

lej. 21



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

DESARROLLO DE UNA METODOLOGIA PARA  
LA ADMINISTRACION Y MANTENIMIENTO  
DEL AREA DE OPERACION DE UN CENTRO  
DE COMPUTO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO EN COMPUTACION  
**EDUARDO MEJIA PADILLA**

ASESOR: SERGIO FRANCISCO RUIZ PALACIOS

MEXICO, D. F.

1987.



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.

## CONTENIDO

Capitulo	Pag.No.
	1
	3
I	7
II	8
	13
	17
III	20
	21
	32
	38
	81
IV	90
	92
	106
	122
V	124
VI	176
VII	179
	180
	200
	207
	211
	217
	221
VIII	237

# T E S I S

**Título:** Desarrollo de una Metodología para la Administración y Mantenimiento del Area de Operación de un Centro de Computo.

**Objetivo:** Determinar una metodología que permita la administración de las Areas de Operación.

**Capitulo I** Introducción.

**Capitulo II** Antecedentes.

- a) Evolución de los Equipos.
- b) Evolución del Software.
- c) Situación actual.

**Capitulo III** Descripción de funciones del Area de Operación.

- a) Estructuras Organizacionales.
- b) El Area de Procesamiento de Datos.
- c) Funciones del Area de Operación.
- d) Propuesta de una estructura funcional del Area de Operación.

**Capitulo IV** Metodología Propuesta.

- a) Variables y controles a considerar.
- b) Procedimientos.
- c) Descripción de Ventajas y Conceptos a considerar.

**Capitulo V** Evaluación de casos prácticos.

**Capitulo VI** Conclusión.

**Capitulo VII Anexos.**

- I Historia del Procesamiento de Datos.**
- II Sucesos que hicieron posible la era de la Computación.**
- III Microprocesadores.**
- IV Bases de Datos.**
- V Quinta Generación.**
- VI Principales Características de un Centro de Procesamiento.**

**Capitulo VIII Bibliografía.**

C A P I T U L O I

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

Hoy en día, la dirección de un área de operación, de un departamento de procesamiento de datos ( DPD ) , está ubicada relevantemente en apoyo a las labores financieras, de planeación y administración de cualquier institución pública ó privada que posean servicios de cómputo, cuyo auge y continuo dinamismo, ha provocado un cambio radical en el comportamiento de nuestra sociedad; de esta manera y por consecuencia, la responsabilidad del administrador de esta área crece, en la medida de su compromiso por conjugar los recursos con que cuenta y salvaguardar la información de la que es responsable.

Debido a la complejidad que presenta esta actividad, no es factible llevarla al terreno de la improvisación y por ello, es indispensable contar con un administrador preparado, creativo y con visión de los cambios a futuro, para que éstos no afecten sustancialmente a la institución.

De una breve revisión del uso de la computadora en los diversos campos en la administración de organizaciones, se deriva la necesidad de administrar el departamento de procesamiento de datos, de una manera eficiente que permita resolver los problemas relacionados con sus funciones para dar una utilización adecuada a los costosos recursos de cómputo.

Con estos antecedentes, consideramos interesante la oportunidad de elaborar un trabajo enfocado a proporcionar una herramienta útil que ayude a éste administrador en la toma de decisiones; este trabajo se apoya en la experiencia adquirida por los autores en la práctica y es nuestra intención transmitirla a todos aquellos relacionados con la responsabilidad de dirigir y administrar un área de operación.

El desarrollo de la presente tesis se ha dividido en ocho capítulos los cuales comprenden:

**Introducción**

**Antecedentes**

**Descripción de las funciones del Area de Operación**

**Metodología Propuesta**

**Evaluación de casos Prácticos**

**Conclusión**

**Anexos**

**Bibliografía**

Inicialmente describiremos en forma general el desarrollo de la era computacional, con objeto de entender y ubicarnos en la situación que actualmente vivimos, con la finalidad de obtener una visión del desarrollo a futuro. (Cap.2)

Ya ambientados, procederemos a describir distintas formas en que se han organizado y funcionalmente aplicado los departamentos de procesamiento de datos ( DPD ), detallando en forma principal el área de operación, ofreciendo finalmente para ésta, la organización ideal con la que consideramos podrá cumplir con su objetivo de servicio. (Cap.3)

Bajo estas bases y conociendo las funciones que debe cumplir el área de operación, presentaremos la metodología de evaluación del cumplimiento de éstas funciones, detallando la mecánica y variables a considerar para el buen empleo de la misma. (Cap.4)

Con objeto de demostrar la forma de uso y la funcionalidad de la metodología propuesta, se presentan casos prácticos para su análisis y mejor comprensión de los resultados que ofrece. (Cap.5)

Por último, haremos un breve análisis de los resultados obtenidos, donde concluiremos objetivamente la utilidad de ésta metodología. (Cap.6)

Presentamos en la parte final de este trabajo, una serie de anexos que sirven para dar mayor información acerca de algunos conceptos mencionados dentro de los capítulos de este documento.



Con la estructura detallada anteriormente, es nuestro deseo plantear en forma lógica y justificada el desarrollo de este trabajo, el cual realizamos motivados con la inquietud de poder aportar nuestra investigación, conocimiento y experiencia práctica en el tema.

C A P I T U L O I I

## ANTECEDENTES

Iniciamos el presente trabajo, proporcionando a través de este capítulo, una breve historia documental que nos ubicara en el campo del procesamiento de la informática, porque consideramos que la evolución de la tecnología del procesamiento de datos, es un elemento importante en el desarrollo de las áreas de operación, y en general, de un centro de cómputo.

La realidad cambiante es hoy un hecho palpable y no puede negarse el gran impacto que esto representa a muchos niveles sociales, culturales y económicos.

Hoy día, el concepto de procesamiento de datos engloba, en forma genérica, todas las operaciones que se llevan a cabo sobre datos para obtener un resultado; como sabemos, los computadores electrónicos fueron inventados hace apenas unos 50 años. Desde entonces, debido a la enorme necesidad de procesar volúmenes de trabajo, su ascenso al lugar destacado que ocupa ha sido espectacular. No obstante la historia de los computadores se remonta mucho más allá de los 50 años. El ábaco, inventado hace miles de años, es un ejemplo de tales dispositivos.

En el anexo "I" se presenta una relación cronológica, de sucesos que permitieron el desarrollo de la computación y en el anexo "II" se relatan a detalle los sucesos que a principios del siglo XVII, hicieron posible el nacimiento de la era de la computación.

### a) Evolución de los Equipos.

La historia de la computación comercial se divide en cuatro generaciones, distinguiéndose por el elemento lógico que se utilizaba en ese tiempo :

Primera generación (1951-1958): tubo de vacío

Segunda generación (1959-1964): transistor

Tercera generación (1965-1970): circuito integrado

Cuarta generación (1971-????): circuito integrado  
microminiaturizado

La primera generación y la era de la computación comercial comenzaron en Junio de 1951, cuando la Oficina del Censo de los Estados Unidos adquirió una computadora llamada UNIVAC I .

La UNIVAC I difería de sus predecesoras en un aspecto muy importante, fue la primera computadora electrónica fabricada por una compañía de máquinas de negocios, específicamente para aplicaciones comerciales de procesamiento de datos.

El atributo más importante de las computadoras de la primera generación fue el uso de tubos de vacío o bulbos. A pesar de que los tubos fueron una gran mejora respecto de las partes electromecánicas, presentaba muchos problemas, generaban calor excesivo, eran grandes y estaban propensos a fallas frecuentes, debido al calor que generaban los bulbos, las computadoras tenían que ser enfriadas por muchas unidades de aire acondicionado.

La tarjeta perforada, que se utilizó para procesar datos desde el siglo pasado, continuó siendo el medio principal de entrada/salida en los sistemas computacionales. Las velocidades de procesamiento de las tarjetas perforadas son muy bajas en comparación con las del disco o la cinta, pero estas últimas tecnologías no maduraron sino hasta generaciones posteriores.

Muchas computadoras de la primera generación utilizaban tambores magnéticos giratorios para el almacenamiento interno. Los programas y datos podían ser leídos de tarjetas perforadas y almacenados en el tambor, junto con los cálculos intermedios y los resultados finales. Debido a que el tambor contenía partes móviles, las memorias internas de la primera generación eran mucho más lentas que las de generaciones posteriores.

Las aplicaciones comerciales típicas de las computadoras de la primera generación eran nómina, facturación y contabilidad.

En la segunda generación, los transistores sustituyeron a los tubos de vacío como elemento lógico principal. Los transistores realizan la misma función que los bulbos, pero son más rápidos, más pequeños y más confiables, también generan menos calor y requieren menos energía que los tubos. El transistor fue sólo uno de varios adelantos importantes logrados en la segunda generación. Otros desarrollos notables fueron: el surgimiento de la cinta y el disco magnético, el almacenamiento interno en núcleo magnético y el diseño del hardware modular.

Aunque el potencial de la cinta magnética como medio de almacenamiento ya era conocido, no fue sino hasta el advenimiento de la segunda generación cuando la tecnología de la

cinta se desarrolló lo suficiente para competir con las tarjetas perforadas(más de 50 veces la velocidad de las tarjetas).

El almacenamiento en disco fué también introducido durante la segunda generación, aunque su potencial completo no se desarrolló sino hasta la generación posterior.

Los pequeños núcleos magnéticos en forma de rosca, los cuales estaban eslabonados en rejillas dentro de la computadora, comenzaron a sustituir a los tambores magnéticos como dispositivos de memoria interna en muchas máquinas de la segunda generación. Las placas de núcleos ofrecían velocidades de acceso al almacenamiento mucho mayores que los tambores de la primera generación, no tienen partes móviles, de modo que no están sujetas a rotación, lo que consume tiempo.

Un gran dolor de cabeza causado por las primeras computadoras era el mantenimiento. Cuando los componentes fallaban tenían que ser reemplazados en forma individual, lo cual consumía demasiado tiempo. Los fabricantes contrarrestaron este problema introduciendo el diseño modular.

En el diseño modular, los componentes relacionados entre sí se agrupaban en tablillas portátiles. Si una componente de la tablilla fallaba, se reemplazaba la tablilla completa, reduciendo el tiempo de mantenimiento y facilitando el diagnóstico y corrección de malos funcionamientos.

La tercera generación se inició a mediados de 1964, cuando IBM hizo el anuncio de haber desarrollado una familia de seis computadoras compatibles ascendentemente, la línea del sistema 360.

El sistema 360 contenía como su elemento lógico principal los circuitos integrados.

En esta década tuvo su auge el uso de computadoras en tiempo compartido, hasta que, a fines de la década, la Digital Equipment Corporation introdujo una máquina llamada minicomputadora, una versión reducida de las computadoras más grandes de la época, pero con ventaja sobre éstas en cuanto a tamaño, costo y requerimientos de instalación.

La cuarta generación no tiene una transición marcada con respecto a la tercera, ya que, el circuito integrado sigue siendo el elemento lógico principal, aunque ahora éstos son mucho más pequeños, rápidos y menos costosos.

Los adelantos que caracterizan a la cuarta generación, la cual sigue todavía experimentando progresos, son la microminiaturización y la memoria interna a base de semiconductores.

A través de la evolución, más y más circuitos han sido empaçados en un espacio cada vez más reducido, los términos integración a gran escala (LSI) e integración a muy grande escala (VLSI) se refieren a éste proceso.

La microminiaturización ha hecho posible el microprocesador, en el que en un sólo chip de silicio se encuentran los circuitos de una computadora completa, con lo que ha hecho posible la creación de la microcomputadora.

El microprocesador fué desarrollado por Intel Corporation en el año de 1971, a petición de una compañía japonesa. En la actualidad Japón es el líder productor de microcomponentes. En el anexo "III" se presenta una breve descripción de los microprocesadores.

La memoria en núcleo dió paso a la memoria MOS (metal-óxido-semiconductor) lentamente en el curso de la tercera generación. Con la enorme ventaja de que, al igual que la cinta y disco magnético, es no volátil.

En la siguiente tabla se resumen las características de hardware de las cuatro generaciones de computadoras.

	1a.GENERACION	2a.GENERACION	3a.GENERACION	4a.GENERACION
Tecnología	Bulbos, uso de tarjeta perforada	Transistores, uso de cintas magnéticas	Ctos.Integrados Tiempo compartido, uso de discos magnéticos.	Micro Miniaturización,memoria burbuja.Mini computador.
Tiempo de Operación	Milisegundos	Microsegundos	Nanosegundos	Picosegundos
Costo	\$5/función	\$0.50/función	\$0.05/función	\$0.01-\$0.0001/ función.
Velocidad Proceso	2000 inst/seg	1 millón inst seg	10 millones inst/seg	1 billón inst/seg
Capacidad Memoria (Bytes)	1000-4000	4000-32000	32000-3,000,000	3,000,000 +
Intervalos de Falla	Minutos/Horas	Días	Días-Semanas	Semanas
Unidades Auxiliares	Perforadora Tarjetas	Cintas Magnéticas	Discos Magnéticos	Disco-Memoria

## b) Evolución del Software

El desarrollo del software va asociado a la evolución del hardware, por lo que tenemos las mismas cuatro etapas.

En la primera generación los programadores tenían que trabajar en algo llamado lenguaje de máquina. Las instrucciones en lenguaje de máquina constaban en su totalidad de cadenas formadas por los dígitos 0 y 1 (denominados bits). Dado que un programa podía constar de cientos de líneas, uno puede imaginarse que la programación era difícil y los errores frecuentes.

En 1952 la Dra. Grace Hopper de la Universidad de Pennsylvania logró el primer adelanto importante cuando produjo un lenguaje ensamblador, el cual hizo posible la escritura de instrucciones de manera abreviada. La escritura de una instrucción en ambos lenguajes se ejemplifica a continuación:

lenguaje máquina

lenguaje ensamblador

0101100001110000000000001000000

L REG7,A

Durante la segunda generación, el software y la programación dieron un gran salto con el nacimiento de los lenguajes de programación de alto nivel como FORTRAN (FORMula TRANslation) y COBOL (COMMON Business Oriented Language), los cuales permitían el uso de palabras y expresiones matemáticas simples, optimizando de gran manera el trabajo de los programadores. El FORTRAN, desarrollado en IBM, fue diseñado para aplicaciones científicas y el COBOL, desarrollado con apoyo del gobierno, fue diseñado para uso empresarial.

Conforme los lenguajes de alto nivel ganaban popularidad, los usuarios a menudo encontraban que los programas que habían escrito para un sistema computacional no funcionaban en un equipo hecho por otro fabricante. Esto se debía a que los fabricantes desarrollaban versiones radicalmente diferentes del mismo lenguaje. Como resultado, el Instituto Estadounidense de Normas (ANSI) comenzó a establecer reglas para estandarizar los lenguajes más populares, con lo cual se hizo posible escribir programas en una máquina que con un mínimo de modificaciones, podían ejecutarse en otra.



En la tercera generación, con la familia de computadoras compatibles, los usuarios comenzaron a sentir que podían solucionar los problemas masivos de conversión que habían encontrado al pasar de la primera a la segunda generación y, posteriormente, de la segunda a la tercera.

Quizá los adelantos más importantes en esta etapa hayan sido, los continuos adelantos en el software y el desarrollo del sistema operativo.

En las computadoras de la primera y segunda generación, los programas se introducían uno a la vez y eran vigilados en forma individual por el operador de la computadora. La comunicación entre la CPU y dispositivos como la impresora, tenía que ser coordinada manualmente; y el procesador trabajaba en serie, ejecutando programa por programa.

Con el desarrollo de un conjunto de programas de control que supervisan el trabajo del sistema computacional (Sistema Operativo), se hizo posible que los computadores trabajaran con varios programas al mismo tiempo y dividir el trabajo con cada programa en partes pequeñas y manejables, controlando en forma automática las demandas de entrada/salida (I/O) y procesando varios programas simultáneamente, con lo que un usuario con un programa extenso no acapara el sistema.

El desarrollo de lenguajes de programación floreció en esta etapa, de acuerdo a las necesidades de un importante mercado de usuarios. Los más importantes fueron el BASIC (Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code), el cual fue desarrollado en respuesta a la necesidad de un lenguaje que fuera fácil de aprender y utilizar, hasta la fecha aún se emplea para fines de introducción a la programación y ha evolucionado como el lenguaje más popular para microcomputadoras.

A mediados de la década de 1960 se inició una nueva tendencia en lenguajes de programación con el desarrollo del RPG (Report Program Generator), en el cual un usuario o programador simplemente declara al sistema de computación el formato que debe tener un reporte, sin tener que escribir gran número de líneas de código. Una vez que se tiene el formato de salida, el sistema de computación genera automáticamente su propio programa de computadora para producir el informe.

Otro impulso a la calidad del software se dió en el año de 1969, cuando IBM decidió "desatar" los precios del software y el hardware, mercadeándolos en forma independiente, con lo que docenas de compañías entraron al negocio del diseño del mejor y menos costoso software.

En la cuarta generación ya no se requieren grandes procedimientos para programar, es decir el usuario no requiere codificar un código (programa) para obtener, ya sea un reporte o efectuar una consulta a un archivo o una base de datos. Esto reduce tiempo y costo en el procesamiento de datos, con lo que se incrementa ampliamente la productividad y el rendimiento de un área de proceso de información.

En realidad el objetivo principal por el cual surgieron los lenguajes de Cuarta Generación fue precisamente ese, incrementar la productividad de un centro de cómputo con respecto a los lenguajes de alto nivel como FORTRAN, COBOL, etc..

Estos LENGUAJES DE CUARTA GENERACION tienen otras características como: "fáciles de aprender", "fáciles de manejar", enfocados tanto a usuarios con mucha experiencia en el medio de computación, como para aquellos que no la tienen (usuario final). Con esto se logra cierta independencia de parte del usuario final hacia la gente especializada en Informática, lo cual significa que dichos usuarios finales cuando tengan la necesidad de realizar algún sistema de información sencillo, consulta o reporte, ya no va a recurrir al área de desarrollo de sistemas (donde se encuentran las personas especialistas) a solicitarlo, sino más bien, ellos mismos lo podrán hacer. Con lo que el personal de informática se dedicará completamente a la elaboración de trabajos más complejos con lo cual la productividad tanto para los usuarios finales como para la gente especializada (es decir para toda la organización), se ve ampliamente mejorada. Cabe mencionar que los Lenguajes de Cuarta Generación están diseñados para que ambos puedan realizar su trabajo con mayor facilidad y es de esperar mayor aprovechamiento por parte de las personas con gran experiencia en la materia.

Desde el surgimiento de los lenguajes de alto nivel, apareció un nuevo concepto en cuanto al almacenamiento de información se refiere, son precisamente las BASES DE DATOS.

Este software está orientado básicamente y con justa razón hacia el área comercial en donde tiene gran aplicación y aceptación por los usuarios; la utilización de Bases de Datos (DB's), permite la múltiple utilización de datos a partir de un banco común, apareciendo principalmente debido al crecimiento explosivo e inesperado del volumen de datos que debieran almacenar las computadoras de las grandes organizaciones y desde luego consultar y procesarlos de una manera rápida y eficaz (consultese el Anexo "IV" para mayor detalle sobre bases de datos).

Para concluir, los lenguajes de cuarta generación son verdaderamente una herramienta la cual facilita nuestro trabajo, así mismo, nos reduce el tiempo empleado en la elaboración del mismo y por lo consiguiente siempre vamos a cumplir entregándolo oportunamente.

## A CONTINUACION SE RESUME EL DESARROLLO DEL SOFTWARE

### Primera Generación

Lenguaje de máquina: Cadenas formadas por 1's y 0's  
Programas con un número de líneas muy elevado.  
Programación difícil.  
Errores frecuentes.

Lenguaje Ensamblador : Escritura de instrucciones de manera más sencilla y comprensible  
Programas menos difíciles de entender.  
Mantenimiento de programas.

### Segunda Generación

Lenguaje de Alto Nivel: Permiten el uso de palabras del lenguaje común y expresiones matemáticas simples.  
Optimizan el trabajo de programación.  
Bajo una estandarización es posible la transportación de programas entre diferentes equipos.

### Tercera Generación

Lenguaje de Alto Nivel: Adelantos en el desarrollo de sistemas operativos.

Aparición del concepto de Multiproceso

Auge en el desarrollo de lenguajes de programación.

Inicio de las Bases de Datos.

Comercialización del software.

### Cuarta Generación

Lenguaje de Cuarta Generación :

No se requieren grandes procedimientos para programar.

Reducción de tiempo y costo en el proceso de datos.

Fácil de aprender y usar.

Generalización de las Bases de Datos.

### c) Situación actual

Desde la Segunda Guerra Mundial, Estados Unidos ha sido líder mundial en tecnología de computadoras y en la fabricación y venta de hardware y software. Según algunos observadores de la industria, Japón puede superar a Estados Unidos para la década de 1990. Otros observadores están en discrepancia, ya que señalan que los productos japoneses constituyen menos del 5% del mercado de las computadoras fuera de Japón. Hasta ahora, Japón no ha intentado abrir un nuevo campo tecnológico.

La mayoría de los observadores están de acuerdo en que Japón es una fuerza que surge en el campo de las computadoras. Es ya líder productor de robots industriales y es altamente competitivo con Estados Unidos en lo que respecta a la venta de chips de computadora, memorias a base de semiconductores y cierto tipo de equipos periféricos. Si logra ponerse a la cabeza, dos factores tendrán un importante cometido: la fabricación eficiente y la investigación respaldada por el gobierno.

Los japoneses sobresalen en el campo de la fabricación. Sus fábricas se encuentran entre las más automatizadas del mundo. Además, varias prácticas no usuales de trabajo -incluso el empleo de por vida y los esfuerzos que se hacen para interesar a los trabajadores activamente en el proceso de producción- han creado una fuerza de trabajo altamente motivada y eficiente. Los resultados obtenidos son productos extremadamente competitivos.

A finales de 1981, el gobierno japonés y la industria de la computación celebraron una conferencia ampliamente difundida y muy concurrida sobre La computación de la quinta generación. (consultese el Anexo "V" para mayor información sobre quinta generación)

La clave de la quinta generación, como la ven los japoneses, es la inteligencia artificial (AI), y Japón ha declarado su firme intención de ser líder en tecnologías de AI. La investigación en inteligencia artificial incluye el desarrollo de máquinas que puedan deducir, inferir y aprender; en otras palabras, máquinas que puedan hallar una forma de resolver problemas por sí mismas. Un sistema de computación con AI, por ejemplo, podría tener la capacidad de comunicarse verbalmente con una persona acerca de un problema hasta que el sistema diera una solución. Todo esto ocurriría en el idioma materno de la persona.

La "inteligencia" de las computadoras, por supuesto, sería en la forma de un programa para hacer deducciones acerca de un problema, con evaluación de alternativas, como lo hace el ser humano.

Si la AI se combinara con la tecnología de los robots, podría ser posible crear un robot que observara y actuara como un ser humano. Los obstáculos prácticos para estos desarrollos son grandes, sin embargo, los británicos y los franceses han expresado su interés en colaborar con los japoneses en sus esfuerzos. Aún si sólo cubren parcialmente el sueño de producir computadoras parecidas a los humanos, los resultados pueden llegar a tener un efecto considerable en la industria.

Una computadora que pudiera comprender los comandos en lenguaje natural dichos por un usuario; seria un paso adelante gigantesco. Este desarrollo haria obsoleto casi todo el software "amigable para el usuario" que existe en la actualidad.

Podemos concluir que ante el vertiginoso avance que se ha presentado en la industria de la computación; nuestro país no ha quedado al margen y aún con considerable atraso, ya está empleando la tecnología existente; por lo que el contar con personal experto en todas las áreas de informática, es una necesidad imperiosa.

México ha sido un país que ha adquirido esta tecnología desde finales de los 50's y su evolución ha ido de la mano de las técnicas desarrolladas en el extranjero, siendo ésta una situación de dependencia tecnológica que ha implicado el desarrollo de técnicas administrativas que permitan su óptimo aprovechamiento, por lo que una vez ubicados en el desarrollo de la informática, procederemos a analizar en el siguiente capítulo, la manera en que han evolucionado administrativamente los centros de información.

C A P I T U L O . I I I

## DESCRIPCION DE LAS FUNCIONES DEL AREA DE OPERACION

Tal como lo indicamos en el capítulo anterior procederemos a analizar la evolución organizacional del Departamento de Procesamiento de Datos (DPD).

Generalmente en una organización, el área que controla y administra la función de informática se conoce como Departamento de Procesamiento de Datos, cuyos objetivos están relacionados con el proceso automático de información.

Establecer las funciones que debe desempeñar el Departamento de Procesamiento de Datos (DPD) en una organización, depende primordialmente de que la misma organización, tenga claramente definido su plan de Desarrollo Organizacional, ya que, de acuerdo con las metas que quiera lograr la institución, en tiempo, costo y oportunidad, es como podrá definir sus necesidades de automatización y por consecuencia, la estructura que tendrá el área de Procesamiento de Datos.

Plantaremos a continuación las diversas soluciones que se han dado en la estructuración de este Departamento, detallando posteriormente las áreas de operación.

### a) Estructuras Organizacionales.

Las estructuras administrativas, han evolucionado de acuerdo a las necesidades de cada organización, donde se presentan administraciones "Centralizadas" que controlan y supervisan directamente todas las actividades, pero que conforme han ido incrementando sus volúmenes de información, su control y funcionalidad han ido decreciendo, siendo por esto en la mayoría de los casos, la causa del surgimiento de la administración "Descentralizada", en donde existe la delegación de responsabilidades.

De esta forma han evolucionado inicialmente las áreas técnicas y de contabilidad de varias compañías, durante su proceso de automatización, departamentos que por la naturaleza de su trabajo, manejando grandes volúmenes de información, cálculos sofisticados, etc., fueron los "clientes" obvios para la introducción de las calculadoras y máquinas de contabilidad.



Estos elementos de trabajo, se popularizaron y crecieron rápidamente, sin embargo en poco tiempo fueron insuficientes para los requerimientos de cada área siendo los iniciadores que prepararon a las organizaciones a su ingreso en los sistemas computacionales.

Así, de esta forma, podemos decir que la creación del Área de Procesamiento de Datos (Sistemas, Informática, Procesamiento...) fué basado en la necesidad de tener un departamento que controle las funciones que implican la automatización de tareas de una organización, apoyados en la utilización del computador como herramienta.

Habiendo decidido hacer uso del equipo de cómputo, se observó que la administración se vió involucrada en cuanto al monto de las inversiones y la evaluación de resultados económicos, resultó típico, que el área de procesamiento de datos reportará o perteneciera al departamento que más demandará de sus servicios.

Este tipo de organización no fué completamente satisfactoria, ya que si el área de procesamiento de datos, reportaba a Contabilidad, por ejemplo y se veían reducidos sus recursos por cualquier razón: fallas de equipo, sobrecarga de trabajo, etc., obviamente, la prioridad para utilizar el sistema se le asignaba a contabilidad, desatendiendo a los demás usuarios.

El tener centralizada la computadora a un solo departamento y no dar servicio equitativo a todos los demás, propició grandes malestares, dando como consecuencia el cambio en procesamiento de datos, convirtiéndose en una unidad separada de cualquier actividad organizacional específica, consiguiendo teóricamente, un trato uniforme para con todos los usuarios teniendo un nivel jerárquico equivalente a sus usuarios, negociando con ellos para obtener mejores resultados, en cuanto a la integridad de su información y desarrollo de sus sistemas.

Ubicar al Área de procesamiento de datos en forma "Descentralizada" e independiente de cualquier usuario, parecería ser la más adecuada y equitativa, sin embargo, suele ser mediador en las discusiones entre departamentos y frecuentemente si no es bien administrado propicia un mal desempeño en el servicio que debería proporcionar el área.

En la actualidad es posible identificar diferentes formas de localizar organizacionalmente el departamento de procesamiento de datos, de acuerdo con las áreas a las que usualmente reporta:

**Descentralizado dependiendo de cada área usuario.**

Esta es una de las formas de ubicar al DPD, donde cada departamento importante de la organización cuenta con facilidades de equipo y personal.

**Centralizado dependiendo de un sólo usuario.**

En este tipo de organización el DPD reporta generalmente al departamento más grande de la institución.

**Centralizado al mismo nivel de las áreas usuarias.**

Esta estructura corresponde a la organización donde el DPD es independiente de todos los usuarios, reportando generalmente a un alto ejecutivo de la organización.

**Centralizada el área de Desarrollo de Sistemas y Descentralizadas las actividades de Operación.**

Para organizaciones con oficinas distribuidas en distintas localidades, es deseable contar con las facilidades del procesamiento de datos en cada localidad, y mantener centralizada en una sola de ellas, todo lo relacionado al desarrollo y soporte de sistemas para todas sus oficinas.

**Centralizado, a un nivel jerárquico superior a sus usuarios.**

En algunas organizaciones puede ser deseable tener al DPD en forma independiente y a un nivel superior a sus usuarios, ya que cuando se encuentra a un mismo nivel, requerirá de negociar, para lograr un compromiso aceptable por ambas partes; estando jerárquicamente superior el DPD será quien en base a las políticas y aplicaciones de la organización, definirá, la planeación de implementaciones y el desarrollo de sistemas. Este tipo de organización funciona en empresas cuyo DPD es parte medular del negocio de la compañía.

**Centralizado el Área de Operación y  
Descentralizado Sistemas.**

Este caso está enfocado cuando se desea tener control para cargar costo de servicio de máquina y operación a los distintos usuarios, facturando éstos servicios, sin embargo cada departamento deberá tener y desarrollar sus propios sistemas y capacidad de programación, decidiendo su planeación.

**Centralizado Operación y Programación y  
Descentralizado el Desarrollo de Sistemas.**

Bajo la base de que el desarrollo de sistemas está estrechamente ligado con los usuarios y la actividad de programación es más relacionada con la producción, es posible adoptar la alternativa de centralizar las áreas de operación y programación, siempre y cuando cada usuario diseñe sus propios sistemas, contando con su equipo de Analistas-programadores.

Las diferentes formas expresadas anteriormente, se muestran en forma gráfica en los cuadros C.3.1 al C.3.7, tomando como base una organización con una estructura principal de cinco áreas:

Producción, Manufactura, Ingeniería,  
Administración y Mercadotecnia y Finanzas.

Cada organización debe, bajo bases de su propia filosofía, decidir su estructura organizacional y por lo tanto, la ubicación de su DPD, y estará relacionado con los objetivos organizacionales y las alternativas disponibles.

No obstante, cabe hacer mención de algunas ventajas y desventajas para cada uno de los diferentes tendencias (centralizada y descentralizada) de las estructuras organizacionales descritas.

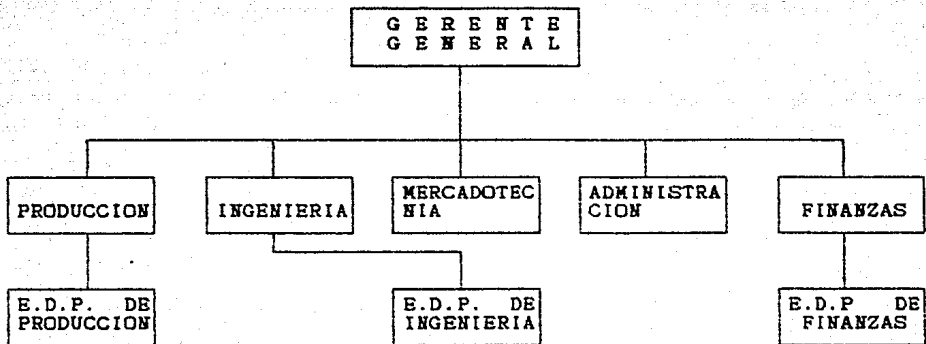


FIGURA C.3.1.-PROCESAMIENTO DE DATOS DESCENTRALIZADO

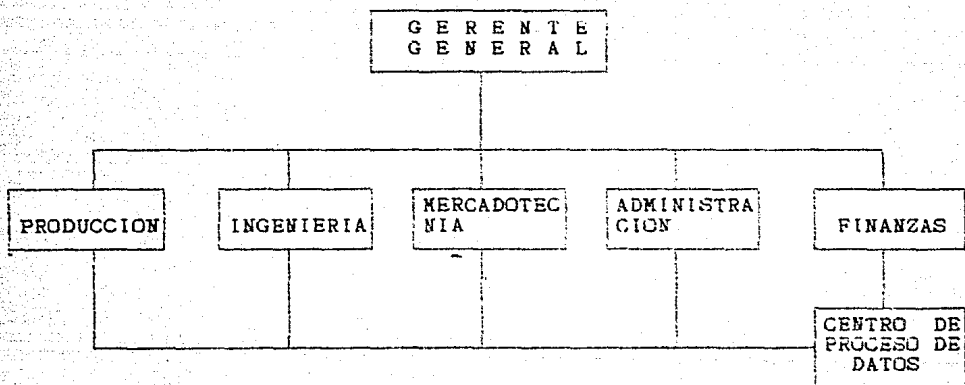


FIGURA C.3.2.-PROCESAMIENTO DE DATOS CENTRALIZADO

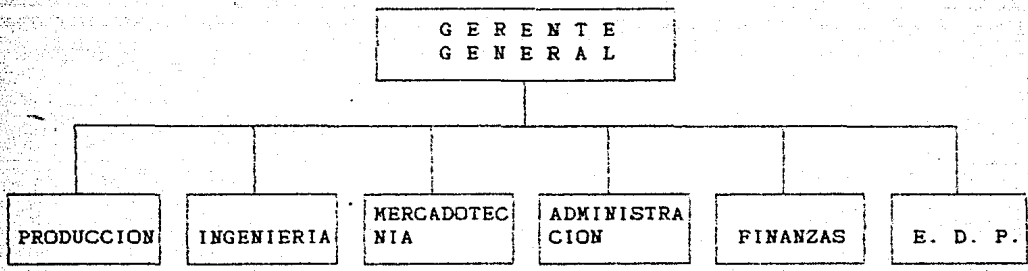


FIGURA C.3.3.- PROCESAMIENTO DE DATOS INDEPENDIENTE

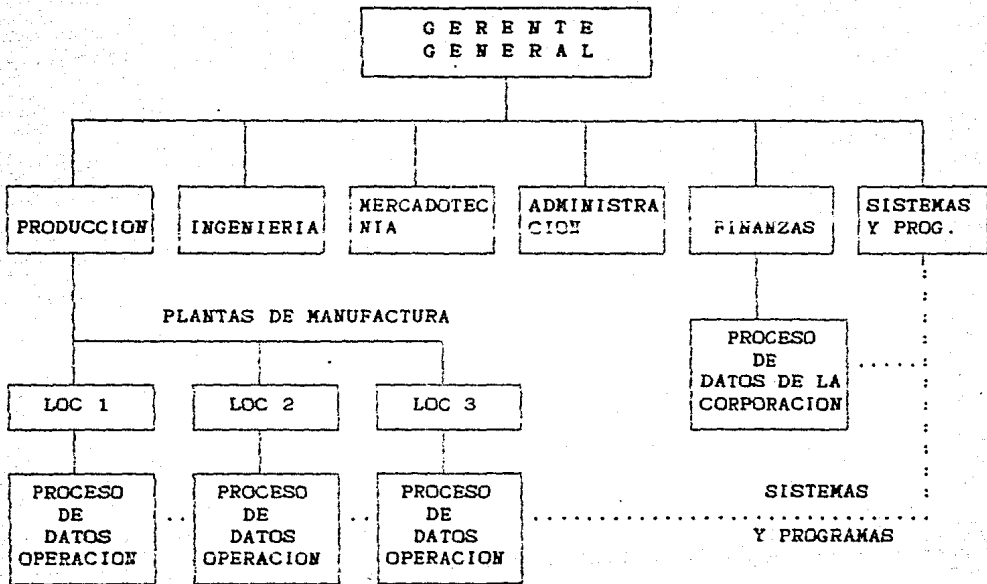


FIGURA C.3.4.-CENTRALIZACION DE DESARROLLO DE SISTEMAS Y PROGRAMACION

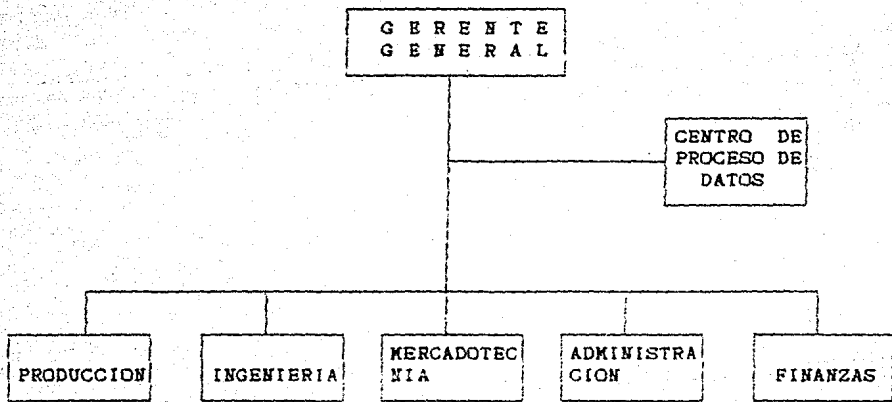


FIGURA C.3.5.-PROCESAMIENTO CENTRALIZADO SOBRE LOS USUARIOS.





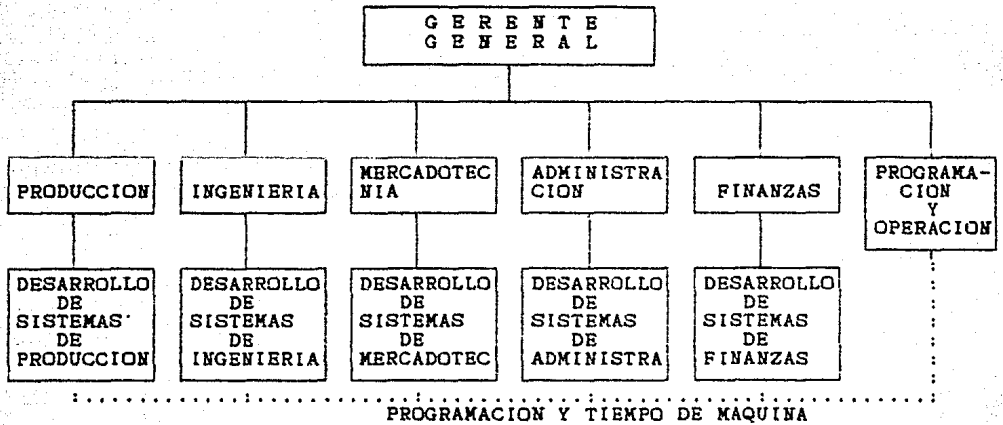


FIGURA C.3.7.-CENTRALIZACION DE OPERACION Y PROGRAMACION

La centralización completa, cuenta con ventajas significantes:

Control del equipo de cómputo.

Economía de uso.

Programación continua de trabajos.

Facilita actualización y entrenamiento de personal.

Estandarización.

Rapidez de corrección de fallas al contar siempre con recursos disponibles.

La centralización permite además un mejor control para el planeamiento de la organización.

Es difícil encontrar organizaciones donde el DPD se encuentre a un nivel mayor de los usuarios, el caso es de compañías que se dedican a la renta de servicio de máquina como principal objetivo.

Cabe hacer mención que aunque la descentralización del procesamiento de datos se recomienda sólo para distribución geográfica, la realidad es que debido a las nuevas tecnologías de hardware y facilidades de comunicación, la tendencia futurista, será la de la centralización de las actividades de DPD, con procesamiento distribuido, es decir computadoras dedicadas a aplicaciones específicas y ubicadas en los lugares requeridos por cada usuario, pero control total del DPD.

#### b) El Área de Procesamiento de Datos.

La estructura del Departamento de Procesamiento de Datos depende de la forma de organización que se aplique. Un Área de desarrollo de sistemas y programación descentralizado tendrá una estructura diferente a la de una totalmente centralizada. El tamaño del Área influirá también en la decisión de centralizar o descentralizar.

En la mayoría de las organizaciones, la actividad de DPD es singular en cuanto a la amplitud de sus funciones, responsabilidades, aptitudes y características. El gerente de Procesamiento de Datos requiere de una experiencia efectiva en tres distintas áreas administrativas:

Experiencia en producción y en operaciones, para manejar funciones en línea tales como la operación del computador, la conversión de datos, los controles de entrada y de salida, y la distribución de los reportes de salida.

Administración de proyectos, para lograr en las áreas de desarrollo un nivel de esfuerzo casi similar al de las áreas productivas. Esto incluirá estudios de viabilidad, análisis de sistemas, diseño de sistemas y programación.

Experiencia en investigación, para mantenerse actualizado respecto a las innovaciones en equipos de computación, programas de operación y tecnología de sistemas.

Estas responsabilidades y funciones básicas que controla y dirige un DPD se prestan a un agrupamiento natural dentro de la organización. El reconocer estos grupos naturales y el proporcionar la estructura organizacional y el personal apropiados son dos aspectos sumamente importantes, ya que marcan un primer paso hacia la efectividad y el control interno contable dentro de un DPD. Los principales grupos funcionales son:

Operaciones y producción. Incluye la conversión de datos, la operación del computador, los controles de entrada y de salida.

Funciones relativas a proyectos. Incluye estudios de viabilidad, análisis de sistemas, diseño de sistemas, programación pruebas y conversiones.

Funciones de servicios técnicos. Incluye el análisis del equipo de computación (hardware), los programas de operación (software), la tecnología de sistemas, las comunicaciones, y el control de calidad.

Se pueden desarrollar a nuestro juicio muchas formas de organizar el Departamento de Procesamiento de Datos, sin embargo, las más comunes son las que se analizan a continuación:

La primera, es la típica organización lineal, la más popular en los centros de cómputo; la segunda, es una combinación de organización lineal y de "staff", todos y cada uno de los elementos en línea. El tercer tipo, la organización funcional, es quizá la más sofisticada y requiere cierta habilidad y conocimientos del procesamiento de datos por parte de los gerentes de cada área.

La organización lineal, normalmente adopta la forma de tres o más áreas o departamentos reportando directamente al gerente del Departamento de Procesamiento de Datos. El gerente de programación, el gerente de sistemas y el gerente de operación, son normalmente los segundos de abordo. En otras organizaciones, existen todavía más áreas: supervisores de captura, supervisores de operadores, programadores de producción y supervisores de análisis y programación, todos reportando directamente al gerente del Departamento de Procesamiento de Datos. Cuando la expansión de los departamentos requieren mayor control, forzan al gerente a dedicar mayor tiempo a la solución de los problemas de cada uno de ellos y sobre todo en las decisiones que afecten a más de uno de los mismos.

La mayor desventaja de este tipo de estructura, es que el gerente desperdicia su tiempo en actividades "locales", desatendiendo los requerimientos de usuarios del departamento y descuidando las actividades de planeación y de alta gerencia. La ausencia de segundos y terceros niveles gerenciales, asegura que la planeación, administración y control de responsabilidades, serán siempre relegadas a segundo término, independientemente de cuánto crezca esa organización.

La segunda opción, que normalmente evoluciona de la problemática y rígida organización lineal, es la organización lineal/"staff". En este caso, el gerente reconoce que muchas de sus responsabilidades en cuanto a planeación, control, entrenamiento, etc., no han sido delegadas en forma apropiada, por lo que establece un grupo de apoyo ("staff") que sea directamente responsable de cada uno de los departamentos o áreas.

El responsable del departamento de operación cuidará de la programación de trabajos, captura, equipo, etc.. El responsable de control de proyectos cuidará del diseño, desarrollo, implementación, recursos, etc. de todos y cada uno de ellos, debido a la complejidad y rápida evolución del software, se cuenta con un responsable que se dedique al análisis, implementación y mantenimiento de software general y sistemas operativos; normalmente da servicio a las áreas de sistemas y operación, por lo que se maneja como recurso de soporte.

La última evolución estructural a que se llega es al establecimiento de una organización funcional, que refleja las actividades específicas que desarrolla todo el departamento. Una administración típica requiere funciones de desarrollo y de producción, con estricto control en cada una de ellas. Por lo general el área de operación será responsable de las funciones inherentes a la producción: alimentación y preparación de la información, operación de los computadores y sus periféricos y entrega de resultados. El área de sistemas cuidará del análisis de sistemas, desarrollo y mantenimiento de los mismos. Se debe notar, que aunque la función de mantenimiento es básicamente del área de operación, se acostumbra mantenerla dentro del área de sistemas, bajo la filosofía de que la realizan personal con habilidades similares a los programadores, lo que permite mantener un grupo homogéneo de trabajo. Las funciones que afectan ambas áreas, como mantenimiento de software, estándares, entrenamiento, comunicaciones y automatización de oficinas usualmente se establecen en forma independiente y con estrecha relación entre sí, el cuadro C.3.8 ejemplifica esta estructura organizacional de un Departamento de Proceso de Datos.

Considerando que el Departamento de Proceso de Datos debe dar servicio a todas las áreas de la compañía, las funciones generales que deberán desarrollar cada módulo serán:

**Automatización de Oficinas.** Su objetivo principal será el cuidar que toda la compañía mejore su eficiencia con el empleo de microcomputadoras y paquetería de software general. Tendrá bajo su control el arrendamiento, compra, mantenimiento y actualización de las micros y software, contratación de proveedores para estos servicios, y realizará estudios de proyección a mediano y largo plazo de las inversiones necesarias.

**Comunicaciones.** Será responsable de realizar los estudios, compra, mantenimiento, y funcionalidad, de toda la red que se requiera establecerse en la compañía, a fin de satisfacer las demandas de los sistemas que se operen en el computador. Esto incluirá el realizar la tramitación necesaria de licencias y permisos gubernamentales que se necesiten.

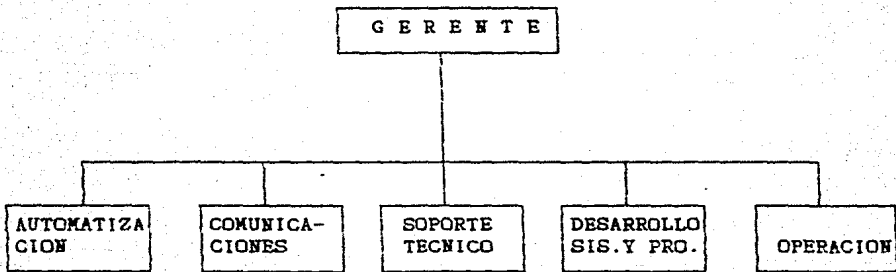


FIGURA C.3.8.-ORGANIGRAMA DE PROCESO DE DATOS

**Soporte Técnico.** Bajo su cargo estará todo el software que se emplee en los computadores de la instalación. Deberá cuidar su actualización, prueba y liberación correspondiente. Dará soporte y asesoría a las áreas de operación y desarrollo de sistemas.

**Desarrollo de Sistemas y Programación.** Será responsable del desarrollo, implementación y mantenimiento de todos los sistemas que sean operados en la instalación, así como de mantener informadas a las áreas que pudieran ser afectadas, de las futuras implementaciones.

**Operación.** Su responsabilidad será la ejecución en forma correcta de todos los sistemas; cuidando las entradas y salidas de cada uno de ellos, así como el correcto funcionamiento y operación de los computadores. Será responsable de la atención a usuarios, confiabilidad, seguridad y actualización de su información, y de resolver cualquier contingencia que se presente a fin de cumplir con la calendarización de trabajos de la compañía. Será el único responsable de planear el crecimiento de sus recursos, basado en la calidad de sus servicios e información que reciba del área de sistemas.



**c)Funciones del Área de Operación.**

En toda organización que cuente con un Departamento de Procesamiento de Datos, es necesario llevar una buena administración del mismo y principalmente del Área de Operación. Para lograr este objetivo es recomendable tener una visión, criterio y conocimientos bastante amplios al respecto, tanto de los recursos físicos, como de los recursos humanos disponibles para dicha Área; debido a la complejidad e importancia que implica dicha administración, la clasificaremos de la siguiente forma:

Recursos físicos.

Administración de personal.

Administración de la información.

**ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS FISICOS DEL AREA DE OPERACION.**

Iniciaremos nuestro análisis definiendo el concepto de "Site".

El "Site", nombre común utilizado para referirse a la Sala de Proceso, es el lugar donde se encuentra el Equipo de Cómputo con todas sus instalaciones de soporte, así como el personal especializado encargado de su operación y mantenimiento (véase anexo "VI" para mayores detalles físicos de un site).

Continuando con el enfoque que pretendemos dar a este punto, en seguida se enumeran las principales partes y áreas que integran un Centro de Operación e inmediatamente después daremos una descripción más detallada de cada una de ellas.

**Unidad(es) Central(es) de Proceso.**

**Unidad(es) de Almacenamiento magnético.**

Unidades de Cinta.

Unidades de Disco.

**Dispositivos de Entrada / Salida.**

Consola maestra del Operador.

Pantallas de captura.

Unidades de cinta.

Unidades de disco.

Unidades de Hard Copy (Impresoras).

Lectoras/Perforadoras de tarjetas.

**Centro de Comunicaciones.**

Controladores de Comunicaciones.

Módems.

Multiplexores.

Monitores de línea de transmisión.

Líneas telefónicas (Privadas y Conmutadas).

**Equipos de Aire Acondicionado.**

**Equipos Contra Incendios.**

## **Monitores de Alimentación Eléctrica.**

Equipos "No Break" .

Planta Eléctrica de Emergencia.

## **Áreas contempladas.**

Cintoteca y Discoteca.

Captura de Datos.

## **Unidad central de procesamiento.**

La Unidad Central de Procesamiento (UCP) es la unidad dentro de la configuración del computador en la cual se lleva a cabo el procesamiento aritmético y lógico de los datos recibidos a través de los periféricos de entrada.

La UCP ejecuta programas, almacena datos y es el eje central de todas las actividades de la computadora; está formada por tres componentes:

La Unidad de Control supervisa la ejecución de los programas y coordina y controla al sistema de computación, de manera semejante a como el cerebro dirige los movimientos del cuerpo.

La Unidad Aritmética y Lógica es la que realiza todas las operaciones aritméticas y lógicas y transfiere los datos entre los dispositivos de almacenamiento .

La Unidad de Memoria Principal se utiliza para almacenar datos de entrada, instrucciones de los programas que se están ejecutando en ese momento, los resultados del procesamiento y los datos que se preparan para la salida.

## Unidades de almacenamiento magnético.

Este tipo de almacenamiento proporciona mayor potencial de procesamiento a un sistema de cómputo porque amplía la capacidad de la UCP para manejar los datos. Los datos que sean una parte integral del procesamiento y que no puedan guardarse en la memoria principal, pueden guardarse en este tipo de almacenamiento considerado como secundario y ponerse a disposición en fracciones de segundo.

Los dos métodos principales de almacenamiento secundario son: la cinta y el disco magnético.

### Unidad de Cinta Magnética

La Cinta Magnética fuè desarrollada en los años 50 como una alternativa a las tarjetas perforadas para el almacenamiento de datos de proceso. Su acceso es secuencial y por lo tanto muy lento, se utiliza básicamente como respaldo de la información existente, aunque no deja de utilizarse como entrada para algún proceso.

Los carretes estándar tienen una longitud de 2400 pies de cinta magnética cubierta de una superficie plástica magnetizable; los de 2400 pueden almacenar más de cuatro millones de caracteres de información.

La densidad de grabación es variable en los rangos desde 556 BPI hasta 6250 BPI; siendo las más comunes 1600 y 6250 BPI.

### Unidad de Disco Magnético

Aunque la cinta magnética ha tenido gran utilidad en el proceso de datos, el medio de almacenamiento que ha evolucionado es el disco magnético. Estos discos se colocan verticalmente uno arriba del otro, en configuraciones llamadas "paquetes" (PACKS).

Existen dos tipos de disco, los fijos y los removibles; dentro de estos últimos existen los discos llamados flexibles o Floppies.

Los discos fijos fueron diseñados para acelerar el tiempo de acceso, ya que minimizan el tiempo de búsqueda necesario para acceder datos grabados en el disco. Los discos removibles son más lentos comparados con el fijo, pero a cambio de esto ofrecen transportabilidad de la información.

#### Dispositivos de entrada salida.

La Consola del Operador es un componente del computador, utilizado para la comunicación del operador o de los ingenieros de mantenimiento. Normalmente contiene un teclado de máquina de escribir y ya sea un pantalla de rayos catódicos o una impresora.

La Pantalla de Captura es un dispositivo que contiene un teclado de máquina de escribir y una pantalla de rayos catódicos, a través de la cual se alimentan datos al computador para su proceso posterior.

Unidad de Cinta Magnética. Las características de este dispositivo fueron descritas anteriormente al hablar de las unidades de almacenamiento magnético.

Unidad de Disco Magnético. Las características de este dispositivo fueron descritas anteriormente al hablar de las unidades de almacenamiento magnético.

Unidades de Hard Copy (Impresoras). Las unidades Impresoras permiten tener un listado de diferentes formatos (definidos por el software) que son el resultado de un proceso. Existen distintos tipos de estos dispositivos, podemos mencionar por ejemplo:

Banda.

Matriciales.

Térmicas.

Laser.

Tambor.

Margarita, etc..

La Lectora/Perforadora de Tarjetas es un dispositivo de entrada, el cual opera detectando la información codificada en la tarjeta, por medio de las perforaciones, a medida de que las tarjetas pasan por la estación de lectura.

Actualmente estos dispositivos tienden a desaparecer, ya que están siendo sustituidos por las terminales de captura y otros dispositivos de entrada.

#### Centro de comunicaciones.

El objetivo del centro de comunicaciones, es el de proporcionar todos los medios disponibles para que exista una comunicación en tiempo real y a nivel de proceso lote entre todos los usuarios que estén conectados a nivel de Teleproceso o a nivel Local con el computador. Las herramientas y dispositivos de los cuales dispone para lograr sus objetivos son los siguientes:

Unidades Controladores de Comunicaciones. Estos dispositivos sirven de interfase entre el modem y el computador. Estas unidades proporcionan una trayectoria para la transferencia de datos entre el computador y la red de comunicaciones de datos. Cuando los datos son enviados a través de una línea de comunicación, se envían en forma de bits, los cuales conjuntamente constituyen un carácter de datos. Una función del controlador de comunicaciones es de ensamblar estos bits en caracteres y enviarlos directamente a la memoria principal del computador, delegándolo de esta actividad. Esta unidad representa para el computador un dispositivo periférico tal como uno de entrada/salida.

**Modems (Modulador/Demoludador).** La función de estos dispositivos es la de convertir los datos en códigos que pueden entender las computadoras y terminales. El modem recibe los datos proporcionados a través de la terminal y los convierte en impulsos eléctricos que se transmiten a la computadora a través de líneas telefónicas. En el extremo de la computadora, un segundo modem vuelve a convertir estos impulsos en información que la computadora puede utilizar en su procesamiento.

A la conversión inicial de estos impulsos se le llama Modulación y la subsiguiente reconversión Demoludación.

**Multiplexores.** Estos equipos fueron creados para mejorar las operaciones de entrada salida aumentando el número de dispositivos terminales que puede soportar una línea de comunicaciones. Los multiplexores en específico resuelven el problema de los dispositivos de entrada salida que se encuentran en línea y que no usan totalmente el recurso que constituye la línea de comunicaciones. De esta manera un canal puede manejar una gran cantidad de información, originalmente alimentada a través de varios canales.

A diferencia del multiplexor, el Concentrador trabaja de una manera diferente, permite que un dispositivo terminal accese sólo un canal particular de comunicaciones, el concentrador controla el acceso a un limitado número de canales, dando servicio a cada terminal conectada a él. Cuando todos los canales disponibles están en uso, el concentrador establece una cola de requerimientos y asigna secuencialmente los trabajos a los canales, al tiempo que los últimos se van liberando.

**Analizadores de Líneas de Transmisión.** Son dispositivos que permiten verificar el estado de las líneas de comunicaciones, es decir que estén acondicionadas de acuerdo a las normas establecidas por la SCT; permiten también comprobar el estado de funcionamiento de él o los modems que están del otro lado de la línea.

Asimismo, tienen la capacidad de procesamiento inherente a un microcomputador, permitiéndole emular el comportamiento de diferentes tipos de terminales.

#### Equipos de aire acondicionado.

Las cargas caloríficas del equipo de cómputo y sus periféricos las proporcionará el proveedor, por lo común deben especificarse en BTU/hora, o en Kcal/hora.

El proveedor del equipo, también proporcionará la cantidad de aire que requieren los ventiladores de los diferentes dispositivos de cómputo, por lo regular en pies cúbicos por hora o en m<sup>3</sup>/hora.

El aire acondicionado deberá ser independiente del general del edificio.

El calor disipado por los diferentes dispositivos de cómputo, obliga a necesitar aire frío todo el año.

#### Equipos contra incendio.

El área del equipo de cómputo debe estar en un edificio o habitación que sea resistente al fuego.

La sala del equipo de cómputo no debe situarse encima, debajo o adyacente a un área donde se procesen, fabriquen o almacenen materiales inflamables o explosivos.

La sala del equipo de cómputo deberá contar con puertas de emergencia, además sus paredes deberán de ser de material incombustible incluyendo techo falso.

Es necesario tener instalado un sistema detector de humo y calor por ionización, el cual haga sonar una alarma como medida preventiva.



Actualmente los dos tipos de extinción más comunes, para salas de cómputo, son el de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) a 250 kgs/cm<sup>2</sup> en estado líquido; el cual actúa por choque, enfriamiento y ahogo, ya sea en forma automática después de que la alarma se haya activado ó en forma manual mediante pulsación de botones ó palancas; el otro corresponde al uso de gas HALON; el cual es un gas inodoro y no nocivo para la salud y equipos de cómputo.

### Monitores de Alimentación Eléctrica.

Con la proliferación del uso de la Computadora en prácticamente toda la actividad del México moderno y con la dificultad por múltiples razones de mantener la generación de energía eléctrica a la par con la demanda, se ha vuelto cada vez más necesario el contar con equipos que protejan a la computadora de los "apagones" de la línea comercial evitando la pérdida de información y/o daños al equipo.

La solución que se ha dado a este problema, consiste en el empleo de Plantas de Emergencia, Sistemas de Energía Ininterrumpibles (SEI), o la combinación de ambas.

Dentro del grupo de los SEI's tenemos dos grandes categorías, el Dinámico y el Estático.

El principio de funcionamiento del primero, se basa en un conjunto motor-generador y una batería, y ha caído en la obsolescencia con el perfeccionamiento del Estático.

Dentro de los SEI's existen dos tipos, uno el SEI verdadero (ó simplemente SEI) ó UPS (Uninterruptible Power Supply) ó NO-BREAK y el otro, el Sistema de Energía Auxiliar (SEA) o "STAND-BY".

Las Plantas de Emergencia se utilizan cuando se requirieren tiempos de respaldo muy largos (de varias horas) y generalmente se utilizan en conjunción con un SEI, ya que el tiempo que le toma en arrancar y transferir en el mejor de los casos es de varios segundos ó minutos, por lo que su uso más común es para computadores grandes, en donde el consumo es de 50 a 500 KVA.

## Areas contempladas.

La Cintoteca es una de las áreas de mayor importancia en una Sala de Procesamiento, dado que aquí es donde se concentra la mayor parte de la información de una empresa, y ésta generalmente tiene un valor superior al mismo computador. Por lo tanto, es de vital importancia mantener la seguridad de las cintas que contienen esta información, ya que existen varios riesgos si se llegara a dañar o a extraviar dicha información. Es indispensable contar con una buena administración en el manejo de tales cintas, para ello, existen varios controles los cuales pueden ser de gran utilidad, como:

El acceso a la Cintoteca deberá ser restringido únicamente al personal autorizado.

Las cintas se prestarán por medio de algún requerimiento especial.

Además de la custodia física, deberá llevarse un registro de las cintas existentes.

Todas y cada una de las cintas deberán tener etiquetas tanto internas como externas.

Los respaldos se guardarán en una bóveda fuera del edificio.

Existirá una bitácora del uso que se haya dado a cada una de las cintas durante cada jornada.

Certificación y limpieza de las cintas.

La Discoteca, no menos importante que la anterior, es en donde se encuentran paquetes de discos conteniendo datos almacenados cuando no están en uso en el sistema. En las grandes instalaciones, gralmente se tienen gran cantidad de paquetes de discos y de carretes de cintas. Estos medios de almacenamiento son susceptibles a golpes, y al calor. Por lo tanto es conveniente, que la cintoteca y discoteca estén en lugar seguro y a prueba de fuego, y con ello eliminar cualquier contratiempo de esa naturaleza.

Adicionalmente a lo descrito hasta el momento, toda instalación o "site", requiere de algunas áreas de apoyo, que normalmente son externas al "site"; las típicas son :

#### **Captura.**

Es aquí en donde se realiza la captura de datos a ser procesados por el computador. Los capturistas preparan los datos registrándolos en una perforadora de tarjetas (actualmente ya no se usa), cinta magnética o disco y posteriormente son llevados al centro de operación para su procesamiento.

#### **Desglose y Clasificación.**

Antes de que estos reportes sean distribuidos a sus respectivos usuarios, el papel carbón debe ser removido y las copias deben ser separadas. Este proceso se hace a través de una Separadora y el proceso de separar cada página del reporte se hace por medio de una Cortadora de Papel.

#### **Control de Procesos.**

Se responsabiliza de controlar la captura, procesamiento y distribución de la información.

## ADMINISTRACION DE PERSONAL

Cualquier actividad a realizar dentro del Área de operación, es ejecutada ó controlada por personas, por lo que, la administración de este recurso reviste la mayor importancia, y es una de las funciones a las que debe prestarse mayor atención y cuidado.

Desde el punto de vista de la administración de personal, es normal que se realice una clasificación que permita agrupar el tipo de recurso que se desea manejar, y una forma usual de hacerlo es por el tipo de conocimientos, habilidades y educación con que cuentan los candidatos, lo que facilita la selección y búsqueda de recursos para una aplicación específica, ya que normalmente las descripciones de puestos de cualquier empresa muestra en forma detallada los perfiles mínimos que se deben buscar.

En el procesamiento de datos en particular, se puede ubicar a cualquier persona como perteneciente a uno de cinco grandes grupos :

Administrativo

Operativo

Programación

Análisis de sistemas

Gerencial

Es conveniente hacer la aclaración que esta clasificación es exclusivamente para fines administrativos, ya que es común el que se le confunda con otras clasificaciones que se emplean, también en proceso de datos, pero que corresponden a tipos de actividades que desempeñan, ubicación física dentro del departamento, o por tipo de responsabilidades.

Las características y cualidades para cada uno de los grupos de administración de personal, se explican a continuación :

**Grupo administrativo.** La primer familia en orden ascendente, por complejidad del tipo de trabajo, es el grupo administrativo. Cualquier operación de procesamiento de datos requiere el desarrollo de ciertas actividades que se consideran administrativas. La codificación de documentos fuente de entrada es una actividad administrativa. Varios tipos de funciones de control de producción pueden ser consideradas también como administrativas; las actividades de control de bibliotecas, la distribución de reportes finales y algunas actividades secretariales requeridas en la operación del departamento son también funciones administrativas.

**Grupo de operación.** Cualquier equipo que exista en la organización requiere de un grupo que la opere, el cual debe ser entrenado para cada equipo específico; por lo que dentro de la familia de operación, se encuentran actividades como las de operador de captura, operador de computadora, operador de consola, operador de equipo periférico, y nombres diferentes para cada equipo específico.

**Grupo de programación.** La primera función técnica que mostramos es realizada por la familia de programación. Programador, programador de mantenimiento, programador de utilerías y analista/programador son títulos comúnmente usados para describir la función de programación.

**Grupo de análisis de sistemas.** La segunda función técnica presentada es realizada por la familia de análisis de sistemas. Esta función incluye el análisis de problemas, el diseño del modelo y el desarrollo de las especificaciones del sistema. Títulos como los de analista, diseñador, consultor de sistemas, analista de métodos y procedimientos y diseñador de formas, son denominaciones usuales para ésta clasificación.

**Grupo gerencial o directivo.** La función de coordinar a los grupos anteriores corresponde a la actividad gerencial. A esta categoría pertenecen los supervisores de primera línea, como los líderes de secciones de programación, gerentes de proyectos y análisis de sistemas, supervisores de operación de los computadores, supervisores de captura, etc.

Existe también una gerencia intermedia, necesaria para la administración y control del departamento. Estos niveles de jerarquización, corresponden al alcance de injerencia y toma de decisiones que le son permitidos, en esta categoría se encuentran los gerentes de análisis de sistemas, gerente de programación y gerente de operación.

Una manera clara y sencilla, para entender la forma en que se relacionan los grupos que hemos descrito, es mediante una breve explicación del proceso que se lleva a cabo en la implantación de cualquier aplicación, la cual se describe a continuación ;

### Interacción de Personas Durante el Desarrollo de Un Sistema

Para entender en forma adecuada las funciones realizadas en la organización del procesamiento de datos, es necesario reconocer que cualquier organización produce dos productos distintos. El primero es el desarrollo de un sistema de producción que satisfaga las necesidades de una aplicación específica; el segundo es la información actualizada, producto de la operación del sistema. Cada uno de estos productos requiere de procesamiento diferente y personal capacitado para manejar esas funciones; el primero es realizado con lo que se conoce como "proceso de desarrollo de sistemas" que es, el diseño, programación e implementación necesaria para producir un arreglo de programas específicos para una aplicación; el segundo producto es generado como consecuencia del "proceso de producción", el cual emplea la aplicación elaborada en el proceso de desarrollo del sistema, para producir información bajo bases calendarizadas que satisfagan las necesidades del usuario.

El proceso de desarrollo del sistema es el más complejo de los dos, requiere de más funciones y por lo tanto genera problemas de comunicación más complejos. Son cuatro las etapas requeridas para el desarrollo de un sistema:

### Definición del problema

Esta función es generalmente responsabilidad básica del usuario, asesorado por el grupo de especialistas de análisis y desarrollo de sistemas y debe incluir una precisa identificación de las necesidades del usuario.

## **Análisis y desarrollo del sistema**

Habiendo definido el problema, el siguiente paso es convertir los requerimientos en un sistema de producción, es decir una serie de programas que proporcionen la información requerida por el usuario. Este proceso es llamado análisis de sistemas y es generalmente desarrollado por el analista de sistemas, implica una redefinición del problema en términos de procesamiento de datos, definición de entradas y salidas, archivos, y otros parámetros de sistemas que permitan el diseño de un sistema que satisfaga estos requerimientos. Una de las mayores responsabilidades, es la de realizar el estudio de viabilidad, lo que decidirá si la relación beneficio/costo, hace posible el desarrollo e implementación del sistema.

## **Programación**

Dada las especificaciones del sistema definidas por el analista, el programador se encargará de traducirlas en un lenguaje adecuado para el computador.

## **Operaciones**

La función final es la correspondiente a la actividad operativa, la cual utilizará el sistema liberado y lo operará para su prueba final. Operación es también el mayor participante en el proceso de producción. Normalmente existen problemas de comunicación en el proceso del desarrollo del sistema. Los más significativos son los que se presentan entre el usuario, que normalmente entiende su problema pero no es claro al expresarlo, y el analista de sistemas que tiene un conocimiento técnico especializado, pero que no comprende realmente el problema que plantea el usuario.

El efecto de este problema es que en primera instancia el analista generalmente diseña un sistema basado en su interpretación del problema planteado por el usuario; y solamente después que el sistema se ha implementado, es cuando el usuario se percata del potencial de la solución presentada, por lo que usualmente replantea sus requerimientos iniciales obligando a un rediseño y reprogramación del sistema, lo que al final se traduce en un aumento de costos.

El problema actualmente se ha tratado de minimizar mediante el entrenamiento de ambas partes; el usuario proporciona cierta orientación al analista y éste a su vez asesora al usuario en cuanto a las posibilidades y posibles implementaciones que realmente le satisfagan.

Problemas similares de comunicación se presentan durante el proceso del desarrollo del sistema, el analista tiene cierta dificultad de comunicación con el programador, y éste a su vez tiene problemas con operación; estos problemas pueden ser minimizados con rígidos procedimientos y estándares, así como con diversos niveles de documentación y métodos de comunicación entre áreas o funciones.

### **El Proceso de Producción**

El proceso de producción en comparación con el proceso de desarrollo del sistema, opera bajo ciclos más cortos, lo que permite tener un mejor control. Muchos requerimientos de producción son bajo calendarización diaria, semanal o mensual, mientras que el desarrollo de un sistema puede variar de semanas a meses o años.

El usuario es quien realiza el primer paso en este proceso, proporcionando la información de entrada, generalmente a la mesa u organización de control, la cual la evalúa y se asegura de que esté completa y autorizada, y la transfiere a la función de captura que la preparará para ser entregada a su proceso en los computadores. Donde los operadores realizarán la ejecución del sistema generando la información de salida que nuevamente pasará al grupo de control, quienes la evaluarán y distribuirán al personal usuario autorizado.

Una vez que se ha implementado el sistema, éste es fácilmente controlable por el grupo administrativo, ya que se establecen criterios de flujo, preparación de datos de entrada, captura, proceso y evaluación de resultados, teniendo como consecuencia que la función de producción es normalmente bien controlada y capaz de cumplir con los requerimientos solicitados.

### **Prerequisitos de personal**

Las características y prerrequisitos para el personal en el Departamento de Procesamiento de Datos no son siempre fácilmente definibles, sin embargo las experiencias que se han observado en forma general en cuanto a la selección, reclutamiento, y entrenamiento permiten hacer algunas aseveraciones en cuanto a las habilidades personales y de educación deseables. A continuación haremos una breve reseña de los perfiles que a nuestro juicio se deberán considerar para algunos puestos clave.



## **Operadores**

Los requerimientos de educación fundamentales para un operador, son tener educación escolar de nivel medio, ya que no es necesario un gran conocimiento para las funciones básicas de operación; sin embargo es necesario que presenten potencial de desarrollo para futuras promociones. Es necesario que posean destreza manual, para la manipulación de teclados y montaje/desmontaje de cintas y discos, deberán tener habilidad para entender y seguir instrucciones precisas de proceso así como para detectar y reportar funcionamientos anormales de equipo, programas o sistemas.

## **Programadores**

La educación requerida para un programador es usualmente la de nivel medio. No existe ninguna ventaja en que un programador posea mayor escolaridad, excepto para fines de promoción o de aplicaciones sumamente específicas como las requeridas en el desarrollo de fórmulas matemáticas complejas.

La segunda y más importante característica requerida es la de tener una aptitud lógica.

No se requiere de ninguna otra característica específica, y las habilidades deseables son las de escritura, a fin de simplificar la comunicación con las funciones de operación y una motivación o interés en su trabajo, esto obedece a que usualmente un programador no debe trabajar bajo un horario estricto, ya que es deseable una continua aplicación de la programación una vez que se ha detectado el problema a aplicar o resolver.

## **Analista de sistemas**

Los requerimientos para un analista son más difíciles de cubrir que en un programador u operador. Un analista debe ser un solucionador de problemas y por lo tanto debe tener el conocimiento sobre técnicas de análisis, tener inventiva para solucionar problemas que no se hayan presentado con anterioridad y debe ser capaz de comunicarse con usuarios que no necesariamente hablen el mismo "idioma".

Un analista generalmente requiere un título universitario, preferentemente en ciencias, ingeniería, matemáticas, economía, contabilidad, ó administración de empresas, ya que deberá contar con amplios conocimientos en la exposición, comprensión y solución de problemas, y poseer una mente y habilidades analíticas.

En adición a la escolaridad, las habilidades deseables son imaginación y creatividad, ya que deberá ser capaz de investigar en la información disponible, comprender la esencia de los problemas a resolver, imaginar y desarrollar los lineamientos para la solución de ellos; por supuesto, deberá ser capaz de comunicarse en forma efectiva, de vender ideas con fundamentos reales y lógicos determinando métodos para la solución de problemas; así mismo tener habilidades para la negociación, diplomacia y mucha iniciativa. Finalmente deberá ser capaz en la organización y manejo de personal.

#### Gerentes

Los requisitos para la función gerencial en el procesamiento de datos son similares a los requeridos en cualquier organización. Los gerentes no requieren ser expertos en las técnicas de procesamiento de datos, es más deseable que sean entrenados en las habilidades gerenciales y sean buenos administradores y guías del personal; sin embargo, deberán tener conocimiento del desempeño de los trabajos que se realizan bajo su dirección, lo cual pueden adquirir como parte de su entrenamiento, con lo que se evita la necesidad de que forzosamente se seleccione al grupo directivo o gerencial del grupo de técnicos del departamento.

Los requisitos necesarios para un gerente son difíciles de especificar, típicamente es deseable que cuente con un título universitario a fin de asegurar su habilidad efectiva de comunicación con aquellas personas bajo su mando que posean el mismo nivel de estudios. Las características primarias identificadas para los analistas de sistemas -imaginación, habilidad organizacional, diplomacia, comunicación fluida e iniciativa- son también requisitos para la función gerencial. Un gerente debe contar también con habilidades de liderazgo y capacidad de motivar a su personal en las directrices, conceptos y disciplinas que se establezcan; debe ser consistente, a fin de

evitar problemas generados por vacilación y debe ser decisivo y capaz de afrontar los resultados de sus decisiones, puesto que son las personas que mantienen informados a los niveles superiores, deben poder comunicarse en forma adecuada y en su propio lenguaje, lo que implica el tener conocimientos de los principios y conceptos de negocios; finalmente, y quizá los más importante, experiencia en supervisión de personal.

### **Necesidades de entrenamiento**

Los requerimientos de entrenamiento del personal de procesamiento de datos son críticos para el éxito del programa del departamento, la continuidad de la organización y adaptación a la evolución en sus servicios. El personal que se selecciona para instalaciones que recién empiezan, generalmente son elegidos de entre los que ya se encuentran dentro de la compañía, lo que representa una ventaja en cierta forma, ya que es personal familiarizado con la organización, sus objetivos y sus métodos de operación.

En forma resumida podemos decir que cualquier miembro de la organización del procesamiento de datos debe recibir algún entrenamiento en la tecnología general del mismo y un entrenamiento mucho más profundo y específico sobre las habilidades que deberán tener en el desempeño de las funciones que realizarán. El entrenamiento se divide en dos grandes categorías, entrenamiento formal, que se recibe en la escuela y entrenamiento en el trabajo, el cual es realizado mientras se supervisa su desempeño por una persona que le transfiere la experiencia y conocimientos requeridos.

### **Entrenamiento de operadores**

El entrenamiento formal de los operadores generalmente requiere de poco tiempo, durante este periodo el operador debe familiarizarse con la máquina con la cual laborará, adicionalmente se le deberá proporcionar entrenamiento con el equipo y en el lugar donde trabajará a fin de que se familiarize y obtenga confianza, lo que le permitirá conocer la terminología, el contenido de la información y conocimiento de los procedimientos de control establecidos.

## Entrenamiento de programadores

El entrenamiento formal requerido para la formación de un programador es :

- Orientación básica hacia las computadoras
- Lenguajes básicos de programación
- Lenguajes avanzados
- Prácticas de programación
- Programación estructurada
- Capacitación especial

Durante el entrenamiento formal, reciben información suficiente sobre diversos lenguajes, sin embargo todos los programas de educación cubren en forma muy somera los aspectos de lógica y técnicas de documentación; esta deficiencia está siendo corregida en forma substancial, ya que paulatinamente está adquiriendo gran importancia.

El entrenamiento en el trabajo de los programadores requiere de periodos variables, ya que depende de la aptitud del programador y de su habilidad para asimilar nuevos conceptos. Existen cuatro áreas que usualmente desarrollan:

- Análisis lógico.
- Codificación.
- Planeación de pruebas y realización de las mismas.
- Documentación e instalación

El entrenamiento en el trabajo deberá ser cuidadosamente supervisado, ya que la evaluación de sus resultados cuando se realiza por fallas, resulta sumamente costosa.

## Entrenamiento de analistas de sistemas

Una de las grandes deficiencias es la carencia de un programa de preparación de analistas programadores verdaderos, debido a que usualmente requiere de las habilidades descritas para programadores y con el paso del tiempo, y la experiencia adquirida, se convierten automáticamente en analistas; sin embargo, es común que carezca de los conocimientos técnicos necesarios que mejorarían su desempeño, por lo que deberá capacitarse en :

- Tecnología de computadores
- Conceptos avanzados de programación
- Tecnología de análisis de sistemas
- Tecnología de sistemas avanzados

## Entrenamiento gerencial

Existen algunos programas de entrenamiento para personal gerencial, algunos son impartidos en escuelas profesionales, básicamente de administración de negocios, que intentan transmitir los conceptos de administración; algunas instituciones privadas proveen cursos gerenciales y algunas compañías cuentan con programas internos de capacitación, normalmente orientados hacia sus necesidades específicas.

Lo que podemos añadir, es que en lo que respecta a la actividad en procesamiento de datos, se requiere que el personal gerencial cuente con entrenamiento y experiencia en las diversas áreas de trabajo básicas de operación, programación y análisis de sistemas; ya que, al igual que en los analistas, la capacitación en el trabajo será la base de su preparación y desarrollo.

Una vez que hemos cubierto las necesidades y cuidados que consideramos necesarios en cuanto al personal que usualmente se demanda en el DPD, a continuación describiremos algunas posiciones que en el presente, son típicas en las áreas de operación, así como las funciones principales de las cuales son responsables; esta clasificación nos permitirá tener la visión de como las personas interactúan debido a las actividades obligadas por las funciones que deben cubrir.

## Gerencia de Operación

Es responsable de los resultados que brinde toda el área. Debe planear, organizar, coordinar, controlar y motivar los recursos del área de operación a fin de lograr las metas y objetivos de la compañía en general, por lo que debe administrar el área como un negocio independiente.

En términos prácticos, su contribución consiste en la planeación del crecimiento y uso de sus recursos de cómputo y la aplicación de técnicas para aumentar la productividad, mediante la eliminación de cuellos de botella, solución de problemas, reducción de costos y proporcionando la información donde ésta sea requerida. Debe seleccionar y evaluar las cargas potenciales y disponer su equipo y recursos humanos en la forma más eficiente para afrontarlas, trabajo que consistirá en establecer las directrices a seguir, evaluación de resultados y toma de decisiones en base a los hechos que se observen. Deberá concientizar a todo su equipo de trabajo y garantizar que se tendrá una operación eficiente del área de operación sin desviación de las políticas de la compañía.

## Soporte técnico

Este grupo de trabajo está integrado por todas las personas que poseen el conocimiento técnico y habilidades para soportar toda la producción del área de operación; algunas funciones típicas que se cubren son :

**Administración de bases de datos:** Es responsable de la integridad, mantenimiento y respaldo de todas las bases o bancos de datos con que cuenten en la instalación. Desarrolla y vigila que se cumpla con los estándares para el uso y la seguridad de la información de las bases.

**Responsable de comunicaciones:** Participa en la especificación y selección de software y equipo de control de comunicaciones; es responsable de la red de comunicaciones con que cuente la instalación.

**Análisis de configuración:** Establece y administra un programa de monitoreo, medición y evaluación de los recursos de la instalación; planea a corto y a largo plazo los cambios en la configuración para mejorar su presente y futura utilización.

**Contraloría de estándares y documentación:** Establece y administra un programa de estándares de procesos y procedimientos para la organización, para los usuarios y sus servicios. Es responsable también de que la documentación de todos los sistemas que se lleven en la instalación, estén actualizados y disponibles.

### **Suministros**

Es responsable de tener y mantener controlado el presupuesto, facturación y los inventarios de suministros (papelera, cintas magnéticas y de impresión), de controlar y recibir las entregas programadas de formas, coordinar y participar en los inventarios físicos requeridos, reportar las anomalías y malfuncionamiento de equipos a los proveedores correspondientes verificando que sean atendidos y corregidos.

### **Cintoteca**

Su responsabilidad es controlar los medios de almacenamiento magnéticos, la cintoteca y discos con que cuenta la instalación, manteniendo inventarios actualizados, y, conservándolos en perfecto estado, para lo que debe cumplir el calendario de limpieza y certificación de ellas.

### **Programación de trabajos**

Su responsabilidad será la de preparar y mantener una calendarización de la producción, para lo que deberá realizar estudios de tiempos y movimientos, así como de utilización de recursos. Ajustará calendarios de acuerdo a los requerimientos del centro, y reporta causas de atraso a fin de evaluar impactos y requerimientos.

### **Control de información**

Su responsabilidad consiste en reunir la información necesaria para la ejecución de trabajos, de acuerdo a los procedimientos que tenga establecidos la instalación y el calendario de trabajos programados.

### **Supervisión de captura**

Dirige el trabajo de la unidad de entrada de datos, supervisando las funciones de los capturistas. Planea y distribuye la carga diaria de trabajo, asegurando que sea entregada en el momento requerido para su proceso.

### **Operación de captura**

Convierte la fuente de información del usuario en forma aceptable que requiera la computadora; deberá estar familiarizado con el dispositivo que se emplee (Micro's, terminales, perforadoras, etc.).

### **Análisis de Sistemas**

Recopila y analiza información para desarrollo y modificación a los sistemas de procesamiento de implementados. Diseña y especifica sistemas y métodos para instalarlos.

Colabora con el usuario para determinar objetivamente sus problemas y definir su solución.

Documenta los resultados del análisis y hace presentaciones formales de lo definido con la solución adecuada, asegurando la efectividad y su costo.

### **Programación**

Diseña y prueba la lógica del programa, los codifica y prepara para su operación. Ayuda al diseñador de sistemas para establecer los requerimientos de archivo y especificaciones de proceso para las partes automatizadas del sistema. Realiza tareas de programación de acuerdo a los estándares establecidos. Desarrolla los programas de computadora de manera segura y eficiente. Mantiene sus conocimientos actualizados en lo referente a : lenguajes de programación, estándares, métodos de codificación y requerimientos de operación.



## Supervisión de turno

Supervisa y se responsabiliza de la operación de todo el equipo del área, manteniendo un flujo continuo en la ejecución de los trabajos programados, atendiendo todos los requerimientos de trabajo que se presenten, reconociendo problemas de producción y tomando acciones preventivas y correctivas para su solución. Realiza la programación y rotación del personal necesario para cubrir todas las áreas y turnos de producción.

Supervisa y controla los computadores atendiendo las demandas y necesidades que le sean demandadas por las consolas, responsabilizándose de la operación y mantenimiento rutinario del equipo periférico; identifica el mal funcionamiento del equipo e inicia acciones preventivas y correctivas, manteniendo un control efectivo que asegure la integridad de la información contenida en los archivos de producción.

## Panorama futuro

Las cualidades y habilidades que hemos descrito, nos muestran la forma en que en la actualidad se viene desarrollando la actividad correspondiente al procesamiento de datos, sin embargo, si consideramos la tendencia en el avance de la tecnología y la filosofía que se está estableciendo en los servicios que se demandan con empleo de los computadores, podemos visualizar que en un futuro cercano, el ambiente de procesamiento de datos se regirá básicamente por el funcionamiento en forma casi autónoma de los equipos de cómputo, comunicaciones y sistemas de producción correspondientes, satisfaciendo las demandas que en forma directa solicite el usuario desde sus propios centros de trabajo.

La consecuencia inmediata para la administración de personal, es que es necesario preparar al personal actual para afrontar el futuro descrito, el cual consideramos que, para proporcionar estos servicios, deberá contar con una amplia gama de conocimientos y experiencia en todas las áreas del departamento; en otras palabras, se deberá evitar la especialización en cualquier actividad, y propiciar que el grupo ó equipo de trabajo cuente con un nivel de conocimientos lo más uniforme y elevado posible, de tal manera que permita la fácil rotación y sustitución de funciones entre sus integrantes.

## ADMINISTRACION DE LA INFORMACION

Con el título de Administración de la Información es nuestra intención analizar cuáles son en la actualidad los servicios que se ofrecen en el DPD, teniendo como objetivo final la identificación de funciones esenciales que se requieren en el área de operación.

En general el aprovechamiento de los sistemas de información está orientado a los siguientes propósitos:

Proporcionar ayudas para incrementar la productividad en todas las áreas de influencia de un negocio.

Permitir al usuario final de los sistemas contar con todas las facilidades para su directa y adecuada explotación.

Lograr que la relación costo/beneficio de la tecnología sea óptima a través del uso racional de los equipos instalados.

Apoyar ampliamente los principales procesos de la empresa para el logro de sus objetivos

Proporcionar la información necesaria para el nivel estratégico de la organización, coadyuvando en la toma de decisiones y planeación.

Estos propósitos podrán ser alcanzados a través del cumplimiento de los servicios del DPD, a los cuales clasificamos de la siguiente manera :

Servicios de Planeación.

Servicios de Desarrollo.

Servicios de Evaluación y Control.

Servicios de Mantenimiento a Sistemas de Aplicación.

Servicios Operativos.

## Servicios de Planeación

El servicio de Planeación consiste en ofrecer a los usuarios del DPD, las metodologías para identificar y definir sus necesidades, así como los recursos que coadyuven al logro de sus objetivos particulares por un lado y por otro, a la formación de la infraestructura necesaria que respalde su desarrollo.

De esta manera, presentamos a la planeación con dos enfoques:

Planeación de los Sistemas de Información con el usuario y

Planeación de la Infraestructura del DPD.

Planeación de Sistemas de Información con el usuario.

En este caso, se establece un plan de trabajo conjunto con el usuario, a fin de determinar los factores a satisfacer con los sistemas de información por desarrollar, visualizándolo de una manera integral.

Las fases que se contemplan son:

### Identificación

Tiene como objetivo detectar las áreas de la organización en las cuales la implementación de sistemas automatizados, sea de beneficio para las mismas.

Se concibe dentro de esta fase, el estudio de viabilidad, donde se determina la posibilidad de automatización, el cual, al aprobarse se integrará al plan de proyectos generales con su correspondiente prioridad asignada.

### Definición

En esta etapa se establecen las características de los sistemas, tales como : filosofía de trabajo, resultados esperados, recursos involucrados, interrelación con otros sistemas, etc..

Se concluye con el establecimiento de un plan, los calendarios, los presupuestos requeridos y los mecanismos de evaluación y control de proyectos.

## Planeación de la Infraestructura del DPD.

La planeación del DPD se realiza tomando en cuenta los siguientes aspectos :

Los recursos disponibles.

Las expectativas de los usuarios.

Las tendencias del medio ambiente en que se desenvuelve la compañía.

Una vez establecidos los objetivos, se definen los proyectos a corto, mediano y largo plazo que permitan cumplir con todos los aspectos definidos, asignando el presupuesto correspondiente.

El DPD deberá contar con los elementos necesarios para definir una estructura organizacional sólida, que posea los recursos necesarios y suficientes para llevar a buen término los planes trazados.

## Servicios de Desarrollo.

Los servicios de desarrollo ofrecen las técnicas para investigación, análisis, diseño y programación de modelos y sistemas que permitan manipular, procesar y obtener información necesaria para el desarrollo de la organización.

Lo anterior significa que el desarrollo de sistemas se definirá con disciplinas que permitan la mejor ambientación posible de nuevas tecnologías, contando a su vez con la flexibilidad suficiente para adaptarse a los constantes cambios tecnológicos.

Los servicios de desarrollo se proporcionan a través de:

## **Sistemas Computacionales.**

**Investigación de Operaciones.**

**Administración de Proyectos.**

**Análisis de Sistemas.**

**Diseño de Sistemas.**

**Programación y Prueba de Sistemas.**

## **Sistemas Computacionales.**

Son sistemas que cumplen con el logro de objetivos de diferentes áreas, proporcionando información oportuna, exacta, confiable, completa y con el mejor tiempo de respuesta posible para convertir tal información en acción.

La información que se controle a través de estos sistemas para que logren el efecto de sinergia, deberá reunir las siguientes características: ser global e integral.

**Global.** Dado que es importante abarcar todas las funciones que desarrolle la empresa.

**Integral.** Puesto que la interrelación y agrupación de datos, dirigida a los altos niveles de la empresa permitirá, una mejor toma de decisiones.

## **Investigación de Operaciones.**

Esta técnica se aplica en el desarrollo de sistemas estratégicos y avanzados que son de una importancia singular para la organización.

Específicamente la orientación de esta actividad se dirige a todas las áreas relacionadas con Métodos de Investigación de Operaciones, Ingeniería Económica y Toma de Decisiones, las cuales buscan el aprovechamiento de los recursos computacionales existentes.

## **Administración de Proyectos.**

Con esta actividad se busca obtener la adecuada coordinación y administración de recursos, tanto del usuario como del DPD, a través de una metodología que permita la evaluación continua del avance de proyectos.

Se efectúan estimaciones de tiempo y costo estableciéndose compromisos de resultados, dependiendo de la participación entre personal del usuario y del DPD.

## **Análisis de Sistemas.**

El análisis se efectúa como resultado de una solicitud específica, ó como parte de un proyecto que contempla otras fases del ciclo de un sistema.

En este tipo de servicio se realizan reuniones y entrevistas con los usuarios, teniendo como propósito el detectar las necesidades por resolver.

Las actividades principales a realizar dentro del análisis de sistemas son:

Levantamiento ó Recopilación de Información.

Análisis de la Información obtenida.

Diseño del Modelo Conceptual.

Diseño de Archivos.

Documentos Fuente.

Reportes.

Para el buen desarrollo de este servicio se debe contar con una metodología estructurada que permita ahorrar tiempo y esfuerzo, y sobre todo, lograr una participación intensa por parte de todos los involucrados del sistema.

## **Diseño de Sistemas.**

Aquí se define la estructura del procesamiento de la información correspondiente a un sistema desde el punto de vista computacional, observando una secuencia lógica y estructurada de pasos para el mejor aprovechamiento de los recursos.

Como resultado del diseño se logra una descripción detallada del flujo de información a través del sistema, dejando claramente establecidos los programas, los formatos de los archivos, los recursos de cómputo necesarios, la filosofía operativa del sistema y un plan para su implantación.

De la misma manera que el análisis, en esta etapa se deberá contar con una metodología que permita lograr un seguimiento efectivo de todo el proceso.

## **Programación y Pruebas.**

Esta etapa del desarrollo, consiste en la elaboración de la codificación de instrucciones lógicas a través de algoritmos que complementan lo definido en el diseño computacional.

El cumplimiento de los estándares de desarrollo en este servicio, permite asegurar al usuario una documentación completa y de fácil acceso para el conjunto de programas que componen el sistema.

Durante la fase de pruebas se toman en cuenta todas las posibles variantes de la información involucrada que se presentarán para la ejecución de los programas, tratando de visualizar las causas de una posible falla en el futuro.

Comúnmente se realizan dos tipos de pruebas : la prueba piloto, que consiste en usar datos de muestra para asegurar el buen funcionamiento del programa, y la prueba en paralelo, que consiste en ejecutar ambos sistemas (nuevo y antiguo) con datos reales, checando al final los resultados obtenidos por cada uno para comprobar si los programas trabajan satisfactoriamente.

Hasta aquí, la descripción de los servicios de desarrollo, continuaremos con la correspondiente a los demás servicios.

## **Servicios de Evaluación y Control.**

Los Servicios de Evaluación y Control proporcionan los elementos informativos para la coordinación, administración y optimización del uso de recursos humanos, técnicos y económicos, los cuales cuentan con mecanismos tales como : estadísticas de uso de recursos, fijación de normas y estándares técnicos, análisis de productividad, control presupuestal, auditoría de sistemas y distribución de documentación.

Los servicios de Evaluación y Control permiten el establecimiento de modelos, estándares y patrones para el desarrollo de sistemas y la operación de recursos de computación. Todo esto a través de una coordinación y evaluación continua y retroalimentada.

La auditoría de sistemas, las estadísticas en el uso de recursos, las normas técnicas y los estándares, así como los resultados de evaluación, son instrumentos que permiten a los centros de cómputo administrar y realizar la toma de decisiones.

## **Servicios de Mantenimiento a Sistemas de Aplicación.**

El mantenimiento de los Sistemas de Aplicación es importante dado que de ellos, depende la producción de datos requeridos por la organización.

El servicio de mantenimiento, incluye la administración de los cambios y la solución de problemas detectados en el sistema, así como su actualización debida a las modificaciones originadas por las necesidades del usuario, ó por situaciones en el medio ambiente.

El servicio de mantenimiento proporciona la seguridad necesaria al área de producción, haciendo que los sistemas permanezcan fuera de servicio el menor tiempo posible.

La actividad de mantenimiento deberá ser realizada en forma eficiente, para lo cual deberá contar con procedimientos y criterios previamente definidos.



## Servicios Operativos.

Los servicios operativos tienen como misión, transformar los datos en resultados que a través de la interpretación por el usuario final se convierta en información valiosa debido a que es oportuna, relevante, exacta, veraz, confiable y de rápida obtención.

La importancia de los servicios operativos, reside en que contemplan la administración y optimización de recursos y soporte de programación.

Algunos de los servicios del DPD detallados previamente, tienen que ver en diferentes grados con las actividades propias del área de operación, por lo tanto, es importante que se realicen en forma adecuada para hacer posible que esta área cumpla con su función primordial la cual es, proporcionar la información y servicios requeridos por el usuario con oportunidad, calidad, confiabilidad y seguridad.

La responsabilidad de brindar estos servicios recae sobre el área de operación, por lo que a continuación realizaremos el estudio de los servicios y actividades que se detectó se llevan a cabo en diferentes instalaciones; siendo nuestra intención llegar a identificar aquellas funciones que son fundamentales para el logro de los objetivos del área de operación.

### Proceso de Datos en Lote Local.

Este servicio se ofrece a un usuario en el computador central bajo las siguientes opciones :

- \* Procesos productivos que se encuentran bajo la responsabilidad del área de operación y para los cuales se establece un calendario de entrega y recibo de información convenido con el usuario.
- \* Procesos productivos que se encuentran bajo la responsabilidad del usuario y que sólo requieren uso del computador y de sus recursos de operación. En éste caso, el calendario de entrada y salida de información, depende totalmente del usuario y de su coordinación con las otras áreas.

- \* Procesos productivos eventuales solicitados para la obtención de información especial en base a archivos que están bajo la responsabilidad del Área de operación, y para los cuales se establece un compromiso de recibo y entrega de información sujeto a : nivel del usuario final, complejidad del proceso, grado de urgencia y disponibilidad de recursos.

#### Proceso de Datos en Lote Remoto.

Este servicio se ofrece a usuarios que tienen bajo su responsabilidad la operación de sistemas y que para tal efecto utilizan Entrada de Datos en Forma Remota ( RJE ) controlando así su información.

Las alternativas en este tipo de proceso son las siguientes:

- \* Procesos productivos que se envían desde una terminal y cuya salida de resultados se obtiene en la misma terminal.
- \* Procesos productivos que se envían desde la misma terminal RJE. para su ejecución en el computador central, siendo su salida en el mismo computador.
- \* Procesos productivos que manejan información enviada desde la terminal RJE para su ejecución en el computador central y cuya salida se obtiene en otra terminal solicitada de antemano.
- \* Procesos productivos que se encuentran bajo responsabilidad del personal de operación, los cuales se ejecutan en el computador central y generan información que es enviada a una terminal RJE predeterminada.
- \* Procesos eventuales que son solicitados por los usuarios de la terminal RJE y que se ejecutan en el computador central sin intervención del operador del equipo.
- \* Proceso de pruebas de programas enviados desde la terminal RJE que se encuentran en desarrollo, mantenimiento ó en vía de implantación y que están bajo responsabilidad del usuario.

## **Proceso de Datos en Línea.**

Para el proceso de datos en línea existen dos enfoques de aprovechamiento :

### **Modo Transaccional con Procesamiento Defasado (BATCH)**

Ofrece la ventaja de la transmisión programada de información con la actualización posterior sobre los archivos del sistema.

### **Modo Interactivo**

Este proceso permite el manejo de datos en forma conversacional entre el usuario y el computador en función del requerimiento específico del mismo usuario.

El área de operación, para lograr brindar los servicios descritos, lleva a cabo múltiples actividades, las cuales varían en importancia y complejidad de acuerdo al tamaño de cada centro de procesamiento y etapa de desarrollo en que se encuentra; por lo que a continuación, describiremos las actividades que se detectaron y que, para facilidad de exposición, hemos agrupado por áreas de responsabilidad.

**Grupo de Apoyo en Áreas Técnicas.** Provee información, y recursos técnicos a los usuarios, esto incluye:

Asistencia directa de consulta a usuarios en relación al uso de las capacidades de producción y de procesamiento de datos.

Responder preguntas técnicas de los usuarios correspondientes a mensajes del sistema operativo de la instalación y sistemas de software generalizados.

Mantenimiento de la biblioteca técnica de publicaciones, circulación de éstos materiales a los lectores interesados.

Optimización de Sistemas de Planeación de Producción, de Medición y Reportes del Rendimiento del Computador.

Mantenimiento de una biblioteca de documentación de sistemas y programas, de acuerdo a los estándares de cada institución.

Asistencia a fallas en telecomunicaciones ejecutando: diagnósticos y su solución correspondiente.

Determinación de las características de la red de comunicaciones deseables para las aplicaciones que van a ser instaladas.

Coordinación en la instalación de terminales remotas.

Definición y control de las colas de entrada/salida de impresión.

Mantenimiento continuo de las líneas, red y configuración de terminales a medida que cambien las necesidades y capacidades.

Monitoreo de software en cuanto a su efectividad.

Mantenimiento de programas de utilería.

Asistencia en fallas de hardware, diagnosticando y en su caso reportando el problema al módulo de Recursos y Mantenimiento.

Proveer documentación para la operación del equipo.

Proveer procedimientos de emergencia.

Asegurar la protección contra incendios.

Monitorear : temperatura, humedad, aire acondicionado, refrigeración.

Participar y asegurar el buen funcionamiento del equipo contra interrupciones de corriente.

Monitorear los niveles de ruido en la transmisión de datos y asegurar niveles óptimos de operación.

Obtención y análisis estadístico de información que permita conocer el uso real de los computadores y sus recursos, lo que permitirá evaluar la carga de trabajo actual y la extrapolación a futuro, con lo que se determinará las políticas de crecimiento de recursos.

**Grupo de Apoyo para Procedimientos.** Mantener dinámicamente los métodos y procedimientos establecidos para el desempeño de las funciones de producción.

La manera de hacerse el trabajo, basado en metodologías, estándares y programación requerida.

Requerimientos de documentación en todo nivel de trabajo, incluyendo programación, operaciones, procedimientos y requerimientos de servicios a usuarios.

Restringe y limita estándares absolutos para utilización de equipo, tamaño de programas, uso de lenguajes y de programas de utilería.

Estándares de datos, referentes a formato, tamaño, estructura de base de datos, definición de datos elementales y seguridad.

Estándares de Desempeño. Establecimiento cuantificado del mínimo y máximo uso posible del equipo, así como cargas de trabajo medibles para el personal.

**Grupo de Apoyo en Programación.** Mantenimiento de los sistemas de software generalizados que satisfacen las necesidades de la instalación.

Mantenimiento y control del sistema operativo, de las aplicaciones existentes en la instalación, manejadores de comunicaciones y de base de datos, modificando éstos sistemas cuando sea necesario de acuerdo a las necesidades que se vayan presentando.

Mantenimiento preventivo de las necesidades de actualización de los sistemas, en base a solicitud presentada por el usuario.

Mantenimiento correctivo de fallas en los resultados esperados. Corrigiendo las condiciones no previstas ó fallas en el proceso de información en el momento de producción.

**Grupo de Apoyo para uniformidad en la Información.** Tomar medidas de seguridad para conservar la integridad de las bases de datos y archivos de la institución, particularmente cuando éstos son utilizados por varias aplicaciones.

Asegurar el óptimo funcionamiento de las estructuras de base de datos, con los cambios en el ambiente operacional y contemplando las necesidades futuras.

Proporcionar los datos requeridos en los dispositivos solicitados, en el lugar y momento en que se soliciten. Control de la bitacora de archivos.

Observar el uso de estándares para el diseño de registros, incorporación de datos y uso de las bases de datos.

Modificación y mantenimiento de las estructuras de datos, estándares de uso y métodos de acceso como sea requerido por cambios en los objetivos, equipo, software y utilerías requeridas en el funcionamiento.

Establecer y mantener las bases de datos y archivos utilizados para pruebas de aplicaciones nuevas y/o modificadas.

Control de los diccionarios de archivos de datos y base de datos.

Monitoreo de la efectividad de software de base de datos.

**Grupo de Producción.** Actividades propias del procesamiento de datos para su manejo computarizado.

Preparación de Datos. Operación del equipo de captura de datos, efectuando la misma bajo control del calendario de producción.

Establecimiento de programas de producción. Marcar la ruta que deben seguir los procesos, de acuerdo a los resultados que proporcionen cada uno de ellos. Ajustando divergencias de calendarios, cargas de trabajo urgentes y no previstos y problemas de disponibilidad de equipo.

Control de calidad de la entrada y salida de información y monitoreo de las actividades de la preparación de datos.

Operación de equipo de cómputo.

Coordinación de actividades con áreas similares descentralizadas y/o con procesos distribuidos.

Recepción y revisión de sistemas nuevos ó actualizados.

Elaboración de diagnóstico de proceso en ambiente real de producción.

Control y registro de fallas de equipo. (Bitácora).

Respaldo de información de bases de datos y archivos de datos de aplicaciones.

Control de acceso a personal autorizado.

Control y recepción de solicitudes de trabajos por efectuar y control de bitacora de pendientes de realizar.

**Grupo de Atención al Usuario.** Recibir, canalizar y atender todas las solicitudes que se reciban de los usuarios.

Auditorías continuas para el control y seguridad de la información.

Facturación de costos de servicios a usuarios.

Realizar reuniones de evaluación de servicios proporcionados con los usuarios.

Canalización de solicitudes que no correspondan al área de Operación.

Capacitación y entrega de documentación actualizada.

Establecimiento de procedimientos para condiciones inminentes de paro ó suspensión de procesos.

Procedimientos establecidos para inicio de actividades.

Grupo de Control de Equipo y Activo Fijo. Es responsable del funcionamiento correcto y máxima disponibilidad de todo el equipo y suministros que se requieren. Cuidará que se atiendan las fallas que se reporten en la operación de los equipos y de mantener los inventarios de los suministros.

Seguimiento de las fallas que se presenten en los equipos de cómputo, captura, desglose, equipo de emergencia, etc..

Cuidado de las instalaciones (mobiliario, equipo, etc..)

Control y registro estadístico de fallas reportadas en los sistemas en producción.

Haciendo una recapitulación de lo presentado a lo largo de este inciso, podremos clarificar la interrelación que guardan entre sí cada una de las partes en que lo hemos dividido.

Partimos de una clasificación general, en la que presentamos a la Administración dividida en tres partes para su mejor análisis:

ADMINISTRACION DE	}	Recursos Físicos.
		Recursos Humanos.
		Información.

La interrelación de estas partes puede resumirse como el dónde, el quién, y el qué; es decir, dónde es que se llevarán a cabo las funciones del DPD, quién las va a desarrollar, y por último, con qué se va a trabajar.

En estos tres aspectos encontramos consideradas todas las actividades administrativas que son necesarias en todo centro de cómputo o departamento de procesamiento de datos como comúnmente se le conoce.



Las dificultades que representan un obstáculo en la correcta funcionalidad, ya sea del DPD o el área de operación, al final de cuentas es originado por la falla de alguna de estas tres partes, de los recursos físicos, de los recursos humanos o de la información.

Estamos concientes, que en la práctica el responsable del área de operación se encontrará estos aspectos interrelacionados y casi nunca en forma aislada, pues es común hallar que cuando no son los aspectos de recursos físicos los que inciden con problemas en el cumplimiento de los servicios, son los de tipo humano ó los de la información los que dificultan esta función primordial.

No es difícil entonces, darse cuenta que éstos tres aspectos de la administración en un DPD, requieren de una adecuada armonía, pues su relación es tan estrecha que el mal desempeño de una, afecta a las otras y en consecuencia afecta el correcto funcionamiento del área de operación, en primera instancia y finalmente al del DPD.

Hemos detallado en cada una de estas partes, las características primordiales que como actividad deberán desempeñarse dentro de un DPD; sin embargo, es importante recalcar que como el principal objetivo del departamento está el de proporcionar servicios de cómputo. Esto nos lleva a hacer mayor incapié en los servicios planteados en la parte de Administración de la Información, donde aclaramos las características de cada uno de ellos; estos servicios son los de: Planeación, Desarrollo, Evaluación y Control, Mantenimiento y Operativos, los cuales hemos resumido en el siguiente cuadro sinóptico.

PLANEACION

Planeación de Sistemas de Información.

Planeación de la Infraestructura del DPD.

DESARROLLO

Sistemas Computacionales.

Investigación de Operaciones.

Administración de Proyectos.

Análisis de Sistemas.

Diseño Computacional de Sistemas.

Programación y Pruebas.

EVALUACION  
Y  
CONTROL

Estadísticas.

Normas y Estándares.

Análisis de Productividad.

Control Presupuestal.

Auditoría de Sistemas.

MANTENIMIENTO

Preliberación de Sistemas.

Implantación de Sistemas.

Soporte Operativo.

Administración en Actualización de Sistemas.

Procedimientos preventivos y correctivos.

OPERATIVOS

Procesamiento Local.  
Remoto.  
Línea.

Administración y Optimización de Recursos.

Planeación y control de producción.

Estos servicios engloban el conjunto de actividades del área de operaciones y ya dependerá de las características muy particulares de cada empresa, la distribución y asignación de las mismas para cumplir de la mejor manera con el objetivo de la principal función: el Servicio.

Como consecuencia de los constantes y dinámicos cambios que se presentan en la tecnología computacional, es importante considerar que la estructura elegida tendrá una flexibilidad adecuada para integrar con mayor facilidad, los futuros cambios que sean necesarios.

d) Propuesta de una estructura funcional del Área de operación.

Hemos efectuado un esfuerzo por dejar claras las actividades que en forma global se presentan en un DPD, mediante la identificación y clasificación de los servicios que éste presta a sus usuarios.

De igual manera hemos buscado esclarecer e identificar las actividades que toda área de operación debe cumplir. En el anterior inciso hallamos a esta área incluida en uno de los tipos de servicio de entre los que ofrece el DPD, sin embargo podemos concluir que es ésta, el área que reviste mayor importancia, dado los servicios que vienen a conformar el objetivo fundamental del DPD, el procesamiento de datos.

Ahora bien, siendo esta área la más importante, a ella se dirige nuestra atención con el propósito de resumirla en cuanto a sus responsabilidades y llegar a establecer una estructura funcional.

En la actualidad las áreas de operación son muy variadas, las hay de dimensiones muy pequeñas, por ejemplo en los lugares donde sólo existe una microcomputadora y su impresora para realizar el procesamiento de datos, hasta las de dimensiones muy grandes, como pueden ser las áreas de operación de un banco, de una dependencia gubernamental o de una compañía privada. Pero no sólo el tamaño del área de operación es variado, sino también el número de actividades y funciones que desempeña, presentándose en ocasiones la duplicidad de éstas con las de otras áreas del DPD. Dada esta situación hemos considerado necesario, el proponer una estructura que reúna todas las funciones y actividades necesarias, evitando la duplicidad, para lo cual buscaremos definir y reagrupar las actividades específicas que a nuestro juicio cubran las necesidades de cualquier área de operación.

Por otro lado, se requiere que esta estructura sea funcional, y lo suficientemente flexible para que a través de unos cuantos ajustes pueda ser implementada en cualquier DPD, sin importar el tamaño, organización o rama de aplicación de éste.

Otra razón que encontramos para proponer una estructura de estas características, es que todo DPD debe contar con un área de operación cuyo desempeño de funciones reeditará en el correspondiente comportamiento del DPD.

Para iniciar con este propósito recordemos las actividades que se describieron en la parte de administración de la información en el inciso anterior. Dichas actividades son cubiertas actualmente de una u otra manera en las áreas de operación y podríamos considerarlas como básicas, por lo que agruparemos primeramente estas actividades en módulos, de acuerdo a sus características y posteriormente a partir de ellas definiremos sus funciones.

Los nombres de los módulos que aquí definimos son:

Soporte Técnico.

Administración de Datos.

Producción.

Atención a Usuarios.

Recursos, Mantenimiento y Suministros.

En el módulo de soporte técnico, agruparemos todas aquellas actividades que se refieran a proveer información de carácter técnico, tanto de software como de hardware.

Las actividades de este módulo corresponden a las definidas en el inciso anterior bajo la clasificación de grupo de apoyo en áreas técnicas.

El módulo de administración de datos contiene las actividades que se refieren a la seguridad y conservación de los archivos y bases de datos, estas actividades se relacionan con las enlistadas en el anterior inciso, con el nombre de grupo de apoyo para uniformidad en la información.

Para el módulo de producción, eligiéremos las actividades encaminadas al procesamiento de datos, las cuales también se listaron en el inciso "c" bajo el nombre de grupo de producción.

Al módulo de atención a usuarios, quedan integradas las actividades dirigidas a atender las solicitudes de los usuarios así como a la canalización adecuada de dichas solicitudes. Las actividades que se consideran son las listadas bajo el grupo de atención al usuario del inciso "c".

Por último el módulo de recursos, mantenimiento y suministros, estará formado por las actividades que se refieran a la atención del correcto funcionamiento y disponibilidad del equipo, además de las relacionadas con la satisfacción de suministros. Las actividades para este módulo aparecen bajo el nombre de grupo de control de equipos y activo fijo en el inciso "c".

Hemos logrado dar el primer paso en la obtención de una estructura funcional, contamos ya con la agrupación en módulos de las actividades del área de operación, el siguiente paso será establecer las funciones de cada módulo a partir de sus actividades.

#### Módulo de Soporte Técnico.

Podemos concluir por sus actividades, que en este módulo están los responsables de mantener al área de operación en condiciones óptimas de eficiencia y productividad, tanto en hardware como en software.

Las funciones representativas son :

##### Ser responsable del Hardware.

Lo cual abarca desde su participación en la selección del equipo de cómputo adecuado, hasta la definición de estándares operativos, así como la atención y solución de fallas detectadas durante su operación.

##### Ser responsable del Software.

En esta función se encuentra todo lo relacionado con el software, como es su participación en la elección adecuada del mismo según los requerimientos, programación de nuevas aplicaciones y el mantenimiento a los sistemas ya existentes; de igual manera, es responsable de preveer y evaluar el impacto que cualquier nuevo software a implantarse pueda tener en los sistemas de producción ya existentes.

**Ser responsable de la Red de Comunicaciones.**

Esta función, abarca todas las redes de comunicaciones definidas tanto localmente como en forma remota, existentes dentro de la organización.

**Asesoría.**

En esta función, se resuelve la necesidad de documentar y auxiliar a las distintas áreas en todo lo referente a cambios y nuevos procedimientos.

**Módulo de Administración de Datos.**

Este módulo es el responsable de la seguridad e integridad de los archivos y bases de datos con que cuenta la instalación.

Sus funciones principales son:

Ser responsable de definir los estándares y procedimientos de manejo de la información.

Esta función es muy importante ya que a través de ella se establece el control de los datos, así como los lineamientos y normas para su manejo, control y recuperación.

Ser responsable de la integridad de la información.

A través de esta función se garantiza la seguridad, confiabilidad y veracidad de la información.

### **Asesoría.**

Con esta función se mantienen informadas a las áreas, de los estándares y procedimientos necesarios para el uso de la información.

### **Módulo de Producción.**

Este módulo es la base del área de operación y por lo tanto, cuenta con el soporte de los otros módulos del área en forma directa. Su responsabilidad principal es garantizar la ejecución de los procesos y entregar los resultados de acuerdo a la calendarización establecida.

Sus funciones principales son :

#### **Captura.**

Esta función abarca desde la recepción, preparación, control y entrega de la información a procesar.

#### **Procesamiento de la información.**

Aquí, englobamos todo aquello que tiene que ver con la automatización del manejo de datos, desde la operatividad del equipo, hasta el control de calidad y entrega de la información al usuario final, apoyados en un calendario o bitácora de trabajos, así como el registro y reporte de las posibles fallas de procesos y equipo.

#### **Protección de la información .**

En esta función, se realizan todas aquellas actividades que van encaminadas a proteger la información almacenada en el equipo de cómputo y en otros medios magnéticos, para tenerla disponible en el momento que el usuario la requiera.



## **Módulo de Atención a Usuarios.**

Este módulo, que presenta la tendencia futura, es responsables de atender las solicitudes de los usuarios y canalizar sus demandas adecuadamente, debiendo asegurarse de que el usuario quede satisfecho del servicio proporcionado.

Sus funciones son:

**Control, Evaluación, Solución y Registro de Fallas.**

Esta función contempla lo referente a los procedimientos para inicio y continuación de actividades en caso de ocurrir una falla, que ocasione un paro en el procesamiento de la información.

**Servicio a Usuarios.**

La atención, capacitación y actualización a las áreas usuarias que así lo requieran, es la finalidad de esta función, que abarca todas las actividades encaminadas a este propósito.

**Ser Responsable de Establecer las Normas de Interacción Usuario-Producción.**

En esta función se lleva a cabo la coordinación de la relación entre el usuario que solicita el servicio y el área de producción que lo presta.

## **Módulo de Recursos, Mantenimiento y Suministros.**

Es responsable del funcionamiento correcto y máxima disponibilidad de todo el equipo (tanto de cómputo, aire acondicionado, iluminación, etc. ), y de los suministros que requiere el módulo de producción; deberá cuidar que se atiendan las fallas reportadas en la operación de los equipos y cuya solución corresponda al proveedor.

Cuidará de mantener los inventarios de suministros (papelería, cintas magnéticas, etc.) que se requieran.

Sus funciones principales son :

**Ser responsable de proveedores.**

Aquí se realizan las actividades propias del control y manejo de los proveedores desde el manejo del catálogo, hasta la atención de fallas de los equipos por parte de los proveedores de servicio y su seguimiento hasta la corrección de las mismas.

**Ser responsable de suministros.**

En esta función, se engloban las actividades encaminadas a mantener los suministros necesarios para que las actividades puedan ser desarrolladas en su momento, como la realización de inventarios periódicamente con el fin de tener un efectivo control de existencias.

**Mantenimiento de la Instalación.**

Aquí se agrupan todas aquellas actividades que permiten el buen estado y funcionamiento de las instalaciones incluyendo las del Site, como son : el aire acondicionado, iluminación, medidores de temperatura, etc.

Todas las funciones descritas en cada uno de los módulos cubren las actividades que se realizan en el área de operación, sin embargo, todos los módulos cuentan con una función en común :

**Ser responsable de la asignación adecuada y oportuna de Recursos Humanos.**

Esta función consiste en administrar correctamente el personal del área a través de su asignación a proyectos, evaluación de su trabajo, control y observación de normas, etc.

Con esta descripción de funciones nos encontramos en condiciones de definir la estructura funcional del área de operación, la cual queda integrada por los cinco módulos situados jerárquicamente a un mismo nivel entre sí y supeditados a un sólo nivel superior, que se encarga de coordinar las actividades por medio de las cuales se interrelacionan, buscando la comunicación óptima que permita su funcionamiento adecuado.

Finalmente debemos concluir nuestra proposición de una estructura ideal para el área de operación, mencionando que el éxito de ella radica en la interacción existente entre los módulos propuestos, ya que sin la participación y cumplimiento de las funciones de cada uno de ellos, no se podría lograr el objetivo de proporcionar servicios de alta calidad.

Esta fuerte interacción o dependencia intermodular, permite la continuidad funcional bajo cualquier situación, ya que, como es fácil inferir, se presenta un frente común ante cualquier situación problemática que se presente en cualquier parte dentro de la organización, la cual será detectada de inmediato, procediéndose a su corrección en forma definitiva o temporal en el caso de que se requiera de soporte adicional mediante la intervención de otro módulo.

En la fig. C.3.9 se muestra el organigrama de esta estructura ideal propuesta.

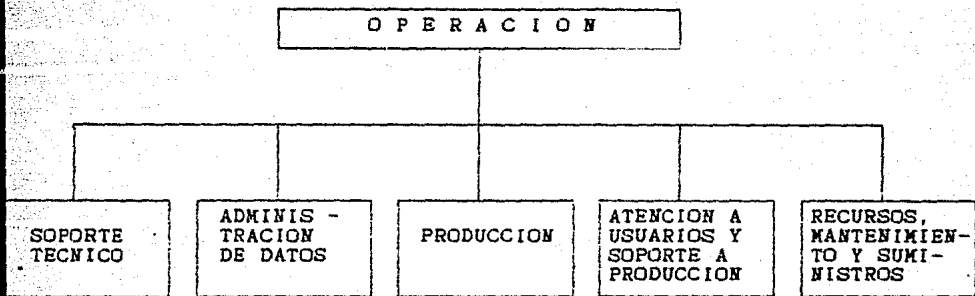


FIG. C.3.9.-ORGANIGRAMA PROPUESTO DEL AREA DE OPERACIONES

C A P I T U L O I V

## METODOLOGIA PROPUESTA

El principal reto al que se enfrentará el responsable de conducir un área de operación, será primordialmente visualizar con suficiente anticipación los eventos que impactarán directamente en la organización del área. Esta aseveración, aparentemente es sencilla, pero implica el poder planear el óptimo empleo y distribución de todos sus recursos.

Es conveniente hacer en este momento un pequeño paréntesis y recapacitar en que, usualmente cuando se hacía mención del área de Operaciones de un centro de cómputo, normalmente se le asociaba con un área pequeña dedicada a operar máquinas llamadas computadoras, sin embargo, esta premisa ha ido evolucionando poco a poco de acuerdo a las exigencias de los diferentes tipos de servicios que se demandan. Actualmente éste se ha convertido en un centro que ha absorbido más y más funciones, por lo cual cada vez se requiere de personal más capacitado en los nuevos equipos y tecnologías.

En este capítulo desarrollaremos la metodología que proponemos como herramienta para poder planear y administrar con la suficiente anticipación, los cambios que se requieran implementar en la organización del Departamento de Operación, de tal manera que se garantice el tener la capacidad para proporcionar los servicios solicitados.

En muchas ocasiones la visión que se tiene en un área determinada, no es necesariamente, la misma con la que cuentan los niveles gerenciales; es común que ante los problemas de desempeño de una función, el responsable proponga soluciones que le parezcan adecuadas, sin embargo, estas soluciones se pueden contraponer ó no ser la mejor opción, una vez que se toma en consideración la información de los niveles directivos; por ejemplo podemos citar el caso donde la sección de captura se encuentra con sobrecargas de trabajo constantes, obligándolo a emplear sus recursos fuera de días y horas hábiles para poder cumplir con sus compromisos y por lo tanto, solicitar un aumento de personal. Sin embargo, el nivel directivo puede contemplar que la tendencia sea, que el usuario proporcione su información ya capturada (diskettes o transferencia de archivos), lo que implicará probablemente que el departamento de captura desaparezca como tal. En este ejemplo, sería necesario informar y concientizar al responsable de captura, sobre el futuro de su sección a fin de que pueda planear su evolución bajo bases reales y congruentes con las directrices del nivel gerencial.

Situaciones como ésta, o simplemente el poder conocer el impacto que una nueva directriz de la compañía, alguna nueva restricción gubernamental, o el desarrollo de una nueva tecnología, pueda tener en la organización actual, son de vital importancia para el éxito y subsistencia en forma eficiente del área de operación; por lo que a continuación estableceremos las bases que junto con la metodología que propondremos, nos permitirán afrontar dichas situaciones.

#### a) Variables y controles a considerar

Una vez que hemos analizado en el capítulo anterior, todas las actividades que actualmente se llevan a cabo en los diferentes centros de procesamiento de datos, y de que al final del mismo, hemos propuesto una estructuración del área de operación que consideramos es lo suficientemente completa y flexible para afrontar cualquier tipo de servicios que actualmente se demandan, y de aquellos que se pudieran presentar en un futuro cercano; ha llegado el momento de que definamos las bases que serán el pilar sobre las cuales se estructurará la Metodología para la Administración de un Área de Operación que proponemos en el presente trabajo.

Como es de esperar, lo que corresponde a la definición de las variables a considerar en la metodología, son el resultado del análisis de las situaciones actuales que se presentan en las diversas áreas de operación analizadas anteriormente en el capítulo precedente y cuya conclusión fué la propuesta de una estructura ideal, en la cual se sintetiza lo analizado en el transcurso del trabajo, puesto que esta organización propuesta cumple con tener :

Una estructura organizacional descentralizada en cuanto a responsabilidades específicas, y centralizada en cuanto al control de los servicios proporcionados.

Una estructura organizacional en base a módulos con actividades independientes, pero con fuerte interrelación entre sí.

Una estructura organizacional que propicia la labor de equipo y permite la administración por objetivos y delegación de funciones.

A fin de tener presente los módulos y sus funciones respectivas, las cuales conforman las variables sobre las que fundamentamos nuestra Metodología, a continuación transcribiremos los módulos y funciones propuestas:

#### SOPORTE TECNICO

Ser responsable del Hardware.

Ser responsable del Software.

Ser responsable de la Red de Comunicaciones.

Asesoría.

Administración de personal.

#### ADMINISTRACION DE DATOS

Ser responsable de definir los estándares y procedimientos de manejo de la información.

Ser responsable de la integridad de la información.

Asesoría.

Administración de personal.

#### PRODUCCION

Captura.

Procesamiento de la información.

Protección de la información.

Administración de personal.



## ATENCIÓN A USUARIOS

Control, evaluación, solución y registro de fallas.

Servicio a usuarios.

Ser responsable de establecer las normas de interacción usuario-producción.

Administración de personal.

## RECURSOS, MANTENIMIENTO Y SUMINISTROS

Ser responsable de proveedores.

Ser responsable de suministros.

Mantenimiento de la instalación.

Administración de personal.

Las funciones correspondientes a cada módulo deben ser perfectamente controladas, para lo cual se requiere que cada instalación realice un análisis para definir y seleccionar los controles que se apeguen a sus necesidades particulares; sin embargo, podemos mencionar algunos lineamientos, que ejemplificados con nuestra organización ideal propuesta, puedan ser útiles como marco de referencia.

Consideramos importante mencionar que toda herramienta que se utilice para evaluar o determinar la eficiencia o la "calidad" y "cantidad" del servicio que proporciona el área de operación, deberá estar basado en información que le proporcionen los diferentes controles o registros que se tengan aplicados en cada uno de los módulos que la conforman; esta información resumida y analizada proporcionarán una base confiable y veraz sobre la cual se podrá definir una toma de decisiones con una visión más confiable de los resultados que el área esta ofreciendo.

Sin embargo, existen pocas instalaciones donde se valoran o se deja registrado la evaluación de los trabajos que se efectúan a tiempo y a un costo "bajo" de acuerdo a estándares considerando que es una función "obvia" del área, pero consideramos que si bien existen errores o fallas en la elaboración de trabajos en el área de operación, también hay que considerar y evaluar el esfuerzo por cumplir y desarrollar un trabajo como anteriormente se dijo a tiempo y siempre buscando la mejor relación costo/beneficio.

Existen diversas técnicas y métodos de control, pretendemos dar una visión general de las mismas comentando en cada una de ellas el objetivo que pretenden; las ubicaremos de acuerdo a los módulos del área de operación que hemos planteado, relacionados con las funciones que consideramos desempeñarían.

## **SOPORTE TECNICO**

### **Hardware.**

#### **Reportes Estadísticos del Uso del Equipo.**

Tienen como finalidad observar los grados o porcentajes de uso de los distintos dispositivos del computador para que, en función de estos datos se asignen o se redistribuyan las cargas (tareas), optimizando de esta manera la respuesta del computador; también es factor determinante para la compra de equipo adicional.

Los más comunes son: área en disco, memoria, tiempo de respuesta en terminales.

#### **Control y Calendario del Mantenimiento Preventivo del Equipo.**

Tienen como objetivo el seguimiento efectivo del cumplimiento del mantenimiento preventivo del equipo en las fechas programadas.

## Bitácora de Fallas de Equipo (Mantenimiento Correctivo).

El objetivo es controlar las anomalías que se presenten en la operación de equipo y darle seguimiento hasta su rehabilitación. Generalmente se anota el tiempo en que el dispositivo dañado estuvo fuera de servicio.

## Calendario y Control de Proyectos de Soporte Técnico.

En este registro se llevará nota de los distintos proyectos a los que se asignará el área, anotando tiempo y recursos asignados, por lo general son gráficas PERT.

## Reporte de Evaluación del Servicio al Usuario.

Esta herramienta nos permite obtener retroalimentación de los servicios que el departamento proporciona a los usuarios, desde el punto de vista de ellos.

## Software.

### Control y Registro de Fallas.

### Sistemas de Aplicación.

En este caso las fallas reportadas podrán ser causadas por distintas situaciones y dada su diversidad habrá la necesidad de registrar para cada una de ellas, su reporte y seguimiento de la misma. Ejemplos clásicos podrían ser:

**Aborto de Procesos**

**Permisos de Acceso no Controlados**

**Reprocesos mal Armados**

**Procesos no Ejecutados.**

**Sistema Operativo.**

Generalmente las fallas presentadas debidas al Sistema Operativo provocan una interrupción total del servicio es por ello la necesidad de dar una respuesta inmediata. Para determinar que una falla fué debida a alguna inconsistencia del Sistema Operativo es frecuente que se hayan analizado otras varias posibles causas, que en ese análisis efectuado se llevó su tiempo de desarrollo, es por ello que cuando determinamos que este tipo de fallas existe, el factor tiempo de corrección es una consideración muy importante para proporcionar nuevamente el servicio.

**Registro de Peticiones y Capacidad de Respuesta.**

Este control sirve como registro de necesidades presentadas por el usuario, donde se evalúan, los tiempos de atención (juntas o reuniones de trabajo), complejidad de la petición, costo/beneficio, prioridad dentro de los trabajos de cada usuario y la propia del área, tiempo esperado de implementación y tiempo real.

**Control del Cumplimiento de Estándares.**

**Control de Proyectos del Area.**

**Control de Interrelaciones entre Sistemas por Modificaciones.**

## **Asesoría.**

### **Control y Registro de Consultas.**

Este mecanismo permitirá evaluar la necesidad de capacitación al usuario y la actualización de la documentación de los Sistemas.

### **Control de Cursos y Seminarios Proporcionados a Usuarios.**

### **Evaluación Técnica del Personal del Área.**

Con objeto de determinar las necesidades de actualización del personal que desempeña esta función.

## **ADMINISTRACION DE DATOS**

### **Integridad de la Información.**

#### **Control y Registro de Permisos de Acceso a la Información.**

Este mecanismo asegura el control de accesos para consulta y actualización de la información. Los datos que maneja son fecha y hora, tipo de información, proceso que lo generó, usuario responsable.

#### **Control de Actualizaciones al Directorio de Datos.**

Este es con la finalidad de que toda aplicación que utilice esta información sea adaptada a las nuevas condiciones como quedó registrada dicha información.

## Estándares y Procedimientos del Manejo de Información.

### Control y Evaluación del Uso de Estándares.

Ver que los estándares fijados se apliquen correctamente al hacer uso de la información.

Control Estadístico de los Accesos a los Diferentes Archivos y Bases de Datos de la Institución.

Esto es con objeto de determinar la funcionalidad de la normalización de archivos y la correcta distribución de datos haciendo más eficaces los accesos.

### Asesoría.

Control de la Documentación de Archivos y Base de Datos.

Como Librerías, Diccionario de Datos, donde se incluya definición de registros, campos; clasificados u ordenados según convenga para un acceso más eficiente.

### PRODUCCION.

#### Captura.

Registro de Entradas y Salidas de Documentos Fuente.

Este control será necesario para llevar de manera ordenada todo el volumen de información que a través de documentos llegan para ser capturados. Los datos que maneja este control son: nombre del usuario, sistema que esta alimentando, horas de entrega y recepción, sello y firma de recibido y entregado, sello de elaborado.

**Control de Fallas de los Equipos de Captura.**

**Control de Trabajos Asignados al Personal.**

**Control de Tiempos de Captura**

**Procesamiento de Información.**

**Bitácora de Trabajos Planeados.**

Este control proporcionará la guía y/o secuencia en que deberán ser ejecutados los procesos en el computador, generalmente manejan datos como clave de proceso, horarios de entrega de información por procesar y entrega de información procesada, secuencia lógica de pasos, prioridad y alternativas, día y mes de proceso, responsables de su correcta alimentación y producción, visto bueno de las personas involucradas.

**Bitácora o Registro de Procesos Especiales Fuera de Calendario Incluyendo Reprocesos.**

Este control proporcionará información valiosa en cuanto a las necesidades reales de proceso de la instalación debido a cargas o trabajos mal planeados. Referente a los reprocesos son indicadores que nos informan en donde habrá que establecer medidas preventivas para que no se vuelva a presentar esta condición. Esta bitácora deberá contener la mayor información indispensable para determinar: hora, proceso, ejecutor, decisiones tomadas, parámetros asignados, tiempo de proceso, visto bueno del reproceso (Usuario y Analista).

**Bitácora de Fallas de Equipo y Sistemas y Estadística de Tiempos de Respuesta.**

**Control de Fallas Reportadas.**

**Calendario de Trabajos del Personal del Area.**

**Control de Calidad.**

**Protección de la Información.**

**Control de Respaldos en Medios Magnéticos de la Información Procesada**

Generalmente se registran: nombre de archivos, proceso genera  
retención, dispositivo(s) en que se almacenó, sistema generador, usuario responsable.

**Control del Uso de Cintas, Discos y Diskettes.**

Este mecanismo prevee la optimización de estos recursos y en su caso la sustitución por nuevos dispositivos.

**Control de Fallas en la Recuperación de Información.**

Su objetivo será el de asegurar que si algún respaldo por cualquier tipo de falla no se pudiese recuperar, se prevea la necesidad de llevar un doble respaldo o cambiar de proveedor, etc.



## **ATENCIÓN A USUARIOS.**

### **Control de Fallas.**

#### **Control y Evaluación de Fallas Reportadas por Producción.**

Este control servirá para determinar el tipo de falla presentada y dependiendo de factores como tiempo estimado de respuesta, conocimiento del problema, urgencia de proceso, etc., fijará si es un problema capaz de resolverse en esta área y si no es así, se le asignará al analista conocedor del área de Soporte Técnico, informando siempre el estatus en que se encuentre la solución propuesta. Por la característica de ser producción, tendrá la máxima prioridad en la asignación de recursos.

### **Servicio a Usuarios.**

**Control de Reportes, Juntas y Reuniones de Trabajo.**

**Control de Minutas y Acuerdos Tomados.**

### **Coordinación Usuario-Producción.**

**Control de las Comunicaciones entre Usuario y Producción y Viceversa.**

Esto es con objeto de hacer más fluido y sobre todo bien identificado el proceso de comunicación entre estas áreas, evitar malos entendidos y asegurar el entendimiento de lo que se está solicitando.

## **RECURSOS, MANTENIMIENTO Y SUMINISTROS.**

### **Proveedores.**

**Control de la Cartera de Proveedores, Materiales y Equipo.**

Tener actualizados, características del material o equipo, precios, descuentos, tipos de proveedores, experiencia con ellos; todo esto con el fin de tener bases para poder decidir el más conveniente.

**Control de Proveedores de Servicios.**

Este control pretende llevar una estadística de fallas y tiempos de respuesta en la corrección de las mismas y poder así evaluar el servicio proporcionado.

**Control de Productos Seleccionados.**

Pretende verificar las normas y estándares bajo los cuales fue seleccionado el producto y la evaluación del resultado.

### **Suministros.**

**Control de Inventarios.**

Su objetivo es el asegurar la existencia de materiales.

## **Mantenimiento del Site**

**Control del calendario de mantenimiento preventivo de las instalaciones**

Adicionalmente a todos los controles mencionados, existen controles que son comunes en los cinco módulos contemplados; éstos son los correspondientes a la Administración de Personal; a saber:

## **Recursos Humanos.**

**Control del Organigrama y Funciones del Area.**

Esto es con el objeto de llevar un registro actualizado de la plantilla del personal del área, con su respectivas funciones asignadas. Es base de información para determinar la "capacidad instalada" con que se cuenta.

**Control de Asignación de Proyectos.**

Asegurar que el personal adecuado este oportunamente asignado a las tareas que se planeen en el área.

**Control de Evaluaciones del Desempeño del Personal.**

Mantener una comunicación continua que permita sentar las bases para un mejor desempeño del trabajo.

**Control del Inventario de Cursos para Capacitación.**

Establecer las necesidades de actualización, la impartición de cursos y su correcto aprendizaje.

**Control de Presupuesto, Sueldos y Promociones.**

**Control del Cumplimiento de Normas y Políticas de la Organización.**

Los resultados obtenidos a partir de la aplicación de la herramienta en la metodología a proponer, serán más reales, confiables y veraces, mientras mejores sean los controles implementados, permitiendo el poder informar oportunamente, o detectar a tiempo, las situaciones anormales y cíclicas que se presentan en el trabajo diario, con objeto de corregirlas y evitar incrementos en costos y tiempos, así como el de poder definir una base confiable para una planeación adecuada.

## b) Procedimientos

Al igual que en el empleo de cualquier herramienta de trabajo, en el desarrollo de esta metodología hemos buscado que cumpla con ser :

Eficáz

Fácil de emplear

Flexible

Versátil

Realista

Confiable

Para poder estructurar esta metodología, realizamos el análisis de cómo se planean actualmente las actividades en las áreas de operación de algunos centros de cómputo; en el capítulo anterior se ha explicado a detalle las conclusiones generales que se obtuvieron.

Podemos añadir que existen líneas de dirección de responsabilidad muy variadas, dependiendo del tipo de organización, tamaño de la empresa y centro de cómputo, así como del tipo de servicios que esté proporcionando el área de operación correspondiente y de la tecnología que emplee.

Al considerar todas estas variables, identificamos que independientemente del tamaño e importancia que puedan tener, existen funciones generales que se manifiestan en el área de operación y a través de las cuales todos ellos evolucionan. Se identificó también que la relación existente entre ellas deben ser consideradas como parte integral del desempeño del conjunto y por lo tanto tener en cuenta su influencia entre sí, ya que para los niveles directivos es más importante el visualizar la interrelación entre los objetivos de las diversas secciones del área (módulos), que los objetivos de uno en específico.

Tomando en cuenta que una de las características básicas de esta metodología es que sea versátil, enfocaremos su descripción desde el punto de vista modular y, en el siguiente inciso, la enfocaremos al área de operación del DPD.

## **DESARROLLO DE LA METODOLOGIA.**

La metodología que proponemos, está enfocada a proveer al nivel gerencial de dos grandes ventajas; la primera, consiste en permitir, en forma rápida y sencilla, el realizar una evaluación del comportamiento que han observado los módulos que constituyen su departamento; y la segunda, le permitirá visualizar el impacto que en su organización, pueda tener una determinada directriz que dese tomar.

Esta metodología consiste en la aplicación básica de tres instrumentos, a los que llamaremos :

Evaluación cualitativa del desempeño de funciones.

Evaluación cuantitativa del desempeño de funciones.

Panorama general y tendencias futuras.

A continuación procederemos a explicar cada uno de estos instrumentos :

### **EVALUACION CUALITATIVA.**

La finalidad que tiene el empleo de esta herramienta, es el poder contar con una evaluación global de todos los factores que influyen en el desempeño de las actividades de cada función que tenga definida dentro de cada uno de los módulos del área; para lo cual es necesario llenar la forma "Evaluación Cualitativa del Desempeño de Funciones" (Fig C.4.1), para cada uno de los módulos del área.

La forma consta de 6 columnas, que son :

Funciones.

Peso.

Estándares.

Sistema de Medición.

Evaluación.

Comentarios.

EVALUACION CUALITATIVA DEL DESEMPEÑO DE FUNCIONES

Enliste las funciones específicas principales que el módulo deberá cubrir en el periodo a evaluar (si no es suficiente el espacio, anexe hojas) en la columna de funciones. Anote para cada una de estas su peso en una escala de 1 a 5. En la columna de evaluación indique una sola calificación (O, B+, E, S+, S, SM, I).

FUNCIONES	PESO	ESTANDARES	SISTEMA DE MEDICION	EVALUACION	COMENTARIOS DE RESULTADOS

FIGURA C.4.1 - EVALUACION CUALITATIVA DEL DESEMPEÑO DE FUNCIONES

## **Funciones**

En esta columna, se deberán anotar las funciones que correspondan al módulo que se va a evaluar; éstas deben ser claras y concisas, es necesario resaltar que deben ser funciones y no actividades; estas funciones, mientras existan dentro del módulo, no se deben cambiar, sin embargo, puede darse el caso en que aumenten o disminuyan, conforme varien las responsabilidades que tenga el módulo.

## **Peso**

En esta columna, se establecerá la importancia que tiene cada una de las funciones del módulo, la escala a emplear es de 1 a 5, y no existe ninguna regla adicional, excepto que se debe procurar ser lo más imparcial y justo al asignarlas; tampoco se debe cuidar ninguna relación entre los pesos de diferentes funciones, y éstos pueden variar conforme vaya cambiando la importancia de la función asignada al módulo. Una vez establecidos, no deben variarse durante las revisiones posteriores que se realicen, la excepción se presentará cuando después de varias revisiones se identifique, que una o varias funciones han dejado de pertenecer al módulo, o se han incorporado a él.

## **Estándares**

En esta columna se definirá el comportamiento esperado durante el desempeño de la función específica. El establecimiento de este marco de referencia, debe cumplir con los siguientes requisitos :

**Real**

**Alcanzable**

**Medible**

Los estándares específicos no siempre existen para cada función identificada. De cualquier manera, donde sea posible, se debe tratar de definirlos o fijarlos de acuerdo a los requisitos mencionados anteriormente.



Los estándares pueden originarse de varias fuentes. Primero, se pueden usar los estándares existentes; por ejemplo, estándares de ingeniería basados en la eficiencia de las máquinas, la opinión de expertos y estudios previos.

Otra manera para definir un estándar, cuando no se tiene un marco conocido de referencia, consiste en identificar una persona que sea ejecutor ejemplar, o sea la persona que hace mejor el trabajo. Podemos utilizar los logros de esta persona como el estándar contra el cual medir qué tan bien actúan los otros. Esto requiere de criterio, ya que es posible que el nivel de ejecución de esta persona sea tan alto, que les sea imposible a los otros alcanzarlo, si este es el caso, no deseamos imponer este nivel como estándar; en vez de esto, estableceremos el siguiente mejor desempeño como norma.

Finalmente, al igual que en los sistemas de medición, como veremos, los estándares pueden ser de calidad, cantidad, y costo.

#### Sistemas de Medición

En cualquier sistema o método de evaluación, se debe contar con una forma de establecer una unidad de medida para calificar un desempeño. Definimos una medida como un indicador específico que se usa para medir la ejecución en alguna dimensión específica. Estos indicadores pueden variar, por ejemplo, la "exactitud" puede ser medida de muchas maneras: por la cantidad rechazada, por cantidad de error o por cantidad de quejas de los clientes. Mientras más exacta se pueda hacer una medida, mejor; de cualquier manera, en algunos casos, la medida de la ejecución requiere de un juicio valorativo para evaluar las dimensiones de calidad. Por ejemplo, la calidad de una presentación de ventas puede ser medida observando la presentación y evaluándola contra un criterio específico, como pudiera ser una lista checable.

Al establecer una unidad de medida, se puede hacerlo en forma cuantitativa ("costo por unidad", "unidades por hora", "porcentaje cubierto del trabajo") o en forma cualitativa (apreciación de "originalidad", o una lista para examinar ciertos factores de calidad) dependiendo de la naturaleza de las funciones que estén siendo medidas.

La mayoría de las funciones pueden ser medidas con una o más de las siguientes dimensiones: calidad, cantidad y costo. Estas dimensiones se describen más detalladamente a continuación:

## CALIDAD

---

Exactitud	Exención de error u omisión o aproximación cuando se compara con un ideal.
Categoría	Para un grado de calidad más allá de la mera exención de error.
Innovación	Originalidad en alguna forma.

## CANTIDAD

---

Cuota	Productividad, cuando la cantidad de producción total es relativa al tiempo.
Tiempo límite	Cuando se tiene un periodo de tiempo crítico o límite absoluto.
Volumen	Cantidad de producción, cuando el tiempo no es un factor importante.

## COSTO

---

Mano de obra	Costo directo de la mano de obra.
Material	Cualquier costo de material, como abastecimiento, equipo, energía, material de desecho, etc.
Administración	Costo indirecto de mano de obra (tiempo extra, tiempo de supervisión, honorarios, etc).

---

## Evaluación

En esta columna se debe evaluar el desempeño que ha tenido cada función en un periodo de tiempo, y no existe límite en la periodicidad de su ejecución; sin embargo se recomienda que se haga al menos dos veces por año. El empleo de esta herramienta permitirá conocer cualitativamente cuál es el comportamiento que se está presentando, y permite saber en qué se está teniendo un comportamiento bajo, dado que normalmente para asignar la calificación, se toma en cuenta las opiniones que existen de fuentes externas al módulo, las cuales incluso pueden ser opiniones de usuarios de esos servicios.

La escala de calificaciones propuesta es la siguiente :

**Insatisfactorio (I)**

Esta calificación se utilizará solamente cuando la función, después de un periodo razonable de tiempo de haber obtenido la calificación de Satisfactorio Menos, no haya mejorado.

**Satisfactorio Menos (SM) o (S-)**

La función no cumple con las asignaciones y tareas especificadas. La calidad del trabajo no es la deseable. Requiere de supervisión constante.

**Satisfactorio (S)**

La función cumple con sus asignaciones y tareas. Cumple con los requisitos mínimos definidos. Requiere de supervisión.

**Satisfactorio Más (S+)**

La función se desarrolla con calidad y cumple con sus objetivos y tareas a tiempo. Requiere de poca supervisión.

**Excelente (E)**

La función se desarrolla con alta calidad y cantidad. Cumple con sus objetivos y tareas, frecuentemente adelanta en tiempo sus objetivos. Requiere poca supervisión.

**Excelente Más (EH) o (E+)**

La función sobrepasa los requerimientos esperados, frecuentemente asume responsabilidades de otras funciones. Requiere supervisión básicamente sobre resultados y muy poca sobre la manera de realizarlos.

### Sobresaliente (O)

La función realiza en forma excepcional las actividades correspondientes. Requiere supervisión exclusivamente sobre resultados.

### Comentarios

Finalmente la última columna se deja para comentarios que se consideren pertinentes y puedan ser de utilidad para una revisión posterior.

### EVALUACION CUANTITATIVA DEL MODULO.

La segunda herramienta de la metodología corresponde a la evaluación cuantitativa del desempeño del módulo; para lograr esto se toma como base la evaluación cualitativa de sus funciones que se realiza con el instrumento descrito anteriormente. En la figura C.4.2 se muestra la segunda herramienta de esta metodología, que como resultado final nos proporcionará una calificación para el desempeño del módulo en base a la siguiente fórmula :

$$C = \frac{\sum_{F_i=1}^N C_{F_i} P_{F_i}}{\sum_{F_i=1}^N P_{F_i}}$$

donde :

C ==> Calificación del módulo.

$C_{F_i}$  ==> Calificación de la función.

$P_{F_i}$  ==> Peso asignado a la función.

La manera de emplear la forma es muy simple, ya que basta con marcar el casillero que corresponda a la calificación de cada función, y luego realizar las operaciones indicadas, con lo que se obtendrá un resultado único que corresponde a la evaluación final del módulo.

**EVALUACION CUANTITATIVA DEL DESEMPEÑO DE FUNCIONES**

RESULTADOS	Resultado por cada Funcion (Marque el nivel de desempeno mostrado para cada funcion)										CALIFICACION FINAL	
SOBRESALIENTE	140											
	135											
	130											
	125											
EXCELENTE ALTO	120											
	115											
	110											
	100											
EXCELENTE	95											
	90											
	85											
	80											
SATISFACTORIO +	75											
	70											
	65											
	60											
SATISFACTORIO	55											
	50											
	45											
	40											
SATISFACTORIO -	35											
	30											
	25											
	20											
INSATISFACTORIO	15											
	10											
	5											
	0											
FUNCIONES		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
PESO ASIGNADO		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PESO POR RESULTADOS		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
CALIFICACION FINAL DEL MODULO		$\frac{R2}{R1} =$										

FIGURA C.4.2.-EVALUACION CUANTITATIVA DEL DESEMPEÑO DE FUNCIONES

A continuación procederemos a explicar en forma detallada la constitución de la forma.

La columna de la izquierda corresponde al RANGO DE CALIFICACIONES que se pueden asignar con la evaluación cualitativa, y se subdivide en un ajuste fino basado en cuartos, de tal manera que a cada una de las calificaciones le corresponde un rango de 4 puntos, que permite realizar un segundo juicio respecto a donde se ubica su desempeño en la calificación que se le asignó.

En la parte inferior de la forma se identifican las FUNCIONES de A hasta K, cualesquiera que éstas sean, esta identificación corresponde en forma directa a cada una de las que se hayan identificado y plasmado en la forma de EVALUACION DEL DESEMPEÑO DE FUNCIONES, es decir la primera que se haya anotado será la equivalente a "A", la segunda la "B" y así sucesivamente, en caso de ser necesario, se puede ampliar el rango de funciones e identificar tantas como se requieran.

La línea debajo de la identificación de funciones, corresponde al PESO que se le haya asignado a cada una de las funciones, debe ser uno y sólo uno para cada función.

La siguiente línea será el RESULTADO PONDERADO del peso por la calificación de cada función.

Finalmente al emplear estos datos obtenidos y aplicar la fórmula mencionada, se obtiene el VALOR CUANTITATIVO del desempeño que ha mostrado el módulo, el cual se indicará haciendo una anotación en la casilla que corresponda a ese valor obtenido, ya que la escala es la misma.

Con la aplicación de estas dos primeras herramientas, se cumple el primer objetivo de la metodología, ya que se obtiene como resultado dos conceptos de suma importancia :

Es posible obtener una idea de que tan uniforme o balanceado se están desarrollando las funciones adscritas a un determinado módulo.(resultado cualitativo)

Se obtiene una calificación promedio o ponderada para el desempeño de todo un módulo.(resultado cuantitativo)

El emplear en forma sistemática estas herramientas, le permitirá al nivel gerencial contar con una forma rápida de evaluación y de identificación de secciones donde pudiera ser recomendable intervenir o tomar acciones directas a fin de identificar y corregir posibles deficiencias, así como tener una visión general de qué tan balanceada o desbalanceada se encuentra la distribución de actividades-funciones entre módulos.

#### **Panorama General y Tendencias Futuras.**

La última herramienta de que consta nuestra metodología propuesta, consiste en aprovechar los resultados de las dos primeras, y mediante la aplicación de consideraciones e información con que se cuente en el nivel gerencial, vislumbrar a futuro cómo evolucionará cada uno de los módulos. En la figura C4.3 se muestra esta herramienta matricial.

Esta matriz de evaluación tiene como finalidad, llevar un REGISTRO/CONTROL de la tendencia que seguirán los módulos del área de operación, que hemos considerado, cumplen con las funciones asignadas a esta área; este registro, nos permitirá determinar acciones que serán tomadas en base al planteamiento a futuro, que "controlen" la incertidumbre del desarrollo de dichas funciones y de confirmar las decisiones tomadas de acuerdo con la tendencia marcada, a través de factores cuantificables, y de las estrategias que se conciban.

Este mecanismo de evaluación, consta de las siguientes columnas, que son :

**Funciones.**

**Calificación anterior y Porcentaje.**

**Factores Cuantitativos.**

**Factores Estratégicos.**

**Calificación de la Función**

**Calificación del Módulo.**

#### **Funciones.**

En esta columna, se deberán anotar los nombres de las funciones que correspondan al módulo que se va a evaluar.

PANORAMA GENERAL Y TENDENCIAS FUTURAS

MODULO FUNCION	CALIF. ANT. Y %	FACTORES		CALIFICACION	
		CUANTITATIVOS	ESTRATEGICOS	FUNCION	MODULO
		TE1= FS1= FI1= TC1=	TE2= FS2= FI2= TC2=	CF=	
		TE1= FS1= FI1= TC1=	TE2= FS2= FI2= TC2=	CF=	
		TE1= FS1= FI1= TC1=	TE2= FS2= FI2= TC2=	CF=	
		TE1= FS1= FI1= TC1=	TE2= FS2= FI2= TC2=	CF=	
		TE1= FS1= FI1= TC1=	TE2= FS2= FI2= TC2=	CF=	

FIG C.4.3.-PANORAMA GENERAL Y TENDENCIAS FUTURAS



### Calificación anterior y porcentaje ( % ) .

Este dato se tomará de las evaluaciones que del módulo y de cada una de sus funciones se tiene como resultado al aplicar las herramientas de evaluación cualitativa y cuantitativa, donde se calificaron en función del desempeño global de las actividades de cada uno de ellos.

Además se calcula el porcentaje que representa cada función, con respecto a la suma de las calificaciones cuantitativas, con este porcentaje se podrá comparar y así finalmente determinar el crecimiento o disminución en las funciones de cada módulo.

Este cálculo consiste en evaluar el porcentaje de cada función en relación a la suma de los valores obtenidos por cada una y cuyo total corresponderá al 100% .

CA : Calificación Anterior

F1..FN : Función 1 a N

M : Módulo

La relación se representaría :

$$CAF1 + CAF2 + \dots + CAFN = SCAF$$

SCAF equivale al 100 % y es la suma de las calificaciones de cada función.

De esta manera el porcentaje de cada función estará dado por :

$$\%F1 = CAF1/SCAF; \%F2 = CAF2/SCAF ; \dots;$$

$$\%FN = CAFN/SCAF$$

### Factores Cuantitativos.

En esta columna se considerarán valores obtenidos en función de la documentación de control (estadísticas, reportes, etc.) que determinan por si solos las condiciones en que se desempeña la función.

**Esta columna consta de tres factores a considerar:**

**Tendencia estimada.**

**Factor de seguridad.**

**Factor de importancia.**

**Tendencia estimada.**

Representa una estimación del comportamiento esperado de la función en un determinado periodo de tiempo.

Su valor oscila entre cero (0) y cien (100) por ciento.

El valor nulo se debería emplear cuando se considere que la función no sufrirá ningún cambio, y el valor máximo cuando se piense que su tendencia pueda llegar a duplicar las actividades de la función.

**Factor de seguridad.**

Representa el grado de certeza o confiabilidad, de que la tendencia propuesta en cada función se produzca durante el periodo de tiempo que se esta evaluando.

Su valor oscila entre cero (0) y uno (1).

Correspondiendo al valor unitario, cuando el evento sea un hecho seguro y el de cero, cuando se tenga la certidumbre de que por ningún motivo podrá ocurrir durante el periodo a evaluar.

**Factor de importancia.**

Representa el nivel de gravedad o impacto que la realización de la tendencia prevista pueda tener en el periodo de tiempo evaluado.

Su valor oscila entre cero (0) y uno (1).

Indicándose con el cero, que el evento o tendencia, en caso de presentarse no tendrá repercusión importante en el desempeño de la función, el valor unitario correspondiente al hecho opuesto, es decir la realización del evento implica graves consecuencias para la función.

Con estos tres factores, se define la tendencia calculada con la siguiente fórmula :

$$TC1 = TE1 * FS1 * FI1$$

En donde :

TC# : Tendencia Calculada

TE# : Tendencia Estimada

FS# : Factor de Seguridad (Rango 0,1)

FI# : Factor de Importancia (Rango 0,1)

1 - Cuantificables

\*

2 - Estratégicos

#### Factores estratégicos.

En esta columna obtendremos un cálculo similar al anterior, sólo que las estimaciones son más subjetivas, ya que se determinan considerando el medio ambiente del departamento y sus necesidades de cambio y adaptación, y serán los indicadores que señalarán la ruta que deba seguir el crecimiento y/o desarrollo del área, teniendo como consecuencia un posible cambio en el curso de los objetivos de cada función y por consiguiente del módulo.

La fórmula que se aplica es la siguiente :

$$TC2 = TE2 * FS2 * FI2$$

TC2, TE2, FS2, FI2 definidos anteriormente.

Los factores cuantificables y las estrategias, serán las bases por medio de las cuales evaluaremos la tendencia de cada función, y también los valores de ajuste como lo son el factor de seguridad y el factor de importancia.

Se observa, que en caso de existir un valor nulo para cualquier factor, automáticamente invalidará el efecto que pudiera llegar a representar para la función, ya que el resultado de las consideraciones cuantitativas y estratégicas, representan un posible incremento o decremento de la función correspondiente.

#### Calificación de la función.

Es el nuevo valor que toma la función una vez aplicados los factores cuantitativos y estratégicos, que representa el crecimiento o disminución en que se verá afectada la función del módulo correspondiente en relación a su calificación anterior.

Para calificar cada una de las funciones obtendremos un promedio de las evaluaciones de las tendencias calculadas que se obtuvieron anteriormente, a través de la siguiente fórmula :

$$CF = CAF * (1 + TCF)$$

Donde:

$$TCF = ( ( TC1 + TC2 ) / 2 ) / 100$$

Definiendo TCF : Tendencia Calculada de la Función

#### Calificación de módulo.

La última columna de este documento, nos da los valores representativos de las tendencias para cada uno de los módulos, estimada a un periodo determinado de tiempo a futuro.

Para obtener la calificación del módulo, calcularemos el promedio de las calificaciones por función de la siguiente manera :

$$TCM = ( TCF1 + TCF2 + \dots + TCFN ) / N$$

Definiendo:

TCM : Tendencia Calculada del Modulo

N : Cantidad de funciones

### c) Descripción de ventajas y conceptos a considerar.

En este inciso es nuestra intención, describir las ventajas y bondades que se pueden obtener mediante el empleo correcto y eficiente de la metodología que hemos desarrollado.

Durante el transcurso del presente capítulo, hemos definido las variables y comentado la manera para realizar la aplicación de las diferentes herramientas de que consta la metodología, por lo que ahora es tiempo de que describamos lo que obtenemos al evaluar en forma global las funciones e interpretar los resultados que ella nos proporciona.

En primer lugar, debemos hacer hincapié en la gran importancia que tiene el definir los estándares y sus sistemas de medición, ya que como lo mencionamos anteriormente, de ellos dependerá el obtener resultados reales, objetivos y confiables; se debe evitar caer en el error de plasmar los primeros que se nos vengan a la mente, por lo que se recomienda que durante el proceso de su establecimiento, de ser necesario, se invierta el tiempo que sea requerido, incluso asesorándose de personas con mayor experiencia o conocimientos, y hasta realizar pruebas independientes para cada caso, con lo que se asegurará una mayor veracidad y confiabilidad durante su aplicación.

Procederemos a revisar la utilidad que presenta el empleo de la metodología propuesta. Como hemos visto, ésta consta de tres herramientas, de las cuales, la primera nos permite realizar una evaluación en cualquier momento que se desee, de qué tan bien se está cumpliendo con las funciones u objetivos que se han asignado a un determinado módulo, en base a hechos concretos ya acaecidos, es decir en base a lo que ya es historia, mientras que la tercera herramienta permite plasmar de cierta forma, las informaciones o consideraciones que se crea que pueden llegar a afectar esas funciones, es decir, se trata de preveer o planear el futuro de las mismas; la liga entre las dos situaciones la proporciona la segunda herramienta.

Si pensamos en nuestra metodología bajo los conceptos de antes y después del momento de la evaluación, entonces podemos decir, que si realizamos la aplicación de la primera parte de la metodología, con cierta frecuencia, ésta nos permitirá tener una visión de como se están llevando a cabo las funciones del área; nos permitirá reconocer dónde estamos fallando, o dónde se demanda una mayor intervención, a fin de mejorar su desempeño; que sería el caso de aquellas funciones que no están cumpliendo con el mínimo esperado de ellas ó el caso contrario se dará cuando después de varias evaluaciones, se detecte que existen funciones que cumplen con su estándar sin.

problema aparente, lo que podría significar una oportunidad para aumentar su calidad y productividad, es decir, sería necesario revisar los estándares correspondientes, que podrían ya ser bajos u obsoletos, por lo que sería necesario su redefinición. Durante la aplicación de estas herramientas, se podría obtener también, la información de qué tan balanceados ó desbalanceados se encuentran nuestros módulos, lo que nos proporcionaría oportunidades de mejora en la distribución de cargas de trabajo por módulos y funciones.

En lo que respecta a la segunda parte de la metodología, es decir, la tercera herramienta, nos permitirá plasmar en forma de incremento o decremento de los valores de las funciones, toda aquella información que se considere pudiera llegar a afectarlas; esta información puede ser de dos tipos: cuantificable y estratégica.

La información cuantificable, se refiere a toda aquella que es empleada para realizar las planeaciones normales, es decir, aquella que es del dominio público, como pueden ser los resultados y reportes de los controles establecidos dentro de cada módulo, así como consideraciones o sugerencias del personal responsable de cada uno de ellos.

La información que llamamos estratégica, es la que normalmente, para el personal gerencial responsable, es difícil de evaluar o ponderar, ya que en la mayoría de los casos, es información confidencial que no se debe comentar ó consultar ni con subalternos, ni con colegas ó gerentes de mayor nivel; ó simplemente planes o estrategias personales de cambio, que no conviene hacerlos del dominio público; es en estas situaciones, cuando se muestra la utilidad de nuestra tercera herramienta, ya que simplemente con la asignación de valores estimados, se puede analizar el impacto, que en la organización del área, pudiera tener una cierta consideración o directriz.

Con lo descrito en los párrafos anteriores, creemos haber mostrado las ventajas y logros que se pueden obtener mediante la aplicación en forma programada y eficiente de la metodología propuesta, únicamente nos queda por mencionar su última ventaja: no existe restricción para su empleo lo que implica que es tan versátil, que se puede aplicar con la frecuencia, profundidad y en las áreas que se desee.

C A P I T U L O V

## EVALUACION DE CASOS PRACTICOS

Nuestro propósito en este capítulo es el de aplicar la metodología desarrollada a través de esta tesis a casos reales, los que ejemplificarán en detalle el uso y funcionalidad así como la realidad de su situación actual existente en cada caso y los factores que influirán en el futuro de sus áreas. Esta ejemplificación la realizaremos aplicándola a dos situaciones específicas: una institución de educación superior y a una fábrica de la industria automotriz.

### EVALUACION DE UN CASO PRACTICO ANALIZADO A NIVEL DE UNA INSTITUCION DE ENSEÑANZA SUPERIOR.

Para poder tener una ubicación que nos permita entender con más facilidad la presente evaluación, se consideró pertinente realizar un pequeño esbozo a cerca de la estructura administrativa en la que se encuentra situada el área sobre la cual se realizará la evaluación.

En primer lugar diremos que en una institución de enseñanza, reviste de gran importancia el proceso de enseñanza-aprendizaje y para que éste se lleve a cabo con éxito no es suficiente con que existan alumnos y profesores, ya que se bien ellos son parte importante del proceso, hay muchas actividades que se requieren como apoyo y complemento. Estas actividades forman una infraestructura en la cual se asientan las labores administrativas, sin las cuales, difícil sería cumplir con ese proceso de enseñanza-aprendizaje, y aún más, cuando el número de alumnos y población académica con que cuenta son elevados.

En este caso consideramos una institución de enseñanza que cuenta con una dependencia encargada de la administración escolar a la que podemos llamar: Coordinación de Administración Escolar; teniendo como uno de sus principales objetivos el proporcionar atención e información a la comunidad en materia de Administración Escolar.

A esta dependencia de Administración Escolar le corresponde ser responsable de registrar, resguardar, oficializar la información escolar y expedir los títulos, certificados, grados y constancias que otorga la Institución.



Para alcanzar sus objetivos y llevar a cabo sus funciones, esta coordinación se encuentra organizada en tres subdirecciones, que son:

**La Subdirección I.**

Responsable de la selección y admisión de los alumnos de Primer Ingreso.

**La Subdirección II.**

Responsable del control de la reinscripción y el registro de calificaciones de los alumnos de la Institución.

**La Subdirección III.**

Responsable de la certificación de los estudios de los alumnos de la institución.

Lo anterior se esquematiza en el organigrama de la fig. C.5.1 .

La dependencia encargada de la administración escolar a través de la Subdirección II, brinda el apoyo necesario a las diferentes escuelas y facultades para el mejor desempeño de sus funciones administrativas-escolares.

La Subdirección II, es la encargada de proporcionar el servicio de procesamiento de la información; es responsable del control de la reinscripción y del registro de calificaciones de todos los alumnos en los niveles medio-superior y superior. Está integrada por dos unidades, la Unidad encargada del soporte técnico, referido únicamente al software; y la Unidad encargada de la producción.

La fig. C.5.2 muestra el organigrama completo de esta Subdirección.

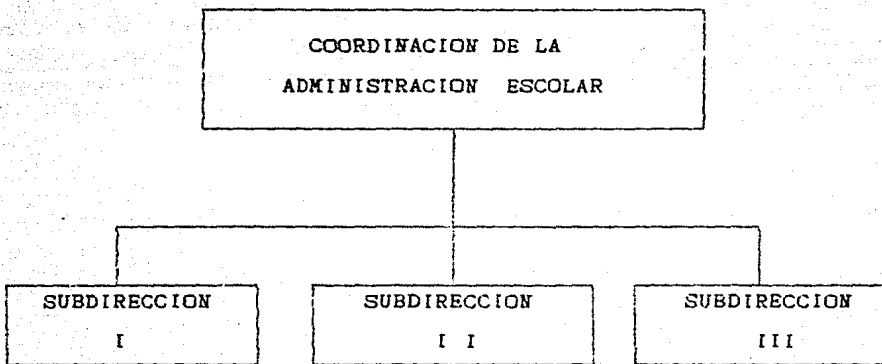


FIGURA C.5.1.- ORGANIGRAMA DEL APARATO ADMINISTRATIVO-ESCOLAR.

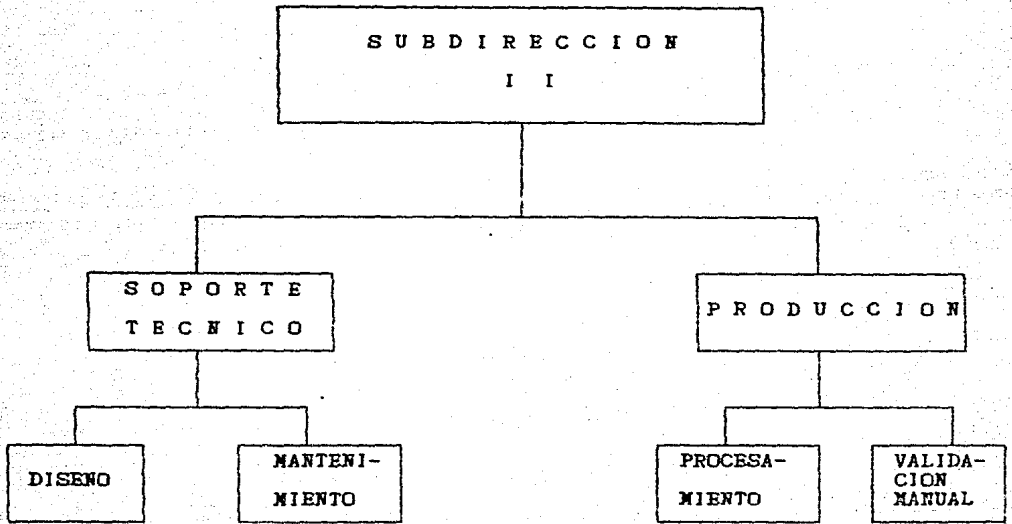


FIGURA C.5.2.- ORGANIGRAMA DE LA SUBDIRECCION Y SUS MODULOS.

La aplicación de la metodología se hará en la Subdirección II considerandola como el Departamento de Procesamiento de Datos (DPD) que se ha manejado durante el desarrollo de esta tesis, y se evaluarán cada una de sus unidades considerandolas como los módulos de un DPD.

Primeramente identificaremos las funciones de cada unidad.

#### Unidad de Soporte Técnico.

Investigación en el área de cómputo.

Esta función abarca la investigación de nuevas técnicas y procedimientos tanto para la realización de nuevos sistemas, como para la óptima utilización de los recursos de cómputo.

Proporcionar mantenimiento a los sistemas de aplicación.

Aquí se agrupa todo lo referente a la evaluación y actualización de los programas que componen el sistema de registro y control escolar, con el propósito de adecuarlos a las necesidades actuales y futuras para el correcto manejo y control de la información.

En esta función se incluye la atención de fallas en los programas durante su operación.

Apoyo a usuarios externos.

Analizar, diseñar e implementar sistemas computarizados para el apoyo a los planteles en lo referente a la Administración Escolar.

### Administración de personal.

Implica el control, supervisión y manejo del personal que labora en el área.

### Unidad de Producción.

#### Establecer el calendario de compromisos.

En esta función se coordinan las actividades administrativo-escolares de las escuelas y facultades para acordar con cada uno, el calendario de actividades para la realización de los procesos computarizados.

#### Procesamiento de la información.

Coordinar y supervisar los procesos de operación de los sistemas de Reinscripción y de Historias Académicas, para lograr el cumplimiento de los compromisos contraídos con los planteles; así como también, los procesos de emisión de reportes, documentos y microfichas.

#### Resguardo de la información.

Esta función es muy importante pues la integridad de la información es esencial para cualquier trámite escolar y sobre todo que esta información la respalda la institución, además aquí se establecen los lineamientos y normas para su manejo.

## Protección de la información.

Mantener ciclos de protección actualizados para cada sistema, tanto en programas, como en archivos.

## Administración de personal.

Implica el control, supervisión y manejo del personal que labora en el área.

Con la determinación de estas funciones estamos en condiciones de realizar la Evaluación Cualitativa del Desempeño de Funciones, para lo cual procederemos a vaciar en el documento correspondiente las funciones de cada Unidad.

En las figs. C.5.3 y C.5.4 se muestran las formas con la evaluación realizada para cada módulo.

A continuación hablaremos de lo que representan los valores de peso y evaluación asentados en las mencionadas formas.

## Iniciaremos por la Unidad de Soporte Técnico.

El valor de PESO asignado a la primer función, obedece a que para esta unidad es primordial contar con nuevas herramientas que permitan el desarrollo de sistemas más dinámicos y sobre todo más eficientes, con lo cual poder aprovechar los recursos con que se dispone, en una forma lo más óptima posible; además de que esto se revierte en un mejor servicio a los planteles y en un aumento en la capacidad de brindar ese servicio. En lo referente a su evaluación de S, es porque actualmente esta función tiene un desempeño a nivel suficiente sin que exista una dedicación continua, asignando sólo lapsos de tiempo cuando las cargas de trabajo lo permiten o cuando las necesidades lo reclaman.

EVALUACION CUALITATIVA DEL DESEMPEÑO DE FUNCIONES

Eliste las funciones específicas principales que el modulo debiera cubrir en el periodo a evaluar (si no es suficiente el espacio, anexe hojas) en la columna de funciones. Añote para cada una de estas su peso en una escala de 1 a 5. En la columna de evaluación indique una sola calificación (O, E+, E, S+, S, SM, I).

F U N C I O N E S	PESO	ESTANDARES	SISTEMA D E MEDICION	EVALUACION	COMENTARIOS DE RESULTADOS
INVESTIGACION EN EL AREA DE COMPUTO	5	MANTENERSE AL DIA EN CUANTO A TENDENCIAS, EQUIPO Y TECNICAS DE PROGRAMACION.	No. DE APORTACIONES REALIZADAS	S	
PROPORCIONAR MANTENIMIENTO A LOS SISTEMAS DE APLICACION	5	100% DE CASOS ATENDIDOS EN EL MENOR TIEMPO	No. DE CASOS Y TIEMPO DE RESPUESTA	S+	
APOYO A USUARIOS EXTERNOS	5	100% DE SOLICITUDES ATENDIDAS	No. DE SOLICITUDES ATENDIDAS	S+	
ADMINISTRACION DE PERSONAL	4	MAXIMO RENDIMIENTO DEL PERSONAL	CALIDAD DE TRABAJO	E	

FIGURA C.5.3.-EVALUACION CUALITATIVA DEL MODULO DE SOPORTE TECNICO.

EVALUACION CUALITATIVA DEL DESEMPEÑO DE FUNCIONES

Enliste las funciones específicas principales que el modulo debiera cubrir en el periodo a evaluar (si no es suficiente el espacio, anexe hojas) en la columna de funciones. Anote para cada una de estas su peso en una escala de 1 a 5. En la columna de evaluación indique una sola calificación (O, E+, E, S+, S, SM, I).

F U N C I O N E S	PESEO	ESTANDARES	SISTEMA DE MEDICION	EVALUACION	COMENTARIOS DE RESULTADOS
ESTABLECER EL CALENDARIO DE COMPROMISOS	5	CUMPLIR A TIEMPO EL 100% DE LOS COMPROMISOS	No. DE COMPROMISOS NO CUMPLIDOS A TIEMPO	S+	
PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION	5	100% DE TRABAJOS PROCESADOS SIN ERROR Y A TIEMPO	No. DE ATRAZOS Y RECLAMOS	S+	
RESGUARDO DE LA INFORMACION	5	100% DE INFORMACION CONFIABLE	No. DE RECLAMACIONES	S+	
PROTECCION DE LA INFORMACION	5	PROTECCION DE POR LO MENOS, LAS 3 ULTIMAS VERSIONES DE LOS SISTEMAS	No. DE PROTECCIONES SEMANALES	S+	
ADMINISTRACION DE PERSONAL	4	MAXIMO RENDIMIENTO DEL PERSONAL	PRODUCTIVIDAD Y RENDIMIENTO PERSONAL	S	

FIGURA C.5.4.-EVALUACION CUALITATIVA DEL MODULO DE PRODUCCION.



La función de proporcionar mantenimiento a los sistemas de aplicación, representa gran importancia en esta estructura organizacional, pues es el apoyo total y directo a la producción. En ella descansa la responsabilidad del correcto y adecuado funcionamiento de todos y cada uno de los programas de aplicación y si esto no se cumple, el impacto que produce en la producción es considerable; pues se ve reflejado en el no cumplimiento de los compromisos contraídos, sin mencionar la consecuente afectación a los usuarios. De ahí el valor que se le asigna.

Dado su desempeño mostrado hasta ahora, consideramos adecuado evaluarla con suficiente más.

En lo que se refiere al apoyo a usuarios, diremos que en la medida en que pueda atenderse las peticiones de los planteles, se difundirá la automatización de los procedimientos administrativos con lo cual se ayuda a un manejo más confiable y eficiente de la información escolar en cada plantel. Su desempeño logrado es un poco mayor al suficiente, considerando las dificultades que hay para dedicar mayor tiempo y recursos a ello, no es aún el deseado pero se considera que irá en aumento.

En la administración de personal, la asignación de un peso menor con relación a las otras funciones no significa que la administración de personal no sea importante, sino que debido al tipo de personas que trabajan dentro de esta unidad permite concentrar la atención en las demás funciones dejando, prácticamente que la función de administrar se de por sí sola.

Después de terminada la Evaluación Cualitativa, pasamos al segundo documento; Evaluación Cuantitativa del Desempeño de Funciones, que nos permitirá establecer las calificaciones para cada función y para el módulo.

En las figuras C.5.5 y C.5.6 se muestran los documentos conteniendo la evaluación para cada módulo.

Como consecuencia de la aplicación del segundo documento, vemos que el desempeño de ambos módulos es, en valor, casi el mismo; lo cual nos habla de un desempeño balanceado de estas unidades dentro de la Subdirección, que puede interpretarse como satisfactorio más, de acuerdo a la escala de resultados que se muestra en la forma.

**EVALUACION CUANTITATIVA DEL DESEMPEÑO DE FUNCIONES  
MODULO DE SOPORTE TECNICO**

Resultado por cada Funcion  
(Marque el nivel de desempeño mostrado  
para cada funcion)

CALIFICACION  
FINAL

RESULTADOS

SOBRESALIENTE	140												
	135												
	130												
	125												
EXCELENTE ALTO	120												
	115												
	110												
	100												
EXCELENTE	95												
	90					X							
	85												
	80												
SATISFACTORIO +	75		X										
	70												
	65												X
	60			X									
SATISFACTORIO	55												
	50												
	45												
	40		X										
SATISFACTORIO -	35												
	30												
	25												
	20												
INSATISFACTORIO	15												
	10												
	5												
	0												

FUNCIONES

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

PESO ASIGNADO      5 + 5 + 5 + 4 + + + + + + + = 19

PESO POR RESULTADOS      200+375+300+360+ + + + + + =1235

CALIFICACION FINAL DEL MODULO =  $\frac{1235}{19}$  = 65

FIGURA C.5.5.-EVALUACION CUANTITATIVA DEL DESEMPEÑO DE FUNCIONES

EVALUACION CUANTITATIVA DEL DESEMPEÑO DE FUNCIONES  
 MODULO DE PRODUCCION

RESULTADOS	Resultado por cada Funcion (Marque el nivel de desempeño mostrado para cada funcion)											CALIFICACION FINAL	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K		
SOBRESALIENTE	140												
	135												
	130												
	125												
EXCELENTE ALTO	120												
	115												
	110												
	100												
EXCELENTE	95												
	90												
	85												
	80												
SATISFACTORIO +	75			X	X								
	70		X										
	65	X											X
	60												
SATISFACTORIO	55												
	50												
	45												
	40					X							
SATISFACTORIO -	35												
	30												
	25												
	20												
INSATISFACTORIO	15												
	10												
	5												
	0												
FUNCIONES	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K		
PESO ASIGNADO	5	5	5	5	4	+	+	+	+	+	+	= 24	
PESO POR RESULTADOS	325	350	375	375	160	+	+	+	+	+	+	=1585	
CALIFICACION FINAL DEL MODULO	1585											= 66.04	
	24												

FIGURA C.5.6.-EVALUACION CUANTITATIVA DEL DESEMPEÑO DE FUNCIONES

El obtener una calificación de satisfactorio más, indica un nivel aceptable en el cumplimiento de los objetivos de la Subdirección II como la prestadora del servicio, pero ello no puede de ninguna forma, ser el nivel último de desempeño que se deba tener, por lo tanto es de esperar un mejoramiento en el mismo y por ende un aumento en el de sus funciones.

Esta tendencia de crecimiento es la que se debe asentar en el tercer documento Panorama General y Tendencias al Futuro, en donde tendremos la oportunidad de analizar la situación presente y, haciendo uso de nuestra visión del desarrollo de actividades, de la experiencia adquirida y del conocimiento del medio de trabajo, establecer una tendencia a futuro que nos servirá de parámetro para el desarrollo y mejoramiento del desempeño del área encargada de ofrecer el servicio a los usuarios, que para nuestro caso es la Subdirección II y los planteles de la Institución.

En las figuras C.5.7 y C.5.8 se muestran los documentos del Panorama General de cada uno de los módulos.

Analizando los documentos se observa la tendencia de aumento esperada en cada una de las funciones y de los módulos. Esta tendencia esta representada por los valores finales calculados y nos dan idea porcentual del aumento esperado en el tiempo al que se estima la tendencia.

De esta forma si observamos las calificaciones de cada función dentro del módulo de soporte técnico podremos confirmar la tendencia en el aumento de las funciones de este módulo.

Así, se puede ver que para la función de investigación en el área de cómputo, se tenía una calificación anterior de 40 y que la calificación a futuro es de 46.08, lo que representa un aumento de 6.08 en esta función.

Este aumento se ve de igual forma en las funciones restantes, donde el proporcionar mantenimiento a los sistemas pasa de una calificación anterior de 75 a una de 93 al futuro y la de apoyo a usuarios externos de un 60 a un 67.56 y por último, en la administración de personal se registra un aumento de 90 a 91.08.

De igual forma se puede ver que para el módulo de producción se tiene que para la función de establecer el calendario de compromisos se pasa de un 65 a un 65.49, para el procesamiento de la información se incrementa de una calificación

inicial de 70 a una de 91.60, en el caso de la función del resguardo de la información se tiene que de 75 pasa a 93, con lo que la tendencia es crecer, lo mismo se tiene en para la protección de la información en donde de un 75 de calificación al inicio se espera llegar a un 88.01 y por último, la administración de personal se desplaza de un 40 a un 48.64, siendo la que muestra el menor incremento, sin embargo mantiene la tendencia general del módulo a crecer.

Con lo anterior se ha llegado a establecer la tendencia esperada a futuro y además hemos podido identificar aquellas funciones que requieran mayor apoyo para llegar a cumplir con el propósito establecido.

Esta herramienta también nos permite realizar el seguimiento de dicha tendencia de acuerdo a las acciones tomadas a través de la aplicación de la misma en forma periódica.

**PANORAMA GENERAL Y TENDENCIAS FUTURAS**  
**MODULO DE SOPORTE TECNICO**

MODULO FUNCION	CALIF. ANT. Y %	FACTORES				CALIFICACION	
		CUANTITATIVOS		ESTRATEGICOS		FUNCION	MODULO
INVESTIGACION EN EL AREA DE COMPUTO	40	TE1= 15	:	TE2= 20	:	CF= 46.08	74.43
	15 %	FS1=0.9	:	FS2=0.9	:		
		FI1=0.9	:	FI2= 1	:		
		TC1= 12.2%	:	TC2= 18.2%	:		
PROPORCIONAR MANTENIMIENTO A LOS SISTEMAS DE APLICACION	75	TE1= 20	:	TE2= 30	:	CF= 93	
	28 %	FS1=0.9	:	FS2= 1	:		
		FI1= 1	:	FI2= 1	:		
		TC1= 18%	:	TC2= 30%	:		
APOYO A USUA- RIOS EXTERNOS	60	TE1= 20	:	TE2= 20	:	CF= 67.56	
	23 %	FS1=0.9	:	FS2=0.9	:		
		FI1=0.6	:	FI2=0.8	:		
		TC1= 10.8%	:	TC2= 14.4%	:		
ADMINISTRACION DE PERSONAL	90	TE1= 0	:	TE2= 5	:	CF= 91.08	
	34 %	FS1=0.9	:	FS2=0.6	:		
		FI1= 1	:	FI2=0.8	:		
		TC1= 0	:	TC2= 2.4%	:		
		TE1=	:	TE2=	:	CF=	
		FS1=	:	FS2=	:		
		FI1=	:	FI2=	:		
		TC1=	:	TC2=	:		

FIG. C.5.7.-PANORAMA GENERAL Y TENDENCIAS FUTURAS

**PANORAMA GENERAL Y TENDENCIAS FUTURAS**  
**MODULO DE PRODUCCION**

MODULO FUNCION	CALIF. ANT. Y %	FACTORES				CALIFICACION	
		CUANTITATIVOS		ESTRATEGICOS		FUNCION	MODULO
ESTABLECER EL CALENDARIO DE COMPROMISOS	65	TE1= 0	:	TE2= 10	:	CF= 65.49	77.348
	20 %	FS1=0.9	:	FS2=0.5	:		
		FI1=0.9		FI2=0.3			
		TC1= 0%		TC2= 1.5%			
PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION	70	TE1= 35	:	TE2= 45	:	CF= 91.60	
	21 %	FS1=0.8	:	FS2=0.9	:		
		FI1=0.9		FI2=0.9			
		TC1= 25.2%		TC2= 36.5			
RESGUARDO DE LA INFORMACION	75	TE1= 20	:	TE2= 30	:	CF= 93	
	23 %	FS1=0.9	:	FS2= 1	:		
		FI1= 1		FI2= 1			
		TC1= 18%		TC2= 30%			
PROTECCION DE LA INFORMACION	75	TE1= 15	:	TE2= 25	:	CF= 83.01	
	23 %	FS1=0.9	:	FS2=0.9	:		
		FI1=0.9		FI2= 1			
		TC1= 12.2%		TC2= 22.5%			
ADMINISTRACION DE PERSONAL	40	TE1= 70	:	TE2= 30	:	CF= 48.64	
	12 %	FS1=0.4	:	FS2=0.6	:		
		FI1=0.9		FI2= 1			
		TC1= 25.2%		TC2= 18%			

FIG C.5.8.-PANORAMA GENERAL Y TENDENCIAS FUTURAS

## EVALUACION DE UN SEGUNDO CASO PRACTICO ANALIZADO A NIVEL DE UNA EMPRESA TRANSNACIONAL.

Para esta segunda ejemplificación de la aplicación de la metodología, se considera un centro de cómputo de una compañía transnacional manufacturera de automóviles.

Los servicios que proporciona el área de operación a toda la compañía se pueden clasificar en :

Procesamiento de Sistemas en forma de lote; para lo que los usuarios correspondientes envían su información, la cual es capturada y procesada, regresando a los usuarios sus transacciones junto con los resultados de sus sistemas.

Procesamiento de Sistemas en línea; donde los usuarios, realizan tanto la consulta, captura y procesamiento de su información.

Transmisión/Recepción de información; entre las diferentes plantas de la empresa.

El área de operación está constituida por cinco módulos :

- Producción o Recursos Humanos.
- Recursos No-Humanos.
- Recursos Técnicos.
- Administración de Bases de Datos.
- Atención a Usuarios y Soporte a Producción.

El organigrama correspondiente se muestra en la figura C.5.9 y los objetivos de cada una de las áreas son:

### Producción

Cuenta como objetivo el realizar la ejecución de todos los sistemas de acuerdo a la programación establecida, para lo cual debe administrar los recursos de personal y equipo con que cuenta la instalación, y sus funciones son :



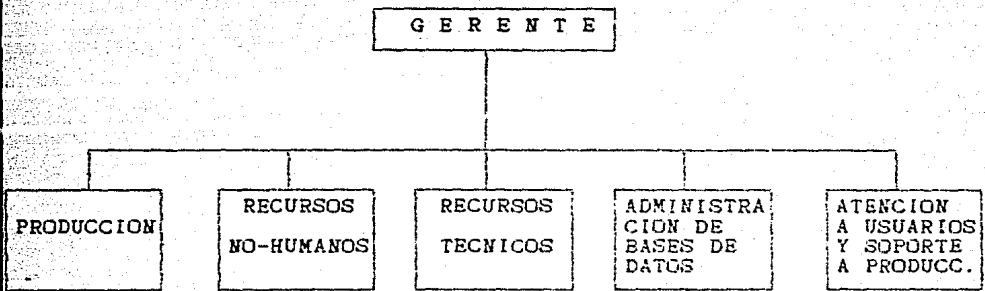


FIGURA C.5.9.-ORGANIGRAMA DE OPERACION -EJEMPLO 2-

Ejecución de procesos.  
Respaldo de la Información.  
Transmisión/Recepción de Archivos.  
Administración de Personal.

#### Recursos No-Humanos

Su objetivo principal consiste en garantizar que todos los suministros requeridos por el área se encuentren controlados y disponibles, así como asegurarse del cumplimiento de los proveedores.

Las funciones que le corresponden son :

Control de Almacenes.  
Control de Proveedores.  
Control de Captura.

#### Recursos Técnicos

Tiene como objetivo el mantener actualizado y operativo todo el software de la instalación, así como la solución de problemas técnicos que se presenten en cualquier aplicación.

Sus funciones son :

Control de Software.  
Solución de Problemas Técnicos.  
Solución de fallas de software.  
Responsable de Comunicaciones.  
Asesorías.

#### Administración de Bases de Datos

Es responsable de las Bases de Datos que se encuentran en producción, así como del cumplimiento de las normas y estándares establecidos, para todos los sistemas liberados a producción.

Las funciones correspondientes son :

Procedimientos y estándares.  
Auditoria de Sistemas.  
Control de Bases de Datos.  
Capacitación de Personal.

#### Atención a Usuarios y Soporte a Producción

El objetivo principal consiste en brindar atención y respuesta a todas las solicitudes que se reciban de los usuarios del Área, de igual manera debe coordinar y planificar la producción de la misma y proporcionar soporte inmediato al sección de Producción ante cualquier falla o emergencia y es responsable del empleo de los computadores.

Sus funciones son :

Atención a Usuarios.  
Soporte a Producción.  
Calendarización de la Producción.  
Control de Uso de Computadores.

Después de haber descrito las funciones de los cinco módulos del Área de operación, procederemos a evaluar con las herramientas propuestas: Evaluaciones Cualitativa y Cuantitativa, el desempeño que actualmente presenta esta área, recordemos que la base de dicha evaluación está en función de los controles implementados para cada módulo, los que servirán como sistema de medición en las funciones que evaluaruaremos enseguida.

En las figuras C.5.10 a C.5.24 se realiza la aplicación de la metodología propuesta, y a continuación procederemos a explicar las razones para la asignación de los valores.

EVALUACION CUALITATIVA DEL DESEMPEÑO DE FUNCIONES

MODULO DE PRODUCCION

Enliste las funciones específicas principales que el modulo debiera cubrir en el periodo a evaluar (si no es suficiente el espacio, anexe hojas) en la columna de funciones. Anote para cada una de estas su peso en una escala de 1 a 5. En la columna de evaluación indique una sola calificación (O, E+, E, S+, S, SM, I).

F U N C I O N E S	PECO	ESTANDARES	SISTEMA D E MEDICION	EVALUACION	COMENTARIOS DE RESULTADOS
EJECUCION DE PROCESOS	5	100 % DE LOS PROCESOS A TIEMPO Y CORRECTOS	REPORTE DE PRODUCCION DIARIA Y QUEJAS DE USUARIOS	E	
RESPALDO DE INFORMACION	5	100 % DE LA INFORMACION RESPALDADA	CONTROL DE RESPALDOS	S+	NO HAN SIDO RESPALDADS TODAS LAS BASES DE ACUERDO A LA PROGRAMACION
TRANSMISION Y RECEPCION DE INFORMACION	4	100% DE LAS TRANSMISIONES A TIEMPO	CONTROL DE TRANSMISIONES	E	
ADMINISTRACION DE PERSONAL	5	0 RECLAMOS DEL PERSONAL	QUEJAS DE LOS EMPLEADOS	EH	

FIGURA C.5.10.-EVALUACION CUALITATIVA DEL DESEMPEÑO DE FUNCIONES

DEL MODULO DE PRODUCCION

EVALUACION CUANTITATIVA DEL DESEMPEÑO DE FUNCIONES  
 MODULO DE PRODUCCION

RESULTADOS	Resultado por cada Funcion (Marque el nivel de desempeno mostrado para cada funcion)											CALIFICACION FINAL	
SOBRESALIENTE	140												
	135												
	130												
	125												
EXCELENTE ALTO	120												
	115												
	110				X								
	100												
EXCELENTE	95	X											
	90			X									X
	85												
	80												
SATISFACTORIO +	75		X										
	70												
	65												
	60												
SATISFACTORIO	55												
	50												
	45												
	40												
SATISFACTORIO -	35												
	30												
	25												
	20												
INSATISFACTORIO	15												
	10												
	5												
	0												
FUNCIONES		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
PESO ASIGNADO		5	5	4	5	+	+	+	+	+	+	+	= 19
PESO POR RESULTADOS		475	375	360	550	+	+	+	+	+	+	+	= 1760
CALIFICACION FINAL DEL MODULO		1760											
		19											= 92.63

FIGURA C.5.11.-MODULO DE PRODUCCION

**PANORAMA GENERAL Y TENDENCIAS FUTURAS**  
**MODULO DE PRODUCCION**

MODULO FUNCION	CALIF. ANT. Y %	FACTORES				CALIFICACION	
		CUANTITATIVOS		ESTRATEGICOS		FUNCION	MODULO
EJECUCION DE PROCESOS	95 25.68%	TE1=10 +	:	TE2=20 +	:	CF= 103.74	98.9
		FS1=0.9		FS2=0.8			
		FI1=0.8		FI2=0.7			
		TC1= 7.2 %		TC2= 11.2 %			
RESPALDO DE INFORMACION	75 20.27%	TE1=10 +	:	TE2=10 +	:	CF= 81.75	
		FS1=0.9		FS2=0.9			
		FI1=0.1		FI2=0.1			
		TC1= 0.9 %		TC2= 0.9 %			
TRANSMISION Y RECEPCION DE INFORMACION	90 24.32%	TE1=50 +	:	TE2=10 +	:	CF= 100.84	
		FS1=0.9		FS2=0.8			
		FI1=0.5		FI2=0.2			
		TC1= 22.5 %		TC2= 1.6 %			
ADMINISTRACION DE PERSONAL	110 27.73%	TE1=10 +	:	TE2=10 +	:	CF= 109.28	
		FS1=0.8		FS2=0.3			
		FI1=0.1		FI2=0.7			
		TC1= 0.8 %		TC2= 2.1 %			
		TE1=		TE2=		CF=	
		FS1=		FS2=			
		FI1=		FI2=			
		TC1=		TC2=			

FIG C.5.12.-PANORAMA GENERAL Y TENDENCIAS FUTURAS

EVALUACION CUALITATIVA DEL DESEMPEÑO DE FUNCIONES

MODULO DE RECURSOS NO-HUMANOS

Enliste las funciones específicas principales que el modulo debiera cubrir en el periodo a evaluar (si no es suficiente el espacio, anexe hojas) en la columna de funciones. Anote para cada una de estas su peso en una escala de 1 a 5. En la columna de evaluación indique una sola calificación (O, E+, E, S+, S, SM, I).

F U N C I O N E S	PESO	ESTANDARES	SISTEMA D E MEDICION	RVALUACION	COMENTARIOS DE RESULTADOS
CONTROL DE ALMACENES	5	100 % DE LOS ALMACENES CONTROLADOS Y SURTIDOS	INVENTARIOS PERIODICOS Y REPORTE DE PRODUCCION	E	
CONTROL DE PROVEEDORES	4	100 % DE LOS PROV. BAJO CONTROL	REPORTES DE PRODUCCION	S+	ALGUNAS FALLAS DE EQUIPO NO HAN SIDO REPARADAS DENTRO DE LO ESPECIFICADO EN LOS CONTRATOS
CONTROL DE CAPTURA	5	100% DE LAS TRANSACCIONES A TIEMPO	REPORTE DE PRODUCCION	E	

FIGURA C.5.13.-EVALUACION CUALITATIVA DEL DESEMPEÑO DE FUNCIONES  
DEL MODULO DE RECURSOS NO-HUMANOS

**EVALUACION CUANTITATIVA DEL DESEMPEÑO DE FUNCIONES  
MODULO DE RECURSOS NO-HUMANOS**

RESULTADOS	Resultado por cada Funcion (Marque el nivel de desempeno mostrado para cada funcion)											CALIFICACION FINAL	
	-----												
SOBRESALIENTE	140												
	135												
	130												
	125												
EXCELENTE ALTO	120												
	115												
	110												
	100												
EXCELENTE	95												
	90			X									
	85												
	80	X											X
SATISFACTORIO +	75		X										
	70												
	65												
	60												
SATISFACTORIO	55												
	50												
	45												
	40												
SATISFACTORIO -	35												
	30												
	25												
	20												
INSATISFACTORIO	15												
	10												
	5												
	0												

FUNCIONES	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
PESO ASIGNADO	5	4	5	+	+	+	+	+	+	+	+	= 14
PESO POR RESULTADOS	400	+300	+450	+	+	+	+	+	+	+	+	= 1150
CALIFICACION FINAL DEL MODULO	= $\frac{1150}{14}$ = 82.14											

FIGURA C.5.14.-MODULO DE RECURSOS NO-HUMANOS



**PANORAMA GENERAL Y TENDENCIAS FUTURAS**  
**RECURSOS NO-HUMANOS**

MODULO FUNCION	CALIF. ANT. Y %	FACTORES				CALIFICACION	
		CUANTITATIVOS		ESTRATEGICOS		FUNCION	MODULO
CONTROL DE ALMACENES	80 32.65%	TE1= 0		TE2= 0		CF= 80	74.09
		FS1=0.9		FS2=0.0			
		F11=0.1		F12=0.0			
		TC1= 0.0 %		TC2= 0.0 %			
CONTROL DE PROVEEDORES	75 30.61%	TE1= 1 +		TE2= 0		CF= 75.04	
		FS1=1.0		FS2=0.0			
		F11=0.1		F12=0.0			
		TC1= 0.1 %		TC2= 0.0 %			
CONTROL DE CAPTURA	90 36.74%	TE1=70 -		TE2=10 -		CF= 67.23	
		FS1=0.9		FS2=0.2			
		F11=0.8		F12=0.1			
		TC1=-50.4 %		TC2=-0.2 %			
		TE1=		TE2=		CF=	
		FS1=		FS2=			
		F11=		F12=			
		TC1=		TC2=			
		TE1=		TE2=		CF=	
		FS1=		FS2=			
		F11=		F12=			
		TC1=		TC2=			

FIG C.5.15.-PANORAMA GENERAL Y TENDENCIAS FUTURAS

EVALUACION CUALITATIVA DEL DESEMPEÑO DE FUNCIONES

MÓDULO DE RECURSOS TÉCNICOS

Enumere las funciones específicas principales que el módulo deberá cubrir en el periodo a evaluar (si no es suficiente el espacio, anexe hojas) en la columna de funciones. Anote para cada una de estas su peso en una escala de 1 a 5. En la columna de evaluación indique una sola calificación (O, E+, E, S+, S, SM, I).

F U N C I O N E S	PESO	ESTANDARES	SISTEMA DE MEDICION	EVALUACION	COMENTARIOS DE RESULTADOS
CONTROL DE SOFTWARE	5	100 % DEL SOFTWARE DE LA INSTALACION OPERATIVO	REPORTE DE FALLAS DEL EQUIPO	E	
SOLUCION DE PROBLEMAS TECNICOS	4	100% DE LOS PROBLEMAS REPORTADOS SOLUCIONADOS	CONTROL DE REPORTES PENDIENTES	E	
SOLUCION DE FALLAS DE SOFTWARE	5	100% DE LAS FALLAS SOLUCIONADAS	CONTROL DE REPORTES PENDIENTES	E	
RESPONSABLE DE COMUNICACIONES	5	99 % DE LA RED DE COMUNICACIONES OPERATIVA	CONTROL DE REPORTES PENDIENTES	S+	FALLAS INTERMITENTES EN LINEAS 1 Y 2
ASESORIAS	3	90% DE LAS CONSULTAS ATENDIDAS	BITACORA DE REPORTES PENDIENTES	S+	

FIGURA C.5.16.-EVALUACION CUALITATIVA DEL DESEMPEÑO DE FUNCIONES

DEL MÓDULO DE RECURSOS TÉCNICOS

EVALUACION CUANTITATIVA DEL DESEMPEÑO DE FUNCIONES  
 MODULO DE RECURSOS TECNICOS

Resultado por cada Funcion.  
 (Marque el nivel de desempeno mostrado  
 para cada funcion)

CALIFICACION  
 FINAL

RESULTADOS

SOBRESALIENTE	140												CALIFICACION FINAL
	135												
	130												
	125												
EXCELENTE ALTO	120												
	115												
	110												
	100												
EXCELENTE	95	X		X									
	90		X										
	85												
	80											X	
SATISFACTORIO +	75			X	X								
	70												
	65												
	60												
SATISFACTORIO	55												
	50												
	45												
	40												
SATISFACTORIO -	35												
	30												
	25												
	20												
INSATISFACTORIO	15												
	10												
	5												
	0												

FUNCIONES

	A	R	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
PESO ASIGNADO	5	4	5	5	3	+	+	+	+	+	+	= 22
PESO POR RESULTADOS	475	360	475	375	225	+	+	+	+	+	+	= 1910
CALIFICACION FINAL DEL MODULO	= $\frac{1910}{22}$ = 86.82											

FIGURA C.5.17.-MODULO DE RECURSOS TECNICOS

**PANORAMA GENERAL Y TENDENCIAS FUTURAS**  
**RECURSOS TECNICOS**

MODULO FUNCION	CALIF. ANT. Y %	FACTORES		CALIFICACION	
		CUANTITATIVOS	ESTRATEGICOS	FUNCION	MODULO
CONTROL DE SOFTWARE	95	TE1= 1 +	TE2= 0	CF= 95.04	90.36
	22.09%	FS1=0.9	FS2=0.0		
		FI1=0.1	FI2=0.0		
		TC1= 0.09 %	TC2= 0.0 %		
SOLUCION DE PROBLEMAS TECNICOS	90	TE1= 1 +	TE2=10 +	CF= 90.45	
	20.94%	FS1=0.9	FS2=0.9		
		FI1=0.1	FI2=0.1		
		TC1= 0.09 %	TC2= 0.9 %		
SOLUCION DE FALLAS DE SOFTWARE	95	TE1= 1 +	TE2= 0	CF= 95.04	
	22.09%	FS1=0.9	FS2=0.0		
		FI1=0.1	FI2=0.0		
		TC1= 0.09 %	TC2=-0.0 %		
RESPONSABLE DE COMUNICACIONES	75	TE1=50 +	TE2=20 +	CF= 96.26	
	17.44%	FS1=0.9	FS2=0.9		
		FI1=0.9	FI2=0.9		
		TC1= 40.5 %	TC2= 16.2 %		
ASESORIAS	75	TE1= 0	TE2= 0	CF= 75	
	17.44%	FS1=0.0	FS2=0.0		
		FI1=0.0	FI2=0.0		
		TC1= 0.0 %	TC2= 0.0 %		

FIG C.5.18.-PANORAMA GENERAL Y TENDENCIAS FUTURAS

EVALUACION CUALITATIVA DEL DESEMPEÑO DE FUNCIONES

MODULO DE ADMINISTRACION DE BASES DE DATOS

Enliste las funciones específicas principales que el modulo deberá cubrir en el periodo a evaluar (si no es suficiente el espacio, anexe hojas) en la columna de funciones. Anote para cada una de estas su peso en una escala de 1 a 5. En la columna de evaluación indique una sola calificación (O, E+, E, S+, S, SM, I).

F U N C I O N E S	PESO	ESTANDARES	SISTEMA D E MEDICION	EVALUACION	COMENTARIOS DE RESULTADOS
PROCEDIMIENTOS Y ESTANDARES	5	0 % DE SISTEMAS FUERA DE ESTANDARES	AUDITORIA EXTERNA	S+	EXISTEN 5 SISTEMAS FUERA DE ESTANDARES
AUDITORIA DE SISTEMAS	4	100 % DE LOS SISTEMAS AUDITADOS	AUDITORIA EXTERNA	S+	EXISTEN 5 SISTEMAS FUERA DE ESTANDARES
CONTROL DE BASES DE DATOS	5	0 PERDIDA DE INFORMACION	REPORTE DE LOS USUARIOS	E	
CAPACITACION DE PERSONAL	3	100 % DEL PERSONAL CAPACITADO	CONTROL DE CAPACITACION	E	

FIGURA C.5.19.-EVALUACION CUALITATIVA DEL DESEMPEÑO DE FUNCIONES DEL MODULO DE ADMINISTRACION DE BASES DE DATOS

**EVALUACION CUANTITATIVA DEL DESEMPEÑO DE FUNCIONES  
MODULO DE ADMINISTRACION DE BASES DE DATOS**

RESULTADOS	Resultado por cada Funcion (Marque el nivel de desempeno mostrado para cada funcion)											CALIFICACION FINAL		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K			
SOBRESALIENTE	140													
	135													
	130													
	125													
EXCELENTE ALTO	120													
	115													
	110													
	100													
EXCELENTE	95					X								
	90													
	85						X							
	80													X
SATISFACTORIO +	75	X												
	70		X											
	65													
	60													
SATISFACTORIO	55													
	50													
	45													
	40													
SATISFACTORIO -	35													
	30													
	25													
	20													
INSATISFACTORIO	15													
	10													
	5													
	0													
FUNCIONES	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K			
PESO ASIGNADO	5	4	5	3	+	+	+	+	+	+	+	= 17		
PESO POR RESULTADOS	375	280	475	255	+	+	+	+	+	+	+	= 1385		
CALIFICACION FINAL DEL MODULO	$= \frac{1385}{17} = 81.47$													

FIGURA C.5.20.-MODULO DE ADMINISTRACION DE BASES DE DATOS

**PANORAMA GENERAL Y TENDENCIAS FUTURAS**  
**ADMINISTRACION DE BASES DE DATOS**

MODULO FUNCION	CALIF. ANT. Y %	FACTORES				CALIFICACION	
		CUANTITATIVOS		ESTRATEGICOS		FUNCION	MODULO
PROCEDIMIENTOS Y ESTANDARES	75 23.08%	TE1=20 +	-	TE2= 0		CF= 82.72	84.07
		FS1=1.0	:	FS2=0.0			
		FI1=0.2		FI2=0.0			
		TC1= 20.6 %		TC2= 0.0 %			
AUDITORIA DE SISTEMAS	70 21.54%	TE1=10 +	-	TE2= 0		CF= 70.07	
		FS1=0.1	:	FS2=0.0			
		FI1=0.2		FI2=0.0			
		TC1= 0.2 %		TC2= 0.0 %			
CONTROL DE BASES DE DATOS	95 29.23%	TE1= 5 +	-	TE2= 0		CF= 95.12	
		FS1=0.5	:	FS2=0.0			
		FI1=0.1		FI2=0.0			
		TC1= 0.25 %		TC2=-0.0 %			
CAPACITACION DE PERSONAL	85 26.15%	TE1=30 +	-	TE2=10 +	-	CF= 88.36	
		FS1=0.5	:	FS2=0.2	:		
		FI1=0.5		FI2=0.2			
		TC1= 7.5 %		TC2= 0.4 %			
		TE1=		TE2=		CF=	
		FS1=		FS2=			
		FI1=		FI2=			
		TC1= %		TC2= %			

FIG C.5.21.-PANORAMA GENERAL Y TENDENCIAS FUTURAS

EVALUACION CUALITATIVA DEL DESEMPEÑO DE FUNCIONES

MODULO DE ATENCION A USUARIOS Y SOPORTE A PRODUCCION

Enliste las funciones específicas principales que el modulo debiera cubrir en el periodo a evaluar (si no es suficiente el espacio, anexe hojas) en la columna de funciones. Anote para cada una de estas su peso en una escala de 1 a 5. En la columna de evaluación indique una sola calificación (O, E+, E, S+, S, SM, 1).

F U N C I O N E S	PESO	ESTANDARES	SISTEMA DE MEDICION	EVALUACION	COMENTARIOS DE RESULTADOS
ATENCION A USUARIOS	5	100 % DE LOS USUARIOS SATISFECHOS	O QUEJAS DE LOS USUARIOS	S+	HAN EXISTIDO QUEJAS DE USUARIOS NO ATENDIDOS CON PRONTITUD
SOPORTE A PRODUCCION	5	0 ATRASOS EN PRODUCCION	REPORTE DE PRODUCCION	E+	
CALENDARIZACION DE LA PRODUCCION	5	100 % DE LA PRODUCCION A TIEMPO	REPORTE DE PRODUCCION	E	
CONTROL DE USO DE LOS COMPUTADORES	4	0 PROBLEMAS POR FALTA DE RECURSOS	REPORTE DE PRODUCCION	E	

FIGURA C.5.22.-EVALUACION CUALITATIVA DEL DESEMPEÑO DE FUNCIONES DEL MODULO DE ATENCION A USUARIOS Y SOPORTE A PRODUCCION



**EVALUACION CUANTITATIVA DEL DESEMPEÑO DE FUNCIONES  
MODULO DE ATENCION A USUARIOS Y SOPORTE A PRODUCCION**

RESULTADOS	Resultado por cada Funcion (Marque el nivel de desempeno mostrado para cada funcion)											CALIFICACION FINAL	
	-----												
SOBRESALIENTE	140												
	135												
	130												
	125												
EXCELENTE ALTO	120												
	115	X											
	110												
EXCELENTE	100												
	95					X							
	90												X
	85												
SATISFACTORIO +	80		X										
	75	X											
	70												
	65												
SATISFACTORIO	60												
	55												
	50												
	45												
SATISFACTORIO -	40												
	35												
	30												
	25												
INSATISFACTORIO	20												
	15												
	10												
	5												
0													

FUNCIONES	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
PESO ASIGNADO	5	5	5	4	+	+	+	+	+	+	+	= 19
PESO POR RESULTADOS	375	575	400	380	+	+	+	+	+	+	+	= 1730
CALIFICACION FINAL DEL MODULO	1730											
	-----											
	19											
	= 91.05											

FIGURA C.5.23.-MODULO DE ATENCION A USUARIOS Y SOPORTE A PRODUCCION

**PANORAMA GENERAL Y TENDENCIAS FUTURAS**  
**ATENCION A USUARIOS Y SOPORTE A PRODUCCION**

MODULO FUNCION	CALIF. ANT. Y %	FACTORES				CALIFICACION	
		CUANTITATIVOS		ESTRATEGICOS		FUNCION	MODULO
ATENCION A USUARIOS	75  20.55%	TE1=70 +	:	TE2=70 +	:	CF= 112.8	101.54
		FS1=0.9		FS2=0.8			
		F11=0.8		F12=0.9			
		TC1= 50.4 %		TC2= 50.4 %			
SOPORTE A PRODUCCION	115  31.50%	TE1=10 +	:	TE2= 0	:	CF= 115.06	
		FS1=0.1		FS2=0.0			
		F11=0.1		F12=0.0			
		TC1= 0.1 %		TC2= 0.0 %			
PROGRAMACION DE LA PRODUCCION	80  21.92%	TE1= 5 +	:	TE2= 0	:	CF= 80.18	
		FS1=0.9		FS2=0.0			
		F11=0.1		F12=0.0			
		TC1= 0.45 %		TC2=-0.0 %			
CONTROL DE USO DE LOS COMPU- TADORES	95  26.03%	TE1=20 +	:	TE2=10 +	:	CF= 98.13	
		FS1=0.5		FS2=0.7			
		F11=0.1		F12=0.8			
		TC1= 1.0 %		TC2= 5.6 %			
		TE1=		TE2=		CF=	
		FS1=		FS2=			
		F11=		F12=			
		TC1= %		TC2= %			

FIG C.5.24.-PANORAMA GENERAL Y TENDENCIAS FUTURAS

Tratamos de ser lo más objetivo e imparcial posible, por lo que, en las evaluaciones cualitativas y cuantitativas se muestran áreas donde se sobreentiende que existen problemas que requieren de especial atención y cuidado para su corrección. Estos casos son aquellos a los que se les haya asignado una calificación inferior a excelente (el estándar corporativo es que todos los servicios que se proporcionen deben ser de excelente calidad), estos fueron :

En el módulo de producción (Figs. C.5.10, C.5.11) se identificó que no se estaba cumpliendo con el estándar de tener el 100 % de la información respaldada, al realizar una investigación sobre el problema se encontró que existieron dos problemas simultáneos; uno fue que falló la utilería de respaldo empleada por exceder el límite de cantidad de archivos que podía manejar, y el otro que el supervisor encargado se encontraba de vacaciones y su suplente no había llevado en forma correcta la bitácora de respaldos, su solución consistió de dos acciones :

Turnar el problema al área de soporte técnico el cual lo reportó al proveedor del software, substituyendo el empleo de la utilería por otro comando de operación.

Hacer una llamada de atención al suplente del supervisor, reforzando el control de respaldos.

En el módulo de recursos no-humanos (Figs. C.5.13, C.5.14) se prestó especial atención a la función correspondiente al control de proveedores, ya que producción había reportado mal servicio en la corrección de fallas reportadas para un determinado equipo; la forma en que se solucionó, una vez realizada la investigación correspondiente, fue realizando una reunión con el proveedor, y se identificó que éste había mandado una comunicación solicitando que por un plazo determinado se vería en la imposibilidad de cumplir con el tiempo de respuesta a reportes de fallas pactado, esta misiva nunca fue recibida, se llegó al acuerdo de incrementar la frecuencia de mantenimiento preventivo de ese equipo mientras el proveedor solucionaba su problema.

En el módulo de recursos técnicos (Figs. C.5.16, C.5.17) se identificó un bajo desempeño en lo correspondiente al rubro de comunicaciones, este fue un caso especial ya que la información o queja del usuario se obtuvo en una manera informal proporcionada por el gerente de otro departamento de la compañía; al cuestionar al módulo de recursos técnicos al respecto, se encontró con que no tenía ningún reporte abierto, se realizó una investigación y se encontró que el usuario había reportado que algunas de sus terminales no funcionaban correctamente, se había

seguido el procedimiento establecido, revisando las terminales correspondientes y se encontraban en perfecto estado, esta situación se presentó tres veces, después el usuario se acostumbró a la falla y dejó de realizar los reportes; se identificó que recursos técnicos había confiado excesivamente y no había hecho el chequeo rutinario de ratificar con el usuario la solución de su problema. La solución consistió en :

Al realizar los chequeos periódicos por parte de recursos, se ratificó la falla, se requirió aplicar la técnica de "Análisis de Problemas y Toma de Decisiones" para identificar que la "causa más probable" era una interferencia interminante en la alimentación de voltaje, al realizar la revisión de la instalación eléctrica se encontró que ésta consistía en que había sido instalada una máquina copiadora en una de las oficinas adyacentes a la del usuario, la cual había sido cargada a su instalación eléctrica, se solucionó balanceando la línea de alimentación eléctrica.

En el módulo de Administración de Bases de Datos (Figs. C.5.19, C.5.20) se recibieron comentarios de auditoría en lo referente a procedimientos, estándares y auditoría a sistemas, al realizar la investigación se encontró :

Los cinco sistemas que estaban fuera de estándares, se encontraban en etapa de ser substituidos por uno nuevo que se liberaría en los siguientes seis meses, razón por la cual no se estaba invirtiendo mayores recursos a los ya existentes, se solucionó con un reporte de la situación a la casa auditora externa.

En el módulo de Atención a Usuarios y Soporte a Producción (Figs. C.5.22, C.5.23) se prestó especial atención a las quejas que se habían recibido de los usuarios, al valorar la situación, se encontró que éstas provenían de usuarios en línea que trabajaban turnos diferidos y cuyos reportes eran atendidos hasta el día siguiente; la solución consistió en establecer un procedimiento para proporcionar atención a usuarios en un servicio extendido a horas inhábiles.

Hasta este momento hemos analizado exclusivamente la información que nos proporcionó la utilización de las primeras dos herramientas de que consta la metodología, como hemos visto en los casos comentados, aparte de identificar problemas internos del Área, nos permitió canalizar y aprovechar información externa (imagen que el usuario tenía del área) para mejorar su desempeño.

La aplicación de la tercer herramienta estará enfocada a vislumbrar el impacto que la función de captura de la información, pueda causar por la tendencia de procurar que el usuario proporcione en forma directa su información, en vez de realizarla a través de un proveedor, con lo que se ganará que el usuario se haga responsable de su calidad y confiabilidad.

Se considera que durante el transcurso del próximo año, los sistemas de aplicación evolucionarán de dos formas:

Los usuarios harán uso de microcomputadores para la transmisión y recepción de su información.

Los usuarios requerirán y dispondrán de mas sistemas interactivos en línea.

Revisaremos a continuación los resultados obtenidos basándonos estrictamente en las apreciaciones y consideraciones de la persona que realiza la evaluación, por lo que explicaremos en forma detallada, en el momento oportuno, cuáles fueron las que intervinieron en este caso.

#### Area de Producción

Al aplicar los resultados de la evaluación cuantitativa, y trasladarlos a nuestra tercera herramienta de trabajo, (Fig. C.5.12) obtenemos el panorama actual del módulo; a partir de esta información deberemos determinar qué factores conocemos que puedan afectar a cada una de las funciones:

#### Ejecución de procesos.

Para los factores cuantitativos, se asignaron los siguientes valores:

Tendencia estimada = 10 ↓ ó + siendo la razón principal para este valor, el que se planea liberar para su producción, durante el próximo año, sistemas que se estima representarán una carga de trabajo ligera para esta función.

Factor de seguridad = 0.9 ya que el incremento de procesamiento es casi seguro.

Factor de importancia = 0.8 debido a que no obstante que la tendencia estimada sea baja, el impacto o gravedad que representa para el desempeño de la función es alto.

En lo correspondiente a los factores estratégicos, se tiene :

Tendencia estimada = 20 ↓ ó + ya que se estima que se deberá de continuar con la política corporativa de reducción de costos; y de continuar la mala situación financiera, se puede presentar la necesidad de realizar otra reducción de personal, por lo que, a pesar de ser información confidencial, se debe plasmar en la metodología.

Factor de seguridad = 0.8 siendo la razón la misma que en el factor anterior, la información confidencial.

Factor de importancia = 0.7 debido a que la puesta en práctica de las estrategias corporativas tendrán cierta repercusión en esta función, sin llegar a ser críticas.

#### Respaldo de Información.

Para esta función se asignaron los siguientes valores cuantitativos :

Tendencia estimada = 10 ↓ ó + siendo en cierta forma consecuencia, de la función anterior, ya que se espera un incremento en el almacenamiento de la información a respaldar, según los históricos de crecimiento.

Factor de seguridad = 0.9 ya que es casi seguro el crecimiento esperado.

Factor de importancia = 0.1 puesto que la gravedad, en el caso de que suceda, es mínima.

En lo que respecta a los factores estratégicos :

Tendencia estimada = 10 ↓ ó +

Factor de seguridad = 0.9

Factor de importancia = 0.1

Se consideró en la asignación, información como la de que es probable que se conviertan algunos sistemas actualmente en producción a bases de datos, situación que se definirá una vez que se concluyan los estudios de costeabilidad e implantación correspondientes.

#### Transmisión y Recepción de Información.

Para este rubro, los valores que se le asignaron a los factores cuantitativos son :

Tendencia estimada = 50 ; o +

Factor de seguridad = 0.9

Factor de importancia = 0.5

Y los correspondientes a los factores estratégicos:

Tendencia estimada = 10 ; o +

Factor de seguridad = 0.8

Factor de importancia = 0.2

Para definir los valores asignados, se ponderó la siguiente información y consideraciones :

En base a lo planeado de substituir la captura de información de los usuarios, se estimó que la carga de trabajo en los procesadores, para atender y controlar los archivos que se estén recibiendo, se verá incrementada, además se cuenta con información gerencial de otras plantas de la empresa, entre cuyos planes de desarrollo se contempla intercambio de información, que afectarán esta función, los factores de seguridad e impacto fueron definidos en base a la certeza y confiabilidad de estas informaciones.

## Administración de personal

Para esta función fueron definidos los siguientes valores :

### Cuantitativos :

Tendencia estimada = 10 ; o +

Factor de seguridad = 0.8

Factor de importancia = 0.1

Siendo las causas de estos valores, el que existirá un periodo de transición, durante la conversión de captura, en que se puede esperar que el personal se muestre reacio al cambio o incapaz de manejarlo, sin embargo su gravedad para la función, cuando se presente, no será de gran importancia; en lo que respecta a la estrategia, se definieron los siguientes valores :

### Estratégicos :

Tendencia estimada = 10 ↓ o -

Factor de seguridad = 0.3

Factor de importancia = 0.7

La justificación corresponde a la información confidencial con que se cuenta; posible recorte de personal por directriz de la compañía; en este caso se estima la magnitud de la tendencia en 10, con un valor negativo, ya que sería un evento que no reforzaría la función, la certeza de que suceda durante el periodo a evaluar se consideró de 0.3 y la gravedad en caso de que suceda de 0.7.

Habiendo aplicado los valores estimativos, y calculando de acuerdo con las fórmulas establecidas anteriormente, obtenemos como resultado que la función Producción, sufrirá un incremento de 9.2 % en sus actividades, si las tendencias se cumplen de acuerdo con las expectativas.



Observamos que las funciones de : Respaldo de Información, Transmisión y Recepción de Información, también se ven afectadas en un incremento porcentual de acuerdo con las tendencias; pero también vemos que, la función de Administración de Personal, se verá disminuida en sus actividades un 0.65 % debido a las consideraciones ya planteadas. Los resultados nos dan la pauta para tomar decisiones (correctivas, adaptaciones, actualizaciones, etc...) en forma inmediata ó en el momento que se considere.

#### Area de Recursos No-Humanos

Para esta área (Fig. C.5.15) se obtuvo lo siguiente :

##### Control de almacenes

Puesto que no se identificó ningún posible incremento necesario, ni existe información que permita prever algún posible impacto en esta función, se asignó un valor de cero a los factores, se ejemplificó, con las dos posibles variantes, asignando el valor nulo a todos los factores ó a sólo uno de ellos.

##### Control de proveedores

Para esta función se presenta una situación similar a la anterior, ya que estratégicamente, no existe información que la pueda afectar, sin embargo cuantitativamente se asignaron los siguientes valores :

Tendencia estimada = 1 ; 0 +

Factor de seguridad = 1

Factor de importancia = 0.1

En este caso se sabe que será necesario hacer revisiones de contrato y posibles acuerdos, al menos con los proveedores que actualmente proporcionan los servicios de captura, el factor de certeza es bajo debido a que es improbable que sea necesario realizarlos durante el presente año, que se encuentra cubierto por los contratos vigentes, por lo que su impacto en la función también es bajo, es simplemente recomendable tenerlo en cuenta como una actividad a ser asignada.

## Control de captura

Para esta función, que es básicamente la que motivó, la realización de todo el análisis, se asignaron los siguientes valores :

### Cuantitativos

Tendencia estimada = 70 ↓ o -

Factor de seguridad = 0.9

Factor de importancia = 0.8

### Estratégicos

Tendencia estimada = 10 ↓ o -

Factor de seguridad = 0.2

Factor de importancia = 0.1

Las razones que llevaron a definir los valores anteriores son :

Al realizar la conversión de captura a transferencia de archivos, implicará que la carga de trabajo para esta función disminuirá en forma considerable, por lo que representa un impacto negativo, la certeza de que suceda y la gravedad que representa son altas; adicionalmente se pondera la información estratégica de como impactará la reducción del personal, ya programada, que realiza esta función.

Observamos que las calificaciones y porcentajes obtenidos en este módulo, por su distinta visión de comportamiento a futuro (las dos primeras se mantienen y el control de captura tiende a disminuir), nos indican diferentes acciones a tomar, sin embargo el porcentaje diferencial entre la calificación anterior del Control de Captura y la calculada ( 90 y 67.23 respectivamente) nos dá un 25.3 % de reducción en las actividades de esta función que se deberá considerar para reasignar actividades en este módulo ó ajustar sus tiempos de supervisión.

## Area de Recursos Técnicos

Para esta área (Fig. C.5.18) encontramos :

### Control de software

#### Cuantitativos

Tendencia estimada = 1 ; 0 +

Factor de seguridad = 0.9

Factor de importancia = 0.1

#### Estratégicos

Tendencia estimada = FS = FI = 0

Siendo las razones para estos valores el que, se prevee que se presente algún problema con el software de la instalación, al inicio de la etapa de conversión de captura, sin embargo la gravedad para la función será mínimo.

### Solución de Problemas Técnicos

#### Cuantitativos

Tendencia estimada = 1 ; 0 +

Factor de seguridad = 0.9

Factor de importancia = 0.1

#### Estratégicos

Tendencia estimada = 10 ; 0 +

Factor de seguridad = 0.9

Factor de importancia = 0.1

Las razones son de que el registro de fallas atendidas permite esperar que se mantenga la frecuencia de ellas, y estratégicamente se considera que con la conversión de captura será necesario su intervención para el análisis y optimización de los recursos del centro; al considerarse como delegación implica una certeza de que suceda pero el impacto para la función es pequeño, se puede prever una pequeña sobrecarga de trabajo.

#### Solución de Fallas de Software

##### Cuantitativos

Tendencia estimada = 1 | 0 +

Factor de seguridad = 0.9

Factor de importancia = 0.1

##### Estratégicos

TE = FS = FI = 0

#### Responsable de Comunicaciones

##### Cuantitativos

Tendencia estimada = 50 | 0 +

Factor de seguridad = 0.9

Factor de importancia = 0.9

##### Estratégicos

Factor de seguridad = 20 | 0 +

Factor de seguridad = 0.9

Factor de importancia = 0.9

Los valores anteriores están basados en que históricamente los registros muestran un claro aumento en la atención que requiere la red de comunicaciones; además de que con la conversión de captura, éstas se volverán más críticas; la certeza de que suceda lo considerado así como la importancia que representan para la función son muy altas.

#### Asesorías

Los valores asignados para esta función son nulos, debido a que tanto en registros como en consideraciones estratégicas, no existe información que pueda permitir preveer algún comportamiento diferente al observado hasta ahora, por lo que no se estima variación alguna.

Podemos observar que al calificar esta área de Recursos Técnicos, se presentan resultados que indican un comportamiento estable en las funciones de : Control de Software, Solución de Problemas Técnicos, Solución de Fallas de Software y Asesorías, encontrando solamente, un incremento sustancial en la función de Responsable de las Líneas de Comunicación, ya que las calificaciones anterior y calculada, de un 75 crece hasta un 96.26, que representa la necesidad de programar una atención especial al desarrollo de esta función.

#### Area de Administración de Bases de Datos

Para esta area (Fig. C.5.21) se definió :

#### Procedimientos y Estándares

##### Cuantitativos

Tendencia estimada = 20 ; 0 +

Factor de seguridad = 1.0

Factor de importancia = 0.2

### Estratégicos

$$TE = FS = FI = 0$$

Esta función se sabe que se verá afectada en lo relacionado a redefinir, desarrollar, autorizar e implantar nuevos métodos y procedimientos, para el nuevo lineamiento en cuanto a la captura de información, la carga de trabajo esperada no se estima que sea muy alta, al igual que la gravedad que representa, sin embargo, esta actividad se debe realizar para cumplir con los reglamentos y estándares de la compañía, por lo que la certeza es 1.

### Auditoria de Sistemas

#### Cuantitativos

$$\text{Tendencia estimada} = 10 ; 0 +$$

$$\text{Factor de seguridad} = 0.1$$

$$\text{Factor de importancia} = 0.2$$

#### Estratégicos

$$TE = FS = FI = 0$$

Únicamente se asignaron valores a los factores cuantitativos, puesto que se considera de acuerdo a los registros históricos, que no existirá un incremento considerable de trabajo para esta función.

### Control de Bases de Datos

#### Cuantitativos

$$\text{Tendencia estimada} = 5 ; 0 +$$

$$\text{Factor de seguridad} = 0.5$$

$$\text{Factor de importancia} = 0.1$$

## Estratégicos

$$TE = FS = FI = 0$$

Las razones para los valores anotados fueron nuevamente, la tendencia histórica de crecimiento de las bases de datos que se ha observado hasta la fecha.

## Capacitación de Personal

Los valores correspondientes son :

### Cuantitativos

Tendencia estimada = 30 ; o +

Factor de seguridad = 0.5

Factor de importancia = 0.5

### Estratégicos

Tendencia estimada = 10 ; o +

Factor de seguridad = 0.2

Factor de importancia = 0.2

Los valores definidos son altos, debido a que cuantitativamente se ha considerado como una de las metas u objetivos a alcanzar para esta función, el incrementar la capacitación de todo el personal de Operación en el empleo del software de los procesadores, adicionalmente se consideró también la necesidad de capacitar al personal en los diferentes tipos de microcomputadoras que los usuarios están empleando; y estratégicamente se planea proporcionar capacitación especial a ciertos recursos humanos, a fin de estar cubiertos en caso de existir más ajustes de personal, en ambos casos la certeza e impacto son relativamente bajos.

Al haber calificado el área de Administración de Bases de Datos, nos damos cuenta que en forma general el área tendrá un comportamiento similar a como se ha desempeñado actualmente, y solo observamos un crecimiento marcado en la función de Procedimientos y Estándares cuya calificación anterior y calculada de 75 a 82.75 respectivamente, nos representa la necesidad de cubrir adecuadamente el crecimiento de esta función, asignándole el tiempo y los recursos necesarios para que pueda soportar el cambio.

#### Area de Atención a Usuarios y Soporte a Producción

Para este módulo o área (Fig.C.5.24) se asignaron los siguientes valores :

##### Atención a usuarios

###### Cuantitativos

Tendencia estimada = 70 ; o +

Factor de seguridad = 0.9

Factor de importancia = 0.8

###### Estratégicos

Tendencia estimada = 70 ; o +

Factor de seguridad = 0.8

Factor de importancia = 0.9

Las razones que justifican estos altos valores, en lo que respecta a factores cuantitativos, es que el registro histórico muestra una clara tendencia al incremento en los servicios, ya que el usuario se está acostumbrando a realizar negociaciones y solicitudes a una sola área en lugar de andar consultando en diversas dependencias, estratégicamente se planea asignar mayor autoridad y posiblemente mayores recursos a esta función; es obvio también que el cambio en la captura repercutirá en mayor carga de trabajo, la certeza e importancia para esta función son altos.



## Soporte a producción

Los valores asignados son :

### Cuantitativos

Tendencia estimada = 10 ↓ o +

Factor de seguridad = 0.1

Factor de importancia = 0.1

### Estratégicos

TE = FS = FI = 0

Siendo la justificación que las fallas atendidas por motivos de captura, aunque el histórico de fallas muestra que se han mantenido dentro del rango permitido, se estima que presentará un periodo en que se incrementará, debido al cambio en la captura de la información.

## Calendarización de la Producción

Se asignaron los siguientes valores :

### Cuantitativos

Tendencia estimada = 5 ↓ o +

Factor de seguridad = 0.9

Factor de importancia = 0.1

### Estratégicos

TE = FS = FI = 0

Se espera que el cambio en captura afecte también a esta función aunque en pequeña proporción, ya que será necesario adecuar el calendario de procesamiento a las necesidades reales del usuario, las cuales solo se podrán identificar hasta que se realice el cambio en captura.

## Control de Uso de Computadores

Para esta función se tiene :

### Cuantitativos

Tendencia estimada = 20 | o +

Factor de seguridad = 0.5

Factor de importancia = 0.1

### Estrategicos

Tendencia estimada = 10 | o +

Factor de seguridad = 0.7

Factor de importancia = 0.8

Los valores son altos debido a que; cuantitativamente las cifras históricas muestran que el uso de los procesadores se está acercando al límite corporativo, estratégicamente se considera que durante el presente a\o no se autorizarán erogaciones en computadores, lo que implica que es necesario hacer un estudio y revisión para optimizar su uso y preveer y evitar situaciones críticas, hasta que se liberen fondos para optar por una solución a largo plazo.

En esta área de Atención a Usuarios y Soporte a Producción, resalta la función de Atención a Usuarios, ya que sufrirá un crecimiento en sus actividades de acuerdo a lo que nos indican sus calificaciones de 75 a 112.8, mostrándonos un incremento sustancial que se previene al evaluar esta situación.

Finalmente al observar los resultados obtenidos en la tercera herramienta para cada uno de los módulos, podremos observar como se afectan las funciones para cada uno de ellos, una vez que se han evaluado todas las consideraciones descritas, se puede identificar aquellas que requerirán una atención especial, así como qué tanto un cambio en la captura de la información, afectará a otras funciones, tanto del mismo módulo como de los otros, se puede observar también que posiblemente, una vez concluido el cambio, sea necesario revisar la organización actual y su distribución de recursos, ya que la desaparición de la función de captura para el módulo correspondiente, puede significar el estar desperdiciando recursos, los cuales pueden ser redistribuidos.

C A P I T U L O VI

## CONCLUSION

En forma de resumen, concluimos el presente trabajo, comentando sobre los resultados obtenidos al aplicar la metodología propuesta.

Los primeros resultados proporcionados por la metodología en los ejemplos elaborados anteriormente, nos permiten ubicar en forma explícita la realidad que presentan las áreas evaluadas, ya que se conjuntan los diagnósticos de los controles que actualmente emplean, apoyando de esta manera a proporcionar una rápida visión de la calidad y cantidad de los servicios que se están brindando.

Partiendo de estos resultados y aplicando los conocimientos intrínsecos de políticas, normas, evolución y tendencias, obtuvimos nuevos resultados, que nos indican las funciones que tendrán cambios a futuro y a las cuales habrá que darles una atención especial para que estén oportunamente preparadas al cambio.

Estas dos características son el motivo principal que consideramos como necesidad actual de las áreas de operación:

Integración de información de control ya establecida, para conocimiento e identificación del comportamiento general del área en el momento que se desee.

Detección de funciones que presentan una gran posibilidad de cambios a futuro para toma de decisiones y medidas adecuadas.

Al cumplir con estas características, esta metodología, aporta una herramienta para la mejor administración del área de operación, siendo congruente con los objetivos originalmente planteados ya que cumple con las siguientes ventajas :

Eficaz. Puesto que realmente permite conjuntar y analizar en forma lógica, situaciones y resultados ya acontecidos (historia), con consideraciones tanto personales como corporativas y situaciones de incertidumbre (futuro); obteniéndose resultados cuantificables y fáciles de visualizar o sopesar.

**Fácil de emplear.** Ya que la metodología no requiere de conocimientos específicos y sofisticados, puesto que está basada en operaciones elementales y estructurada en forma lógica y secuencial mediante el empleo de las tres herramientas que la constituyen.

**Flexible.** Cumple con esta ventaja ya que durante su desarrollo, se tuvo en mente realizarla y estructurarla de tal forma que permitiera su aplicación a cualquier "función", sin ningún condicionante o restricción para su determinación y/o modificación requerida, al igual que en su frecuencia de empleo.

**Versátil.** Su versatilidad consiste en que no es una metodología diseñada para una aplicación específica únicamente, ya que la definición de funciones puede abarcar cualquier rango que se desee.

**Realista.** Los resultados que se obtienen son completamente veraces, ya que toda la metodología se fundamenta en la información y criterios empleados en el trabajo cotidiano.

**Confiable.** La familiarización y experiencia que se obtenga del empleo periódico de las herramientas propuestas, proveen por sí mismas su confiabilidad al permitir evaluar en forma conjunta tanto la información que proporcionan los registros y controles que se tengan establecidos como en la información no registrada; dando oportunidad a intervenir con los criterios de valorización y certidumbre, lo cual, aunado a que las evaluaciones se encuentran condicionadas a sus correspondientes estándares y sistemas de medición; evita la intervención mal intencionada y previene la contaminación de resultados.

C A P I T U L O V I I

A N E X O I

## HISTORIA DEL PROCESAMIENTO DE DATOS

Tradicionalmente la historia del procesamiento de datos se concentra sobre los dispositivos de cómputo, desde el ábaco a la moderna computadora electrónica programable. Sin embargo, pensamos que el procesamiento de datos es un proceso natural que comienza con el primer signo de inteligencia en objetos animados y de que la computadora no es más que una entre varias herramientas importantes de procesamiento de datos. A continuación se presenta una reseña cronológica de la evolución del procesamiento de datos en la historia del hombre :

4-3 mil millones de años A. C.

La historia del procesamiento de datos se inicia con el desarrollo de organismos unicelulares que tienen la capacidad para responder a cambios en las condiciones ambientales y reproducirse por sí mismos (actividades que requieren receptores sensoriales y una forma primitiva de memoria).

2-1 millones de años A. C.

El desarrollo del procesamiento de datos humano es simultáneo con el desarrollo de las especies. Las capacidades para comunicar, recordar, prevenir, dar y seguir instrucciones, utilizar símbolos y calcular valores son esenciales para la evolución del cerebro humano y de la civilización.

500,000-200 años A. C.

La narración histórica se utiliza para legar, de generación a generación, hechos acerca de la historia, creencias religiosas, costumbres sociales y operaciones comerciales. Los narradores son individuos respetados que tienen notable capacidad de memoria e imaginación fértil. Suelen emplear dispositivos mnemotécnicos para recordar acontecimientos trascendentales, lugares y personas (el cinturón de cuentas de concha de los nativos de América, por ejemplo, es un dispositivo nemotécnico para ayudar a la narración histórica y registrar acuerdos).



### 300.000 años A. C.

Los hombres primitivos utilizan palos con muescas y huesos, quizás cuerdas con nudos, para recordar y comunicar información comercial y personal, tal como recuentos de ganado, edades de los hijos y distancias de desplazamiento.

### 30,000-1,400 años A. C.

Muchas culturas primitivas utilizan pinturas en roca para registrar información ( a estas pinturas en roca se las denomina petroglifos ). A veces, representan una información literal (las imagenes ilustran directamente un acontecimiento o hecho). En otras ocasiones, hay representaciones figurativas de conceptos, relaciones y sucesos.

### 28.000 años A. C.

Los hombres de Cro-Magnon, que viven en toda Europa, utilizan el arte en las paredes de las cavernas para representar acontecimientos y para transmitir información acerca de la caza de animales salvajes y de ceremonias rituales asociadas con la caza. Los simbolos que se utilizan parecen representar recuentos, localizaciones, clases de animales y acaso también calendarios.

### 9,000 años A. C.

Monedas de arcilla se utilizan en el Medio Oriente como herramientas contables. Estas medallas o monedas, tienen simbolos ideográficos (simbolos que ilustran su significado) que parecen representar posesiones que son objeto de comercio o que de cualquier otro modo, son objeto de cuenta y razón. Tienen formas distintas que representan unidades (en 10 y en 60). Este sistema de contaje ha sobrevivido hasta nuestros dias en el sistema de horas, minutos y segundos.

### 5,000 años A. C.

Tablillas de arcilla que contenian cálculos, calendarios, fórmulas e instrucciones para calcular valores, se utilizan en el Oriente Medio, particularmente en las zonas habitadas por los antiguos babilonios (los arqueólogos han llegado a la conclusión, a partir del estudio de estas tablillas, de que los babilonios resolvian ecuaciones algebraicas complejas y documentaban las fórmulas con instrucciones paso a paso,

incluyendo ejemplos). Estas tablillas representan las instrucciones de proceso de datos más antiguas conocidas y las instrucciones incluyen también el empleo de variables.

### 3,500 años A. C.

Las tablillas de arcilla se utilizan en las zonas de Oriente Medio por los antiguos sumerios para registrar información. Estas tablillas indican la primera forma de lenguaje escrito no ideográfico. Los sumerios emplean una herramienta para escribir en forma de cuña para grabar palabras y otros símbolos en tablillas de arcilla blanda que, luego, se secan para endurecer y conservar los registros de proceso de datos. Esta clase de escritura se denomina cuneiforme.

### 3,000 años A. C.

Los egipcios desarrollan una forma de escritura denominada jeroglífico para registrar acontecimientos y patrimonios. Hay evidencia de que grandes grupos de egipcios se emplean en las actividades de contaje, valoración y registro de los patrimonios del imperio. Evidentemente, los egipcios tienen los primeros grupos organizados de "administrativos" cuya única función es procesar datos.

### 2,600 años A. C.

Los más antiguos registros conocidos de recibos, elementos de pagaduría, contratos de ventas y préstamos se mantienen por los babilonios en tablillas de arcilla almacenadas en recipientes etiquetados que sirven como armarios de archivo. (los babilonios y los egipcios parecen haber utilizado la misma clasificación de cuentas y controles contables casi simultáneamente. Hoy en día no está todavía claro si los primeros registros contables se efectuaron realmente en hojas de papiro egipcias o en tablillas de arcilla babilónicas.)

### 2,500 años A. C.

El primer ábaco se utiliza en Oriente Medio para facilitar los cálculos aritméticos rápidos para fines comerciales.

2,000 años A. C.

Los antiguos palestinos semitas inventan el alfabeto moderno.

1,900 años A. C.

Stonehenge, en la llanura de Salisbury en Inglaterra meridional y otras numerosas estructuras pétreas similares, construidas a través de todo el mundo, se utilizan como observatorios y elementos de cómputo para la predicción de las estaciones y los eclipses.

1,200 años A. C.

Cuerdas con nudos, denominadas quipos, se utilizan por los antiguos peruanos (incas) para registrar hechos administrativos, impuestos y censos de población. Un quipo consiste en un palo con muescas, del cual están suspendidas varias cuerdas de material diferente, anudadas de forma distintiva para representar hechos e ideas distintas.

700 años A. C.

Una forma silábica de escritura es inventada por los persas. (En escritura silábica, cada sílaba fonética se representa por un símbolo: una palabra de una sílaba tiene un solo símbolo, una palabra de dos sílabas tiene dos símbolos, etc. Las formas de escritura japonesa hiragana y katakana actualmente utilizadas son ejemplos de escritura silábica.)

400 años A. C.

Los griegos y los romanos mantienen registros de datos en libros de tablillas, que están hechos de dos a diez hojas de madera revestida con cera en donde pueden realizarse impresiones para registrar datos. Las herramientas de grabación son estiletes metálicos, de hueso y de madera. Cuando los registros han quedado sin utilidad, la superficie de la cera se funde hasta que sea suave y luego se vuelve a utilizar (estas tablillas son los más antiguos medios conocidos de registro reutilizable para archivos escritos en procesamiento de datos).

### 300 años A. C.

Los atenienses tienen el primer uso registrado de auditores para verificar la precisión de los registros y procedimientos de procesamiento de datos. Los atenienses tienen también leyes que requieren la publicación de estados financieros.

### 300 años A. C.

Los griegos utilizan un convenio de señales de antorcha para transmitir mensajes de una ciudad a otra (el convenio de señales se asemeja al código de Hollerith). Los mensajes se transmiten de un puesto de mensajes a otro y en cada puesto de transmisión hay dos paredes de unos seis pies de altura contiguas. Cada pared tiene posiciones para sujetar cinco antorchas. Según se ve desde la próxima estación de señales, las combinaciones de antorchas puestas en la pared superior de las paredes izquierda y derecha significan letras en alfabeto. Por ejemplo, dos antorchas en la pared izquierda y tres en la pared derecha representan la letra H. Cada puesto de mensajes tiene una tabla de señales de cinco filas y cinco columnas. Es fácil comprender la señal con el empleo del número de antorchas en la pared izquierda para seleccionar la tabla y el número de antorchas en la pared derecha para seleccionar la columna de la tabla. Este sistema se denomina el telégrafo de Polibio.

### 200 años A. C. - 1,400 años D. C.

La copia de registros se realiza por grupos de estudiantes contratados por los gobiernos y organizaciones religiosas. Se desarrollaban muchos estilos de escritura y se presta gran atención a la legibilidad y al estilo. El método de escritura de izquierda a derecha y de arriba abajo da lugar a la necesidad de la reproducción a mano más rápida posible por los copiadorez predominantemente con la mano derecha.

### 290 años D. C.

El emperador romano Diocleciano establece el primer servicio postal conocido para ciudadanos privados, con el empleo de estaciones postales con mensajeros que emplean caballos para ir de una estación a otra.

1066

Guillermo el Conquistador es responsable del "Doomsday Book", que es un registro del gran catastro de la propiedad feudal de Inglaterra y de los tributos (impuestos) sobre la propiedad.

1150

El empleo del papel en Europa es promocionado por los moros en España.

1200

Se desarrolla el ábaco chino, basado en el sistema decimal (todavía hay millones de usuarios del ábaco actualmente en el Lejano Oriente, aunque la barata calculadora de bolsillo lo está sustituyendo rápidamente).

1211

El primer sistema de contabilidad completo es inventado por un banquero florentino.

1290

La Universidad de Paris establece una versión actualizada de un sistema postal. Aprovechándose del hecho de que sus alumnos proceden de todos los países europeos, la universidad utiliza a los alumnos como medio para transmitir mensajes y transferir dinero entre las principales ciudades de Europa.

1340

El más antiguo sistema conocido de contabilidad de doble entrada se utiliza en Génova, Italia. Llegó a ser conocido como el "método veneciano" o "método italiano".

1350

La producción a gran escala de papel se extiende a través de toda Europa.

1455

Johann Gutemberg, de Maguncia. Alemania, inventa la prensa impresora y publica un ejemplar de la Biblia, que rápidamente populariza la idea de la imprente a través de toda Europa.

1580

Un noble escocés llamado John Napier crea juegos de varillas grabadas con tablas de multiplicación para ayudar a realizar operaciones de multiplicación. Estas varillas llegan a popularizarse y se las conoce como huesos de Napier.

1633

Un dispositivo llamado los círculos de proporción es inventado por William Oughted. Este dispositivo se basa sobre la noción de logaritmos de John Napier para multiplicar y dividir y conduce a la primera regla de cálculo del mundo (la regla de cálculo ha sobrevivido hasta nuestros días y sólo se substituyó recientemente por las calculadoras de bolsillo de funciones múltiples).

1642

Un matemático y filósofo francés llamado Blaise Pascal, desarrolla una calculadora de rueda giratoria (que funciona sobre la base de un principio similar al odómetro del automóvil).

1714

El ingeniero inglés Henry Mill obtuvo una patente para la primera máquina parecida a la actual de escribir. Nunca llegó a fabricarse.

1790

Un sistema de transmisión de mensajes denominado "Chappe Semaphore" utiliza un poste alto con dos brazos móviles unidos a su parte superior, los dos brazos están colocados en diversas combinaciones de posiciones y cada combinación representa una letra del alfabeto. El sistema llegó a extenderse por toda Europa.

1822

La primera fotografía permanente se realiza por un francés llamado J. Nicephore Niepce.

1828

La producción a gran escala de plumas con puntas postizas comienza en Birmingham, Inglaterra.

1829

Louis Braille, un invidente, realiza el invento de una forma de alfabeto de puntos en relieve para uso de los ciegos.

1833

El francés Xavier Progin inventa la máquina que llega a ser el prototipo para las primeras máquinas de escribir fabricadas a gran escala.

1835

Samuel Morse inventa el telégrafo electromecánico que puede dibujar puntos y rayas en el extremo receptor de un circuito eléctrico. Las letras mayúsculas, versales del alfabeto, se emplean en el extremo emisor del circuito para generar mensajes de puntos y rayas. Cada bloque de las tres tiene una combinación de nervaduras largas y cortas que pasan por debajo de un contacto. La magnitud del tiempo de contacto con las nervaduras determina los impulsos de puntos y de rayas para el circuito y la combinación de puntos y de rayas para cada letra del alfabeto se llama Código Morse. Por ejemplo, la letra A se representa por un punto seguido de una raya.

1842

El ingeniero y matemático británico Charles Babbage diseña dos tipos de calculadoras diferentes: la máquina de diferencias y la máquina analítica. Esta última puede programarse para evaluar una amplia gama de funciones diferentes.

1842

Ada Augusta, la condesa de Lovelace e hija del poeta inglés lord Byron, es la primera programadora de software mundialmente reconocida, porque escribe los primeros programas para una calculadora programable: la máquina analítica de Babbage.

1842

El proceso cianográfico para la copia de planos se introduce por Sir J. W. F. Herschel.

1846

Se inventa la prensa rotativa, con un tipo montado sobre un cilindro giratorio. Esta invención posibilita grandes progresos en la velocidad de impresión y da lugar a la rápida proliferación de materiales publicados.

1857

La primera grabación de sonido se realiza por Leon Scott.

1861

Johann Reis acuña la palabra teléfono para describir un sistema de reproducción de la voz y de la música, que desarrolla en su laboratorio.

1870

A. B. Dick desarrolla el proceso mimeográfico para crear copias de documentos de papel.



1872

La transmisión dúplex se desarrolla por Joseph B. Stearns, un electricista de Boston quien dobla la capacidad de la red de la Western Union permitiendo una transmisión simultánea bidireccional.

1874

Las primeras máquinas de escribir realmente prácticas se producen en serie y se comercializan en los Estados Unidos como la máquina de Sholes y de Glidden. pero pronto se denomina Remington.

1876

El 14 de febrero de este año, Alexander Graham Bell, de veintinueve años de edad, notifica a la Oficina de Patentes de Estados Unidos el invento de un dispositivo que eléctricamente transmite y recibe la voz humana. Sólo cuatro horas más tarde, un dispositivo similar se describe a la Oficina de Patentes por Elisha Gray, como cofundador de la Western Electric Manufacturing Company.

1876

La primera reproducción audible de sonido grabado se consigue por Thomas A. Edison.

1877

Thomas A. Edison descubre una forma de grabar la voz imprimiendo configuraciones de ondas generadas por la voz en cilindros de cera, esta invención da lugar al desarrollo de gramófonos, los precursores de los reproductores fonográficos (la finalidad original de los gramófonos es para el dictado en oficinas).

1880

Comienza la producción significativa de plumas estilográficas.

1884

George Eastman y W. H. Walker inventan el sistema de fotografía de película en rollo.

1884

El concepto de transmisión eléctrica de imágenes (televisión) se introduce por P. Nipkow.

1890

Herman Hollerith, un técnico estadístico de la Oficina del Censo de Estados Unidos, desarrolla procedimientos y equipos que utilizan tarjetas perforadas para tabular resultados del censo de los Estados Unidos de 1890, más adelante, Hollerith forma su propia compañía tabuladora que, a la larga, evolucionó a la International Business Machines Company (IBM).

1890

El desarrollo del proceso de media tinta permite el amplio uso de ilustraciones en material impreso, el cual amplía en gran medida, la capacidad para registrar información que conserve su significado sin requerir la interpretación por posteriores recuperadores de datos.

1890

A. C. Cowper, de Inglaterra, desarrolla un método de utilización de las redes telegráficas para reproducir textos y dibujos a grandes distancias con el empleo de reostatos y electroimanes. Este sistema sirve como el precursor de los sistemas de transmisión en facsimil desarrollados a mediados del siglo XX para transmitir registros comerciales a largas distancias con el empleo de las redes telefónicas.

1896

El inventor italiano Guglielmo Marconi obtiene una patente para telegrafía sin hilos sobre la base del empleo de ondas eléctricas.

1900

La grabación magnética de la voz en un hilo de acero se introduce por V. Poulsen y se le da el nombre de telegráfono. Un hilo muy delgado se pasa rápidamente a través de electroimanes activados por corrientes que corresponden al sonido que se graba. Esta técnica permite el borrado de la grabación original y la reutilización del medio. Hacia la misma época, Emile Berliner introduce la superficie de disco tipo plano para la grabación del sonido. Los dos conceptos se fusionaron en la forma de discos de acero, o no metálicos, revestidos con material magnético tal como óxido de hierro.

1905

Empleo de un tubo de rayos catódicos para construir imágenes de televisión, según se propone por Boris Rosing.

1915

La Western Union Company construye redes de sistemas telegráficos que utilizan un dispositivo llamado telégrafo impresor. Este dispositivo utiliza relés electrónicos y ruedas que contienen letras de alfabeto para imprimir mensajes en papel en el extremo receptor de un circuito de mensajes. En el extremo transmisor, una máquina se emplea para perforar agujeros en cinta de papel la cual se pasa a través de un dispositivo sensor electrónico que utiliza las perforaciones para generar impulsos. Un código binario de cinco dígitos se utiliza para representar letras del alfabeto, números y otros símbolos. La presencia de un agujero genera un "1" y la ausencia de un agujero genera un "0".

1919

Se construye la primera máquina de escribir eléctrica.

1937

Howard Aiken concibe la primera computadora digital automática a gran escala que fundamentalmente es mecánica más que electrónica. IBM construye el dispositivo en 1944 y le llama Mark I.

1937

También en 1937, Chester F. Carlson inventa un proceso de copia electrostática que se desarrolla posteriormente por la Haloid Company. Una placa eléctricamente conductora se expone a una imagen, la placa se descarga en las zonas con brillo, dejando una imagen electrostática de tonos variables en las zonas más oscuras; esta imagen se transmite al papel con partículas de tinta electrónicamente cargadas y luego, se calienta para mantener su forma y obtener adherencia al papel. (Más adelante, la Haloid Company llega a ser la Xerox Corporation y aprovecha la tremenda necesidad de procesamiento de datos para hacer copias permanentes de información, que pueden almacenarse en ficheros y se difunden a otros para su posterior procesamiento.)

1940

Las máquinas tabuladoras para clasificación, impresión, cálculo, reproducción y registro contable de datos llegan a ser muy utilizadas en instalaciones oficiales y grandes organizaciones.

1945

John W. Mauchly y J. Presper Eckert completan la construcción de la primera computadora electrónica en su totalidad, producida a gran escala, en la Moore School of Engineering de la Universidad de Pensilvania, con la denominación de Calculadora e Integradora Numérica Electrónica (ENIAC), utiliza 18.000 válvulas electrónicas y puede realizar 5,000 adiciones o sustracciones por segundo; sus programas están contruidos mediante cableado de conexiones entre componentes.

1946

John von Neumann, un técnico consultor en el proyecto de ENIAC, concibe la primera computadora de programas almacenados y nace la noción de software.

1947

El doctor William Shockley descubre el "efecto transistor" mediante el cual puede controlar el desplazamiento de electrones en un material semiconductor, influyéndoles con un campo eléctrico exterior.

1949

Maurice V. Wilkes de la Universidad de Cambridge, de Inglaterra, construye la primer computadora de programa almacenado, la cual se denomina Calculadora Electrónica Automática de Memorias de Líneas de Retardo (EDSAC).

1951

La primera computadora digital de producción en serie se construye por Mauchly y Eckert y se instala en la Oficina del Censo de Estados Unidos, se le denomina Computadora Automática Universal (Universal Automatic Computer - UNIVAC). La compañía de Mauchly y Eckert se adquirió posteriormente por Sperry-Rand (anteriormente conocida como Remington-Rand y más adelante conocida como Sperry-Univac).

1951

El primer sistema transcontinental de microondas para transmitir mensajes se construye por la Bell System. Este sistema abre por sí mismo, las comunicaciones masivas costa a costa, sus circuitos se utilizan para transmitir señales de televisión, conversaciones telefónicas privadas y registros de procesamiento de datos de computadora.

1953

IBM crea la computadora comercial a gran escala IBM 701, que es desplazada por la IBM 705 en 1959, y esta última supone el firme establecimiento de IBM en la industria del procesamiento de datos.

1953

IBM crea la IBM 650, una computadora de tamaño mediano. Habiendo previsto la construcción de solamente 50 unidades, los ejecutivos de IBM se ven sorprendidos al tener unas ventas de suministros a un millar de entidades mercantiles americanas ansiosas de intentar la mejora de su tecnología de procesamiento de datos.

1957

El compilador FORTRAN, pionero en su clase, es objeto de desarrollo convirtiéndose en el primer lenguaje de programación de alto nivel que permite a los programadores escribir procedimientos sin tener que conocer las características internas de las computadoras en las que han de ejecutarse sus programas.

1959

La Conference on Data Systems Language (CODASYL) desarrolla una especificación de lenguaje para uno de naturaleza comercial, de autodocumentación, fácil de aprender, similar al inglés, que se denominó Common Business Oriented Language (COBOL), este lenguaje ha llegado a ser de aceptación universal para escribir aplicaciones comerciales.

1960

La era de las comunicaciones via satélite a nivel mundial nace con el lanzamiento del Echo I, el primer satélite pasivo de comunicaciones, en el que las señales se reflejan en el satélite sin amplificación; más adelante en el mismo año, se lanza el Courier 1B como el primer satélite activo de comunicaciones, el cual recibe y amplifica señales que luego retransmite a tierra.

1960

El lenguaje algorítmico (ALGOL) se desarrolla por una comisión internacional. La finalidad primaria de ALGOL es utilizarse para resolver problemas numéricos en matemáticas, sin embargo, es rápidamente adoptado como un lenguaje de programación de sistemas por algunos fabricantes de computadoras, debido a sus excelentes estructuras lógicas y a su capacidad para construir funciones complejas con un método de "bloques de construcción" funcionales.

1961

IBM establece la era actual de procesamiento de datos computarizado a alta velocidad con el System 360 (que actualmente se emula por más de una decena de importantes fabricantes de computadoras). El System 360 recibe este nombre porque es capaz de procesar el circuito completo (360 grados) de las exigencias de procesamiento de la información comercial y científica.

1963

El primer satélite de comunicaciones lanzado en una órbita sincrónica es el Syncom 2. Esta órbita permite que el satélite se mantenga en una posición relativamente fija en el firmamento.

1963

Los profesores John Kemeny y Tom Kurtz, en el Dartmouth College, desarrollaron el lenguaje BASIC (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code) para su uso en enseñar a sus alumnos como emplear la computadora en la resolución de problemas matemáticos; BASIC es el primer lenguaje interactivo en el que los programas pueden escribirse, ejecutarse, cambiarse y volverse a ejecutar sin necesidad de pasos de compilación.

1965

Se coloca en órbita el primer satélite de comunicaciones de carácter comercial, el Intelsat I (también llamado el "Pájaro del Alba" o "Pájaro Madrugador"). Este satélite tiene capacidad equivalente a casi la mitad de todos los circuitos de cable tendidos bajo el océano Atlántico.

1966

IBM desarrolla el lenguaje de programación PL/1 para combinar los atributos de FORTRAN, COBOL y ALGOL en un lenguaje de programación único de uso general.

1970

Los técnicos de la Intel Corporation tuvieron éxito en su objetivo de concentrar casi todos los componentes de un procesador en una sola pastilla integrada de material semiconductor (silicio) con unas dimensiones de 1/4 de pulgada cuadrada, esta "computadora en una sola pastilla" revoluciona la arquitectura de los sistemas de computadora y conduce a la gran cantidad de sistemas de computadora introducidos en los últimos años en la década de los setenta.

1974

Las compañías MITS e IMSAI introducen los "kits" de microcomputadora, permitiendo a los aficionados construirlas en sus propias hogares.

1975

Bill Gates y Paul Allen crean el primer intérprete de BASIC para microcomputadoras. Este intérprete es singularmente responsable de dar credibilidad a las microcomputadoras, ya que demuestra que los lenguajes de alto nivel pueden utilizarse efectivamente en microcomputadoras, dando lugar al desarrollo de importantes aplicaciones comerciales para estas microcomputadoras.

1976

Steve Jobs y Steve Wozniak integraron la Apple Computer y encontraron un mercado de computadoras personales asombrosamente receptivo para su computadora Apple II.

1976

Comodore adquiere MOS Technology, fabricante de pastillas integradas de microprocesador, y comienza la venta del PET, una computadora personal pionera y de prestaciones muy satisfactorias.



1977

Hace su aparición la segunda generación de fabricantes de microcomputadoras, entre estas compañías se incluye Dynabyte, Victor Graphics, Ohio Scientific, Altos, Processor Technology, Cromemco, Tandy Corporation (fabricante de la serie Radio Shack TRS-80) y North Star; fabrican sistemas completos de computadoras en componentes pequeños y de uso inmediato.

1977

Gary Kildall, fundador de Digital Research of Pacific Grove, California, crea el programa de control para microcomputadoras (CP/M), que rápidamente llega a ser el sistema operativo estándar de la industria para microcomputadoras y posibilita que se elaboren miles de aplicaciones para comercialización a gran escala.

1978

Daniel Bricklin desarrolla el VisiCalc, un programa de uso general para análisis financiero que inicialmente (durante un periodo de once meses) ejecuta solamente la computadora Apple II; VisiCalc se considera una innovación clave en los paquetes de software que aumenta el éxito de las computadoras Apple.

1979

Microsoft, Inc., un fabricante de microcomputadoras, crea el primer compilador verdadero para BASIC. Sus compiladores de COBOL, FORTRAN y BASIC sirven como los patrones de la industria de las microcomputadoras para dichos lenguajes.

1981

Dynabyte Corporation y varios otros fabricantes de microcomputadoras introducen las aplicaciones de negocios de usuarios múltiples que se ejecutan en sistemas de microcomputadoras de sobremesa, este desarrollo aumenta, en gran medida, la relación óptima costo/eficacia del hardware de computadora.

1981

IBM y Xerox Corporation comercializan computadoras personales para usos caseros y de pequeños negocios a través de los puntos de venta al por menor normales, tales como los establecimientos Sears y Computerland; ello indica una nueva postura hacia donde, cómo y por medio de qué se utilizará la energía de la computadora.

**A N E X O I I**

## SUCESOS QUE HICIERON POSIBLE LA ERA DE LA COMPUTACION

Es natural que muchos de nosotros deseemos pasar por alto el aprendizaje de nuestra herencia tecnológica, puesto que después de todo, parece que muchos de los objetos que vemos y usamos regularmente (televisión, automóvil, avión, computadoras, etc. ) han estado a nuestro alrededor desde tiempos inmemoriales, sin embargo, el estudio de un tema en particular nos proporciona indicios sobre la forma en que ha evolucionado y nos ubica en su situación actual, por lo que la historia de la computadoras tiene especial importancia debido a que nos encontramos aún en sus etapas más primitivas.

Debido a lo anterior, a continuación relatamos los hechos más sobresalientes que se han presentado en la historia de la computación, los cuales hemos clasificado en orden cronológico y por los personajes que los realizaron.

### Pascal y Leibniz.

Blaise Pascal, matemático francés, recibe el crédito de la primera máquina de cálculo mecánica alrededor del año 1642. Pascal tuvo la inspiración de su invento, cuando tenía 19 años de edad, después de ayudar a su padre, oficial de impuestos, a elaborar informes para sus superiores en París. Pascal y su padre tenían que pasar muchas horas estudiando columnas y cifras y sumándolas tediosamente. Pascal descubrió que su ingrata y rutinaria tarea podía hacerse con mayor rapidez y precisión por medio de una máquina. Después de muchos esfuerzos, construyó una. Este dispositivo -denominado pascalina por su inventor- era operado por palancas y engranajes y podía sumar y restar automáticamente.

Curiosamente, la pascalina nunca se popularizó. Los escribanos y tenedores de libros, temiendo por sus empleos, rehusaron utilizarla.

Más tarde en el mismo siglo. Gotfried van Leibnitz, filósofo y matemático alemán, dio un paso más allá que Pascal e ideó una máquina que podía multiplicar y dividir así como sumar y restar. Este dispositivo, como el de Pascal, era operado por palancas y engranajes.

## El telar de Jacquard.

Un suceso importante en el desarrollo de la computadora podría a primera vista parecer inconexo. En los primeros años del siglo pasado un tejedor llamado Joseph Jacquard inventó un telar que producía automáticamente ropa modelada. Lo sobresaliente de esta máquina era que utilizaba tarjetas perforadas de cartón para controlar el modelo de ropa. Una serie de tarjetas pasaban una por una por un grupo de varillas, las cuales estaban unidas a los diversos hilos de colores que se utilizaban en el modelo. Los agujeros de las tarjetas determinaban que varilla se utilizaba en cada ocasión dada.

El telar de Jacquard introdujo dos conceptos importantes para el desarrollo futuro de la computadora: el primero fue que la información podía codificarse en tarjetas perforadas. Las tarjetas perforadas, como veremos más adelante, se convirtieron en el principal medio de entrada/salida para las primeras computadoras y todavía se utilizan en la actualidad. El segundo concepto importante fue que la información almacenada en las tarjetas podía actuar como una serie de instrucciones -un programa- cuando las tarjetas se colocaban juntas.

## Babbage y sus máquinas.

Una de las figuras más notables en la historia de las computadoras es el matemático inglés del siglo XIX Charles Babbage, quien fue un hombre que se adelantó a su tiempo ya que hace cerca de 150 años diseñó una máquina sorprendentemente parecida a las computadoras modernas.

Babbage comenzó a interesarse por los dispositivos mecánicos de cálculo mientras estudiaba tablas matemáticas, descubrió que estas tablas tenían muchos errores, algunos cometidos por los empleados que calculaban los números de las tablas y otros cometidos por el personal de la imprenta que colocaba manualmente los tipos de tales números. Babbage comprendió que una máquina que pudiera calcular automáticamente los números e imprimir los resultados produciría tablas mucho más confiables.

Babbage logró obtener fondos del gobierno británico para construir una máquina como ésta, a la cual denominó máquina de diferencias. Tuvo éxito al construir un pequeño prototipo, sin embargo, intentos por construir una versión más grande terminaron en fracaso, debido a que no existía la tecnología adecuada para fabricar las partes que él necesitaba.

Mientras trabajaba con su máquina de diferencias, Babbage concibió otra máquina mucho más poderosa a la cual denominó máquina analítica. Al igual que la máquina de diferencias constaría de engranes y ejes operados por un motor de vapor. Esta iba a ser una máquina de propósito general, capaz de realizar muchos tipos de trabajos de cálculo, dirigida por instrucciones en tarjetas perforadas, tendría una memoria interna para almacenar instrucciones y los resultados intermedios de los cálculos realizados, e imprimiría automáticamente los resultados.

Hollerith, el censo y las tarjetas perforadas.

Otro paso decisivo en el camino hacia la computadora se dió durante la tabulación del censo de 1890 en los Estados Unidos. Hasta ese año, las cifras de los censos se habían tabulado manualmente. Sin embargo, a medida que la población se expandía y que el tipo de información que el congreso deseaba que el censo proporcionara se hacía más complejo, se hacía también evidente que la tabulación manual consumía demasiado tiempo. El censo de 1880 tardó siete años en completarse y los oficiales se preocupaban por el hecho de que si no se hacía algo, los resultados del censo de 1890 no estarían listos a tiempo para iniciar el de 1900.

El gobierno comisionó a un hombre llamado Herman Hollerith para construir una máquina que ayudara en la tabulación del censo de 1890. La máquina que Hollerith construyó utilizaba tarjetas perforadas y era alimentada por electricidad. Con esta ayuda, los censos se completaron en tres años.

Hollerith no se conformó con sus glorias y fundó la Tabulating Machine Company para fabricar equipo de tarjetas perforadas y venderlo a empresas y al gobierno. La compañía de Hollerith se fusionó con varias otras en el año de 1911 para convertirse en la Computer-Tabulating-Recording Company. En 1924 esta compañía cambió su nombre por el de International Business Machine Corporation (IBM).

IBM se convirtió rápidamente en la empresa líder en la fabricación de equipos de tarjetas perforadas, con un 80 % de las acciones del mercado a mediados de la década de 1930, por aquel tiempo, las máquinas mecánicas del siglo XIX habían sido reemplazadas por dispositivos electromecánicos como el creado por Hollerith y aunque estos dispositivos representaron un gran avance sobre sus ancestros operados a mano, tenían algunos defectos serios, por ejemplo, sus partes móviles tardaban bastante tiempo en alinearse por sí solas lo que limitaba su velocidad y asimismo, el movimiento repetido de esas partes causaba desgaste, lo cual hacía que las máquinas estuvieran propensas a fallas.

## Aiken, IBM y la Mark I.

La era de los dispositivos electromecánicos de cálculo alcanzó su cenit en los primeros años de 1940 con el trabajo de Howard Aiken, de la Universidad de Harvard. Aiken estaba interesado desde hacía mucho tiempo en el desarrollo de formas de utilizar las máquinas electromecánicas de tarjetas perforadas para realizar cálculos científicos. IBM y otros fabricantes diseñaron estas máquinas teniendo presente los usuarios dedicados a los negocios, pero a finales de la década de 1920 y principios de la de 1930, muchos científicos empezaron a utilizarlas para su trabajo también. Aiken tuvo la importante idea de que la tecnología de estas máquinas podía ser adaptada para crear una computadora de propósito general: una que pudiera programarse para realizar una amplia variedad de tareas de cálculo.

Con una subvención de 500 000 dólares de IBM y la ayuda de cuatro de los ingenieros más calificados de IBM, Aiken empezó a trabajar en su máquina en 1939, cuyo nombre oficial fue "Calculador automático de secuencia controlada", pero a final de cuentas se llamó simplemente Mark I. Se terminó en 1944 y era gigantesca ya que contenía 800 kilómetros de alambre y 3 millones de conexiones eléctricas, con lo que podía realizar una multiplicación en aproximadamente seis segundos y una división en unos 12 segundos. Cuando se encontraba en operación sus miles de relevadores electromecánicos producían el típico "clic" al abrirse y cerrarse.

## La ABC.

Mientras Aiken todavía trabajaba en la Mark I, otros se encontraban explorando el uso de una nueva tecnología en el uso de computadoras -la electrónica- que haría obsoleta la Mark I casi tan pronto como se encendiera. Las computadoras con componentes electrónicas, en contraste con las máquinas electromecánicas, no tienen partes móviles. En las máquinas electrónicas los elementos principales cambian de estado, en lugar de abrirse y cerrarse físicamente como los relevadores.

La primera persona en diseñar y construir una máquina de cálculo fue John Atanasoff en la Iowa State University. Atanasoff, a finales de la década de 1930, deseaba una máquina que pudiera ayudar a los estudiantes graduados con el tedioso trabajo de resolver ecuaciones lineales simultáneas. Ninguna máquina disponible en ese tiempo cubría sus necesidades, por lo que inició el diseño de la suya.

En los primeros meses de 1939, Atanasoff recibió una subvención por 650 dólares de la Iowa State University, suma que fue suficiente para pagar los servicios de medio tiempo de un estudiante graduado, Clifford Berry, y algunos materiales. El y Berry construyeron una máquina a la que llamaron ABC, de Atanasoff-Berry Computer. Los componentes principales de la ABC eran 300 tubos de vacío (bulbos) y la máquina era capaz de resolver un conjunto de 29 ecuaciones simultáneas con 29 variables.

La ABC fue la primera computadora digital. No era sin embargo, una computadora general a gran escala, podía hacer solo un trabajo: resolver tipos limitados de problemas matemáticos, no obstante, contenía muchas de las características básicas del diseño de las máquinas más poderosas que la sucedieron.

#### El ENIAC.

La segunda Guerra Mundial creó una repentina demanda de capacidad de cálculo, ya que el ejército, por ejemplo, tenía una urgente necesidad de tablas precisas que indicaran al personal de artillería cómo apuntar sus armas. Estas tablas requerían un número considerable de arduos cálculos. Por ello, cuando J. Presper Eckert, ingeniero electricista, y John Mauchly, físico, presentaron la propuesta de una computadora electrónica que podía realizar estos cálculos en segundos, recibieron un respaldo entusiasta.

La computadora de Eckert y Mauchly, denominada ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator), fue presentada en 1946, siendo la primera computadora electrónica digital de propósito general a gran escala del mundo. Tenía 30 metros de longitud, 3 metros de alto y 90 centímetros de profundidad. Contenía 18 000 bulbos y consumía 140 kilowatts de electricidad cuando se encontraba en operación.

#### Von Neumann y el programa almacenado.

El ENIAC, a pesar de ser un adelanto importante, aún se encontraba un paso atrás de la computadora como ahora se conoce. Siempre que sus operadores querían realizar una nueva serie de cálculos, tenían que modificar los circuitos y reabrir los interruptores, proceso que podía tomar varias horas. John Von Neumann, matemático, concibió una forma de atacar este inconveniente. Señaló que podía diseñarse una



computadora en la cual las instrucciones de procesamiento pudieran introducirse junto con los datos a procesar. Tanto el programa como los datos podían almacenarse en la memoria de la computadora.

En esa computadora con programa almacenado, los operadores sólo tendrían que introducir un nuevo conjunto de instrucciones cuando quisieran que la computadora ejecutara un nuevo programa. No tendrían que modificar los circuitos de la máquina. Con este concepto de programa almacenado, nació la idea del software y de los programas escritos.

La primera computadora con programa almacenado, llamada EDSAC de Electronic Delay Storage Automatic Calculator, fue construida en Inglaterra en 1949. La segunda, llamada EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer), fue construida en Estados Unidos en 1950. Con estas máquinas, se instituyó la etapa de la revolución de las computadoras y el crecimiento explosivo de la industria de la computación comercial.

A N E X O I I I

## M I C R O P R O C E S A D O R E S

En la actualidad la reducción de espacio, la efectividad y la rapidez de respuesta de los sistemas computarizados son esenciales. Las máquinas computadoras de la llamada 4a. Generación, hacen posible todo ésto, aprovechando los adelantos logrados con la microelectrónica, la cual contiene ahora a los microprocesadores.

Un microprocesador es la unidad central aritmética y lógica de una computadora, cuya manufactura está hecha sobre un encapsulado de silicio (CHIP) que contiene miles de transistores, resistencias, capacitores, etc. y debido a esta densidad de componentes, los microprocesadores pertenecen a la familia de los circuitos integrados a gran escala que reflejan el estado actual de la evolución de un proceso de miniaturización que se inició con el descubrimiento de los transistores en los años 50.

Lo sobresaliente del empleo del microprocesador en las computadoras de la 4a. Generación es su tamaño, ya que un microprocesador típico mide 0.5 cms. por lado y para poder acoplarlo a un sistema completo de computación se tiene una superficie cuya área no excede el tamaño de una hoja de papel. Alrededor de 20 compañías norteamericanas están fabricando cerca de 30 diseños diferentes de microprocesador con "chips", y su precio se encuentra en el rango de U.S. \$10 a \$300.

La tarea del microprocesador en la unidad de proceso central (CPU) es recibir datos en forma de lenguaje binario (0's y 1's) para almacenarlos y más tarde procesarlos, realizando operaciones aritméticas y lógicas de acuerdo con las instrucciones dadas previamente. Los resultados requeridos son proporcionados por mecanismos de salida, tales como impresoras, pantallas de rayos catódicos o graficadores, etc..

El microprocesador tiende a tener la misma configuración básica funcional de una computadora digital. Los bloques funcionales requeridos incluyen una unidad aritmética y lógica (ALU), un decodificador de instrucciones, registros de almacenamiento temporal y circuitos de control y tiempo para secuenciación.

La ALU realiza las operaciones aritméticas y lógicas requeridas por las instrucciones, con los datos binarios guardados en los registros. Estas operaciones pueden ser realizadas usando la lógica de la ALU para suma, resta, multiplicación y división, así como funciones de álgebra booleana tales como OR, AND, NOR, NAND, etc.

El decodificador de instrucciones usualmente es una ROM (Read Only Memory), la cual traduce las instrucciones codificadas para ser ejecutadas por el procesador. La ROM está algunas veces localizada fuera del microprocesador para permitir al usuario definir y modificar fácilmente el conjunto de instrucciones.

Las secciones de control y tiempo interpretan las instrucciones y envían las señales de sincronización correctas a la ALU y otras partes del sistema de la computadora. La operación del microprocesador requiere la definición de una secuencia de instrucciones para realizar una tarea deseada. Las instrucciones son definidas por un patrón de bits específico para cada operación. Además de las operaciones aritméticas y lógicas, las instrucciones pueden causar transferencia de datos dentro del sistema o entre el microprocesador y los dispositivos externos.

Los registros de almacenamiento temporal (BUFFERS) son utilizados como memorias de fácil acceso, que permiten a los distintos bloques funcionales trabajar en forma continuada de acuerdo a las señales de tiempo y secuenciación.

Debido a la velocidad a la que los microprocesadores se van desarrollando, se vuelven obsoletos unos con otros en un tiempo relativamente pequeño. Una introducción fructífera al mercado de los "micro" es para clasificar jerárquicamente los sistemas, de acuerdo a su capacidad y función.

Los microprocesadores representan realmente bajo costo, su economía es tan completa que esto está sirviendo no sólo en muchas aplicaciones donde el potencial de la computación era anteriormente muy costosa, sino también en aplicaciones, donde el control por computadora era antiguamente improbable.

Un microprocesador puede ser organizado en dos distintas formas funcionales. En el primer tipo de organización, un acoplamiento estrecho de un grupo de microprocesadores está diseñado para intercambiar un alto promedio de datos en distancias pequeñas con un alto grado de paralelismo, para alcanzar un rendimiento máximo de la potencia consumida por la computadora. Un sistema como éste podría ser usado para emular

una gran computadora, o para manejar un problema específico que puede tener ventaja de algunos procesadores operando en paralelo. Ejemplo de tal distribución de sistemas se tienen en la aplicación de la automatización de fábricas, el control de refinerías y plantas químicas y el control de dispositivos en el hogar.

El potencial de aplicaciones que se tienen de los microprocesadores es tan numerosa que es difícil de visualizar cualquier aspecto de nuestra vida contemporánea que escape a su empleo. En automóviles, desde el modelo 1977 se emplean para controlar el tiempo de encendido, para mejorar el rendimiento de gasolina, en un futuro no lejano se emplearán como dispositivos de seguridad tales como sensores para prevenir los malos caminos en las carreteras, etc.

En el área que nos interesa, la primera aplicación de los microprocesadores implicará la distribución y control de la información. Las computadoras de escritorio se han convertido en herramienta indispensable en el trabajo, manejando datos especializados apropiados del trabajo de cada persona, así como datos de personal. La transferencia de documentos escritos entre oficinas esta siendo reemplazada por memoranda electrónica, retransmitidos a través del sistema computarizado de oficina.

Las aplicaciones en la industria, también son de gran variedad. Los microcomputadores harán posible una nueva generación de robots inteligentes, con manos y brazos capaces de realizar operaciones de ensamble, que antiguamente contaban con un mecanismo sumamente complejo.

En el hogar, los microprocesadores han tenido ya su aparición en multitud de juegos de video y en algunas aplicaciones familiares como hornos de microondas, y se extienden rápidamente a controles de temperatura, refrigeradores, teléfonos, sistemas de energía solar, sistemas de alarma, etc.

La versatilidad y conveniencia de los microprocesadores han alterado completamente la arquitectura de los modernos sistemas de computación. Por ejemplo, una terminal de entrada-salida debe tener un controlador para regular el flujo de información a través de éste. Originalmente las terminales simplemente enviaban entradas dadas por el operador a la unidad de procesamiento central y aparecían las salidas sobre una pantalla; actualmente la mayoría de las terminales son inteligentes y capaces de hacer algo en forma preliminar y procesar independientemente las indicaciones del operador, antes de comunicarse con la unidad de procesamiento central.

A N E X O I V

## BASES DE DATOS

El campo de la programación de sistemas es producto principalmente del esfuerzo de muchos programadores y administradores que han dedicado su capacidad creadora a producir programas de sistemas prácticos y útiles para atender las demandas planteadas por el auge de la industria de la computación.

Al principio, la práctica de la programación tuvo la calidad de arte, pues cada programador tenía que inventar sus propias soluciones a diversos problemas. La capacidad relativamente pequeña y los elevados tiempos de acceso de los dispositivos de acceso directo, la importancia tradicional atribuida a medios secuenciales como cintas y tarjetas, la cantidad limitada de memoria disponible en el computador mismo y otros aspectos semejantes tenían repercusiones significativas en el diseño original de la mayoría de los primeros sistemas utilizados.

Actualmente, con el auxilio del Hardware y de las técnicas modernas se están creando sistemas a gran escala basados en el enfoque relacional y varios sistemas comerciales que incorporan conceptos relacionales han empezado a distribuirse en el mercado.

La tecnología de las Bases de Datos se ha descrito como "una de las áreas de la ciencia de la computación y la información de más rápido desarrollo" y en esencia no es más que "Un sistema de mantenimiento de registros basados en computadores, es decir, un sistema cuyo propósito general es registrar y mantener información permitiendo la múltiple utilización de datos a partir de un banco común", tal información puede estar relacionada con cualquier cosa que sea significativa para la organización donde el sistema opera, en otras palabras, cualquier dato necesario para los procesos de toma de decisiones inherentes a la administración de esa organización.

Un sistema de Bases de Datos incluye cuatro componentes principales: DATOS, HARDWARE, SOFTWARE y USUARIOS.

## DATOS.

Los datos almacenados en el sistema se dividen en una o más bases de datos, y una base de datos consiste en un depósito de datos almacenados, siendo en general tanto "Integrada" como "Compartida".

Por "Integrada" se entiende que la base de datos puede considerarse como una unificación de varios archivos de datos independientes, donde se elimina parcial o totalmente cualquier redundancia entre los mismos.

Por "Compartida" se entiende que partes individuales de la base de datos pueden compartirse entre varios usuarios distintos, en el sentido de que cada uno de ellos puede tener acceso a la misma parte de la base de datos y utilizarla con propósitos diferentes. Esta utilidad es en consecuencia del hecho de que la base de datos es integrada.

## HARDWARE.

El hardware se compone del CPU como de los volúmenes de almacenamiento secundario: discos, tambores, etc., donde reside la base de datos, junto con dispositivos asociados como las unidades de control, los canales, etc.

## SOFTWARE.

Entre la base de datos física en sí (es decir, el almacenamiento real de los datos) y los usuarios del sistema existe un nivel de Software, que a menudo recibe el nombre de sistema de administración de bases de datos o DBMS. Este maneja todas las solicitudes de acceso a la base de datos formuladas por los usuarios.



## USUARIOS.

Se consideran tres clases generales de usuarios;

La primera la representa el programador de aplicaciones, encargado de escribir programas de aplicación que utilicen bases de datos, los cuales operan con los datos de todas las maneras usuales: recuperan información, crean información nueva, suprimen o cambian información existente, etc. Los programas en sí pueden ser aplicaciones convencionales de procesamiento por lotes o programas en línea diseñados para apoyar a un usuario final, que interactúa con el sistema desde una terminal en línea.

La segunda clase es el usuario final que accesa la base de datos desde una terminal empleando un lenguaje de consulta, proporcionado como parte integral del sistema o recurrir a un programa de aplicación escrito por un usuario programador que acepte órdenes desde la terminal y a su vez formule solicitudes al DBMS en nombre del usuario final, de cualquier manera, el usuario final puede realizar, en general, todas las funciones de recuperación, creación, supresión y modificación.

La tercera clase de usuario la representa el Administrador de Bases de Datos o DBA el cual se encarga de organizar el sistema de tal manera que se logre un desempeño que sea "el mejor para la empresa", así como de hacer los ajustes adecuados a medida que los requerimientos cambien y de asegurar que el único medio de acceso a la base de datos sea a través de los canales establecidos utilizando controles de autorización para que se apliquen cada vez que se intente el acceso a datos sensibles.

Las Bases de Datos se clasifican principalmente en tres modelos :

**Jerárquico.**

**Tipo Red.**

**Relacional.**

## MODELO JERARQUICO.

En el modelo Jerárquico depende de cada una de las entidades que están estructuradas una sobre de otra en dirección ascendente. Este modelo es frecuentemente representado como un árbol invertido y tiene un tronco común del cual se derivan todas las ramas y las ramas mismas se subdividen en pequeñas ramificaciones. Lo significativo del árbol es que todas sus subdivisiones están en la misma dirección.

La desventaja de este sistema es que no es posible efectuar una relación directa entre las ramas, sin embargo es posible recuperar datos en forma ascendente y descendente.

## MODELO TIPO RED.

El modelo Tipo Red representa una estructura compleja. Es debido a su complejidad que se diferencia del modelo Jerárquico, comienza a partir de una raíz, con un sólo tipo de registro, y alcanza mayor complejidad a medida que se alcanzan las ramas más lejanas. Dentro de una red un registro puede tener varios superiores inmediatos como también muchos dependientes, en otras palabras, la restricción a una entidad jerárquica no es aplicable; el modelo de red está contruido en base al concepto de conjunto, el cual es una relación entre dos tipos de registros.

## MODELO RELACIONAL.

El modelo Relacional está basado en el uso de archivos secuenciales simples y definidos a través de una colección de datos en forma tabular. Esta característica lo hace atractivo a los programadores por su facilidad de utilización, ya que los enlaces entre las diversas tablas son realizadas a través de campos repetidos.

En este modelo cada una de las tablas en realidad es un caso especial de la construcción conocida en matemáticas como "Relación" -término que tiene una definición mucho más precisa que el término más tradicional en procesamiento de datos llamado "Archivo" ó en este caso, "tabla". La aproximación relacional a los datos se fundamenta en el hecho de que los archivos que obedecen ciertas restricciones se pueden considerar relaciones matemáticas y, por lo tanto, la teoría elemental de las relaciones se puede aplicar a varios problemas prácticos relacionados con datos de esos archivos.

La razón por la cual una empresa debe optar por almacenar sus datos de operación en una base de datos integrada (con el modelo que mejor se adapte a sus necesidades), es que un sistema de este tipo, proporciona a la empresa un control centralizado de sus datos de operación que son uno de sus activos más valiosos. Esto contrasta de manera aguda con la situación que prevalece actualmente en muchas empresas, donde a menudo cada aplicación tiene sus propios archivos y muchas veces sus propias cintas y paquetes de discos particulares, de modo que los datos de operación se hallan muy dispersos y, por lo tanto, es probable que sean difíciles de controlar.

A N E X O V

## QUINTA GENERACION

La historia se remonta al año 1950 con Alan Turing "Padre de la Inteligencia Artificial" quien propuso una prueba para determinar cuándo una computadora desplegaba inteligencia.

En 1956 se realizó una conferencia en Dartmouth cuya finalidad era proveer esfuerzos para simular la Inteligencia Humana en un computador; fue en esa reunión cuando el señor John Mc. Carthy sugirió el nombre de Inteligencia Artificial ó AI como se conoce actualmente. También en ese año se desarrolló la teoría logística y el primer programa de Inteligencia Artificial, creado por Allen Newell, J.C. Shaw y Herbert Simon, y el lenguaje utilizado para su desarrollo fue IPL (Informatic Processing Language) ó lenguaje para el proceso informático.

En 1958 John Mc. Carthy desarrolló el lenguaje LISP, el cual se ha convertido en el lenguaje preferido de cuantos persiguen la meta de la AI, el nombre se deriva de Procesamiento de Listas, ya que tanto los programadores como los datos se estructuran de esa forma. Es también en ese año cuando Marvin Minsky funda el laboratorio de Inteligencia Artificial en el Instituto Tecnológico de Massachussets, institución que ha aportado grandes adelantos a la AI.

En 1968, Ed. Feigenbaun desarrolló DENDRAL, un sistema basado en el conocimiento y en el análisis de información, esta aportación es la base para el desarrollo de sistemas expertos.

Shakey, el robot móvil fue diseñado en el Instituto Stanford por el grupo del señor Nil Nilsson, en 1969. Tres años después se crea el sistema experto SHRDLU el cuál fue desarrollado en LISP por Terry Winograd, y es un procesador de lenguaje natural. La representación del conocimiento se realiza a través de reglas de sintaxis y conocimientos en construcciones gramaticales creadas acorde a los datos de entrada.

En 1973 nace el lenguaje PROLOG (Programación Lógica) el cual junto con LISP constituyen los lenguajes más utilizados en el estudio de AI. Tres años después el Sr. Raj Reddy crea el primer programa que reconoce la voz humana conocido como HEARSAY.

El Sr. John Mc. Dermott desarrolla en 1976 el sistema RI, el cual permite configurar computadoras VAX diseñadas por DEC ; este sistema es aún utilizado actualmente por toda la Corporación Digital.

En 1982 los japoneses se dan a la tarea de crear un proyecto para el desarrollo de Inteligencia Artificial (AI), éste conjuntamente con el proyecto norteamericano, han sido los que a últimas fechas han dado un gran impulso en el desarrollo de ésta interesante etapa computacional.

Actualmente no ha sido posible dar una definición general de lo que significa AI, pero se han proporcionado dos puntos de vista muy interesantes los cuales son el Académico y el del Usuario; el primero de ellos la define como el estudio de los procesos cognocitivos humanos para ser procesados por máquinas, el segundo como una programación basada en reglas para el desarrollo de nuevas clases de aplicaciones.

Las áreas por la que se han interesado estos estudios son: el reconocimiento de lenguajes naturales, los sistemas expertos, la robótica y el reconocimiento de la voz. Para llevar a cabo estas investigaciones se han requerido modelos complejos y cuantitativamente grandes y paralelamente al desarrollo de esta etapa, se ha diseñado también nueva tecnología en el área de la computación.

Para esta generación se han creado ciertas ayudas para el desarrollo como lo son los lenguajes LISP y PROLOG, los procesadores para LISP, diversos sistemas expertos, máquinas específicas para el procesamiento de listas, terminales con características propias de AI, robots, etc..

La Inteligencia Artificial se basa en algoritmos que permiten simular la función de aprendizaje y toma de decisiones, proveer diferentes métodos que permiten consultar los datos y estrategias para inferir nueva información. El éxito de la Inteligencia Artificial estriba en el uso de métodos directos y más naturales (sonido, luz, temperatura, voz, etc.) para el manejo de grandes y complejas aplicaciones.

De acuerdo a las tendencias actuales, podemos deducir que la implantación de la Inteligencia Artificial tomará un proceso largo y muy costoso, debido a que su desarrollo se fundamenta en bases completamente diferentes a las generaciones anteriores, por lo que la industria actual lo aceptará cuando se demuestren grandes ventajas como versatilidad, confiabilidad, bajo costo, etc.

A N E X O V I



## PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE UN CENTRO DE PROCESAMIENTO

El objetivo básico de este anexo, es señalar la importancia que debe dársele a las instalaciones y a los equipos que sirven de soporte a un sistema de cómputo.

Generalmente se encuentra que los equipos de apoyo electromecánico de un centro de cómputo, no son considerados en su total importancia; quizá esto se deba porque son equipos que normalmente se encuentren a la vista y su función sea transparente.

Estos equipos se encuentran en los lugares más inaccesibles, como son los sótanos y las azoteas, y sólo se habla de ellos cuando presentan una falla, ya sea por un deficiente mantenimiento o por saturación. Es común que se hable de incorporar un nuevo procesador, de aumentar la memoria, o de crecer el número de periféricos, pero al final el problema se reduce a la disponibilidad de potencia y de aire acondicionado.

Por otra parte es necesario señalar el tipo de equipos que son los más adecuados por su confiabilidad y exactitud en el trabajo de apoyo que desempeñan.

En lo que se refiere al lugar físico donde se instalará el centro de procesamiento, la situación primaria que debe tomarse en cuenta es la selección del área en donde se va instalar, su fácil acceso de exterior al interior, así como su orientación, evitando la luz directa del sol para su iluminación, por lo general una orientación de norte a sur es la más adecuada.

Por lo que respecta a la climatación, se debe cuidar que las cargas térmicas exteriores no le afecten, además deberá ser un área libre de pilares intermedios, con el propósito de poder distribuir el equipo de la manera más conveniente.

Todas estas recomendaciones se tratan en forma desglosada siguiendo un orden lógico que permitirá conformar una idea completa de un centro de procesamiento.

## ELECCION DEL LOCAL

En lo que respecta al paso inicial en la instalación de un Centro de Procesamiento de Datos, se ha de analizar lo siguiente:

Acceso de máquinas.

Disponibilidad y requerimientos de la fuerza eléctrica adecuada.

Espacio para el equipo de Aire Acondicionado .

Ubicación del compresor.  
Sistema impulsor de aire.  
Intercambiador de calor.

Altura del techo, área de paredes exteriores y área de ventanas de cristal.

Capacidad de carga de piso (loza o piso firme).

Normas de seguridad.

Peligro de inundación.

Protección contra incendios.

Facilidad de comunicación interior y exterior con los restantes servicios.

## NECESIDADES DE ESPACIO

Componentes específicos deseados.

Área efectiva disponible del local.

Situación de las columnas.

Previsión para futuras ampliaciones.

Espacio para cintoteca y discoteca .

Espacio para estanterías, mesas, etc.

Definir la ubicación desde el punto de vista funcional del equipo de cómputo respecto a otras áreas.

#### DISPOSICION DE EQUIPO DENTRO DEL SITE.

Hablar con el representante de planificación de instalaciones del proveedor.

Antes de hacer el pedido de cables de comunicaciones, entre el procesador y los diferentes dispositivos periféricos, el cliente debe aprobar la disposición y conocer:

Unidades de control asignadas a cada canal.  
Dispositivos en todas las unidades.  
Distribución balanceada del banco de discos respecto a la cantidad de canales disponibles.

Debe haber acceso visual entre la consola de la unidad central y las unidades de : cinta, discos removibles y entrada/salida.

Estudiar los desplazamientos más frecuentes de los operadores.

Distancia y localización del almacén de paso, para los insumos de cómputo, tales como: papel stock, formas especiales, cintas para impresora, cintas magnéticas nuevas, alcohol isopropílico, tela de bramante, etc.

Ubicación de la bodega de almacenamiento de cintas y discos magnéticos.

Aislar las unidades productoras de polvo, tales como: lectoras, perforadoras, impresoras, separadoras y cortadoras de formas continuas; así como, los equipos de generación y duplicación de microfichas que requieren de substancias que pueden ser elementos de contaminación en la sala del computador (amoníaco y otros solventes del revelado).

Zonas con extrema limpieza de aire.

Adquirir e instalar previamente los cables exteriores necesarios.

Tramitar con mucha anticipación las líneas requeridas con la Compañía Telefónica si se va a instalar Teleproceso.

#### RESISTENCIA DEL PISO

En las hojas de especificaciones comprobar el peso y dimensiones de las unidades.

Tener en cuenta la resistencia y nivelación del piso falso.

Comprobar la resistencia del piso.

#### PUERTAS DE ACCESO

Las puertas del local serán de doble hoja y con anchura total de 140 a 160 cms.

Es necesaria una salida de emergencia.

Tener en cuenta las dimensiones máximas de los equipos si hay que atravesar puertas y ventanas de otras dependencias.

#### PAREDES Y. TECHO

Las paredes irán con pintura plástica lavable para poder limpiarlas fácilmente.

Deberán pintarse el techo real, las placas del falso plafón y los amarres, si se emplea el piso falso como cámara plena para el retorno del aire acondicionado.

La altura libre entre piso falso y falso plafón debe estar entre 2.70 y 3.30 metros.

## PISO FALSO

Debe permitir cambios en la ubicación de unidades.

Debe cubrir los cables de comunicaciones entre la unidad central de proceso y los dispositivos periféricos, cajas de conexiones y cables de alimentación eléctrica.

Debe proporcionar seguridad al personal.

Debe permitir que el espacio entre los dos suelos actúe como una cámara plena de aire, que facilite el reparto del peso de las unidades.

La altura recomendable será de 30 cms. si el área de la sala de cómputo es de 100 metros cuadrados o menos y de 40 cms. si es mayor de 100. La altura mínima podrá ser de 18 cms. si la sala es pequeña. Todo lo anterior es con objeto de que el aire acondicionado pueda fluir adecuadamente en la cámara plena.

Puede ser de acero, aluminio o madera resistente al fuego.

Tener en cuenta la frecuencia con que se moverán los equipos.

Cuando se utilice como cámara plena para el aire acondicionado, tendrá que cubrirse el piso firme con pintura antipolvo.

Hay que considerar la resistencia eléctrica transversal del recubrimiento del piso falso, para evitar cargas electrostáticas. Los valores de esta resistencia estarán por debajo de  $2 \times 10^{10}$  ohms.

## ILUMINACION

En el área de computadoras debe mantenerse un promedio mínimo de 450 luxes a 70 cms. del suelo.

Debe evitarse la luz solar directa para poder observar la consola y las señales.

Las reactancias (balastras de los equipos de iluminación del tipo Slim-Line) estarán fuera de la sala; o se les colocarán un fusible para evitar que se quemen y contaminen la sala con humo.

La iluminación no se alimentará de la misma acometida que el equipo de Cómputo.

Del 100% de iluminación, deberá distribuirse el 25% para iluminación de emergencia y se conectará al Sistema de Fuerza Ininterrumpible.

## VIBRACIONES

Si hay vibraciones superiores a las normales es necesario estudiarlas antes de colocar los equipos y utilizar los dispositivos antivibratorios necesarios (juntas de Neopreno).

## TRATAMIENTO ACUSTICO.

Las principales fuentes de ruido son la perforación, impresión y ventiladores.

El suelo debe amortiguar la transmisión de la vibración a otras áreas.

Las paredes deben evitar que el ruido pase a los locales adyacentes.

Las puertas deben cerrar bien.

Se recomienda el uso de techo poroso.

Si existen conductos de aire en la cámara plena del piso falso, debe evitarse que el ruido generado por las máquinas se transmita a otras dependencias.

## CAPACIDAD DEL EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO

Se tendrá en cuenta:

- Disipación térmica de las máquinas.
- Disipación térmica de las personas.
- Cargas latentes, aire de renovación.
- Pérdidas por puertas y ventanas.
- Transmisión de paredes, techos y suelos.
- Disipación de otros aparatos.

Las cargas caloríficas del equipo de cómputo y sus periféricos las proporcionará el proveedor, por lo común deben especificarse en BTU/hora, o en KCAL/hora.

El proveedor del equipo de cómputo, también proporcionará la cantidad de aire que requieren los ventiladores de los diferentes dispositivos de cómputo, por lo regular en pies cúbicos por hora o en m<sup>3</sup>/hora.

El aire acondicionado deberá ser independiente del general del edificio.

El calor disipado por los diferentes dispositivos de cómputo obliga a necesitar aire frío todo el año.

## CONDICIONES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD

Las condiciones de proyecto serán las indicadas por el proveedor del equipo de cómputo.

Cifras aproximadas pueden ser:

Rango de temperatura de 18 a 22 grados centígrados.

Humedad relativa (HR) : 50% +/- 5%.

En tiempos cortos podrìan alcanzarse de 16 a 24 grados centìgrados y de 40 a 70% de HR, con máxima temperatura húmeda de 24 grados centìgrados.

Cuando el aire frio se inyecte directamente a los equipos, su temperatura no será inferior a 17 grados centìgrados y su HR no será superior al 80%.

## FILTROS Y HUMIDIFICACION

Se requiere filtros de tipo absoluto con una eficiencia del 99% sobre particulas de 3 micrones.

Si hay contaminación, elegir los filtros adecuados.

El aire de renovación o ventilación será tratado tanto en temperatura y humedad, como en filtrado antes de entrar en la sala.

Son recomendables los tipos de humidificadores a vapor.

## DISTRIBUCION DEL AIRE EN LA SALA

Los componentes de las máquinas se refrigeran normalmente, mediante la circulación rápida de aire por ventiladores.

La entrada de aire se efectúa por debajo de las máquinas a través de rejillas.

El aire caliente es expulsado por la parte superior de las máquinas.

Debe considerarse con cuidado el sistema de distribución para eliminar áreas con excesiva velocidad de aire.

El aire de renovación o ventilación vendrá en función del volumen de la sala. Se proyectar



para obtener de 1.5. a 2 renovaciones por hora y para crear una sobrepresión que evitará la entrada de polvo y suciedad por las puertas, procedentes de las zonas adyacentes.

#### DISTRIBUCION POR TECHO

Por medio de este sistema:

Se impulsa el aire frío por el techo.

Se retorna también por el techo a través de rejillas colocadas encima de las salidas de aire caliente.

Se tratan menores volúmenes de aire.

Tiene poca flexibilidad para cambios de posición de unidades.

Debe estudiarse para no crear corrientes de aire frío.

#### DISTRIBUCION POR PISO FALSO

De acuerdo con este otro sistema:

El espacio entre el suelo del edificio y el piso falso se utiliza como una cámara plena de aire.

Todo el aire se descarga en la sala a través de registros en el suelo.

El aire retorna a la unidad acondicionadora por rejillas en el techo.

Se necesita una cierta cantidad de recalentamiento para controlar la humedad relativa del aire antes de que entre en la sala.

El sistema debe tener controles de la temperatura del aire en el piso falso.

Hay que colocar cuidadosamente las rejillas y los retornos para no crear tiros de aire frío a caliente.

## DOS CANALIZACIONES

Es un sistema muy eficaz en el que:

Una unidad con controles separados suministra aire y filtrado a las tomas de aire de los dispositivos de cómputo.

La otra unidad suministra aire directamente a la sala por canalización diferente y absorbe el resto de la carga de calor (iluminación, personas, etc.).

## DUCTOS

Serán de materiales que no desprendan partículas al paso del aire.

No deberán tener revestimientos internos de fibras.

No de fácil combustión.

## PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Situación en el área del equipo de cómputo.

El área del equipo de cómputo debe estar en un edificio o habitación que sea resistente al fuego.

La sala del equipo de cómputo no debe situarse encima, debajo o adyacente a un área donde se procesen, fabriquen o almacenen materiales inflamables o explosivos.

La sala del equipo de cómputo deberá contar con salida de emergencia.

Seguridad de la estructura de la sala de cómputo.

Las paredes del área del equipo de cómputo deben ser de material incombustible.

Si el área del equipo de cómputo tiene una o más paredes exteriores adyacentes a un edificio que

sea susceptible de incendio, la instalación de ventanas irrompibles mejorará la seguridad del personal y del equipo contra los escombros y el agua.

El techo falso debe ser de material incombustible o resistente al fuego.

Todas las canalizaciones y materiales aislantes deben ser de materiales incombustibles y que no desprendan polvo.

El piso falso instalado sobre el piso real debe ser incombustible.

El techo de la sala y el área de almacenamiento de cintas y discos magnéticos deben ser impermeables.

Debe preverse un sistema de drenaje en el piso firme.

#### Tipos de equipo contra incendio.

Habrà un sistema de detección de humo, por ionización para aviso anticipado.

El sistema deberá hacer sonar una alarma e indicar la situación del detector activado.

El sistema de detección no deberá interrumpir la corriente de energía eléctrica al equipo de cómputo.

Un dispositivo manual de emergencia para cortar el sistema eléctrico y aire acondicionado deberá instalarse en cada salida de la sala de cómputo.

Deben ubicarse en la sala de cómputo y del sistema de fuerza ininterrumpible, en lugares estratégicos, extintores portátiles de CO2 (recomendados para equipo eléctrico).

Una instalación de CO2 automática está compuesta por una red de difusores dispuestos en toda la sala y conectados, por medio de tubería de acero sin soldadura, a tanques de CO2 a 250 Kgs/cm2 almacenado en estado líquido.

El CO2 actúa por choque, enfriamiento y ahogo.

Puede actuar automáticamente después de los detectores o de forma manual mediante pulsación de botones o palancas.

También es adecuado el uso de gas HALON; el cual es un gas inodoro, no nocivo para la salud y que no daña el equipo de cómputo.

Los detectores de ionización del aire se colocan tanto en el techo como abajo del piso falso, repartidos de una manera uniforme y todos ellos están conectados al tablero de control del equipo contra incendio; en este tablero se localiza un reloj que puede calibrarse de 0 a 60 segundos para provocar, el disparo del gas Halón a través de boquillas de aspersión estratégicamente distribuidas en el techo del SITE. También debe poder activarse manualmente a través de palancas. Los cilindros de gas Halón deben colocarse en la propia sala, ó en un lugar inmediato a ella. Se precisan tuberías desde los cilindros, hasta las boquillas.

El gas Halón crea una atmosfera inerte y se dispersa muy rápidamente.

#### Almacenamiento de Información.

Las cintas y discos magnéticos se deben de almacenar en una sala aparte, con acceso por la sala del equipo de cómputo y debe estar equipada con todos los aditamentos de seguridad posibles tanto de condiciones ambientales, como de extinción de incendios, ya que la información almacenada tiene más valor que el mismo equipo de cómputo.

Estas cintas ó discos magnéticos se deben de almacenar en armarios ó estantes fabricados expofeso.

## Instalación eléctrica.

Se comprueban con el proveedor del equipo de cómputo los voltajes de trabajo del mismo.

La tolerancia en la tensión no debe ser mayor de 10% ni menor de 8% de la tensión nominal que especifique el fabricante del equipo de cómputo.

La tolerancia en frecuencia: 1/2 Hz.

Normalmente existe un tablero que consta, fundamentalmente, de un interruptor general, voltímetro trifásico, indicadores luminosos e interruptores termomagnéticos para cada uno de los circuitos derivados, que corresponderían a los dispositivos que necesitan alimentación directa.

Cada interruptor termomagnético irá rotulado con el nombre de la máquina que le corresponda.

En los tableros deberá considerarse espacio par al menos, un 30 % más de posiciones trifásicas, a fin de cubrir futuras ampliaciones.

El interruptor general de este tablero puede ir en serie con uno o varios botones de emergencia distribuidos estratégicamente por la sala. Los circuitos derivados saldrán del tablero general y terminarán, cada uno de ellos, abajo del piso falso, en una caja de conexiones situada en las proximidades de la máquina a la que van a alimentar; es necesario que los conductores eléctricos vayan dentro de tubería del tipo licuatai, a fin de evitar los campos electromagnéticos que se producen por el paso de la corriente eléctrica, y que pueden producir ruidos e interferencias en los cables de comunicaciones que van del procesador central a los dispositivos periféricos.

Estos circuitos derivados irán protegidos en mangueras flexibles o bajo tubo traqueal (tubo licuatai).

Para el cálculo de secciones de estos circuitos se tendrán presentes los consumos parciales indicados en la hoja de especificaciones que proporciona el proveedor, aunque es aconsejable no colocar nunca conectores de sección inferior a 10 mm<sup>2</sup>.

Las cajas de conexiones bajo el piso falso serán ancladas y aisladas o plastificadas exteriormente por razones de seguridad.

Cada caja contendrá las demás de tamaño apropiado para las tres fases, neutro (si la alimentación es de 220 V.) y tierra. Las cajas irán también rotuladas con el número de la máquina que alimentan.

La toma de tierra será también independiente, con una resistencia total de tres ohmios, que incluirá conductor más electrodo.

La sección del conductor será igual a una de las fases e irá aislado en todo su recorrido.

El electrodo estará situado a más de 15 metros de otra toma de tierra.

Habrà una red de enchufes auxiliares monofásicos a 117 V. por toda la sala, derivados de otra alimentación diferente a la del equipo de cómputo.

Es conveniente que las terminales e impresoras remotas, que se localicen dentro del edificio de la sala de cómputo, o fuera de él, sean alimentadas por energía eléctrica regulada, a fin de mantenerlas en operación cuando se presente una interrupción de energía eléctrica.

Es indispensable que la alimentación a los equipos de cómputo sea mediante energía eléctrica regulada, para ello, y dependiendo de las condiciones, deberá considerarse:

Primero: a través de un Sistema de Energía Ininterrumpible (Equipo No Break), respaldado por un tablero de transferencia y una planta de Generación de Energía Eléctrica para Emergencia, que aunque resulta de alto costo, nos proporciona continuidad en el servicio.

Para el cálculo de secciones de estos circuitos se tendrán presentes los consumos parciales indicados en la hoja de especificaciones que proporciona el proveedor, aunque es aconsejable no colocar nunca conectores de sección inferior a 10 mm<sup>2</sup>.

Las cajas de conexiones bajo el piso falso serán ancladas y aisladas o plastificadas exteriormente por razones de seguridad.

Cada caja contendrá las demás de tamaño apropiado para las tres fases, neutro (si la alimentación es de 220 V.) y tierra. Las cajas irán también rotuladas con el número de la máquina que alimentan.

La toma de tierra será también independiente, con una resistencia total de tres ohmios, que incluirá conductor más electrodo.

La sección del conductor será igual a una de las fases e irá aislado en todo su recorrido.

El electrodo estará situado a más de 15 metros de otra toma de tierra.

Habrà una red de enchufes auxiliares monofásicos a 117 V. por toda la sala, derivados de otra alimentación diferente a la del equipo de cómputo.

Es conveniente que las terminales e impresoras remotas, que se localicen dentro del edificio de la sala de cómputo, o fuera de él, sean alimentadas por energía eléctrica regulada, a fin de mantenerlas en operación cuando se presente una interrupción de energía eléctrica.

Es indispensable que la alimentación a los equipos de cómputo sea mediante energía eléctrica regulada, para ello, y dependiendo de las condiciones, deberá considerarse:

Primero: a través de un Sistema de Energía Ininterrumpible (Equipo No Break), respaldado por un tablero de transferencia y una planta de Generación de Energía Eléctrica para Emergencia, que aunque resulta de alto costo, nos proporciona continuidad en el servicio.

Segundo: a través de un Grupo Motor Generador, el cual sólo proporciona regulación de voltaje y muy poco la regulación de la frecuencia, no así la eliminación de armónicas que pueden ocasionar problemas al computador.



C A P I T U L O V I I I

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

- Las Computadoras y la Administración.  
Victor Z. Brink.  
Ed. Diana.
- Business Data Processing.  
Elias M. Awad.  
Ed. Prentice-Hall Inc.
- Informática de Gestación Teoría, Práctica y Evolucion.  
Tomos I, II y III.  
Ed. Ediciones Nauta S.A.
- Principios de Procesamiento de Datos.  
Robert Stern y Nancy Stern.  
Ed. Limusa.
- Introducción a la Ciencia de las Computadoras.  
Francis Scheid.  
Ed. McGraw-Hill.
- Introducción a la Informática.  
Charles S. Parker.  
Ed. Interamericana.
- Procesamiento de Datos, Conceptos y Sistemas.  
Robert J. Vercello y John Reutter III.  
Ed. McGraw-Hill.
- Introducción a la Informática.  
Rafael Aréiga G.  
Ed. Limusa.
- Business Data Processing and System Analysis.  
Pete Kilgannon.  
Ed. Arnold.
- Las Telecomunicaciones y la Computadora.  
James Martin.  
Ed. Diana.
- Management Planning for Data Processing.  
Dick H. Branden.  
Ed. Brandon Systems Press.

- On the Management of Computer Programming.  
George F. Weinwurn.  
Ed. Auerbach Publishers Inc.
- Administración e Informática.  
Ricardo de la Fuente Ibarra.  
Ed. ECASA
- Introduction to Computers and Data Processing.  
Gary B. Shelly & Thomas Cashman.  
Anaheim Publishing Company.
- Biblioteca Harvard de Administración de Empresas.  
Informática tomos I y II.  
Grupo Editorial Expansión.  
President and Fellows of Harvard College.
- Técnicas de Administración de la Producción.  
Antonio Castro Martinez.  
Carmen Nolasco Gutierrez.  
Gustavo Velazquez Mastretta.  
Editorial Limusa.
- Computer Dictionary & Handbook.  
Charles J. Sippl.  
Sams & Company Inc.
- Auerbach Information Management Series.  
Data Center Operation Management.  
Auerbach Publishers Inc.
- The Computer Chronicles.  
H. D. Lechner.  
Wadsworth Publishing Company.  
Belmont, California.
- Information Systems Management.  
Phillip Ein-Dor & Carl R. Jones.
- Introducción y Procesamiento de Datos para los Negocios.  
Laurence S. Orilia.  
Ed. Mc Graw-Hill.
- Seminario Sobre Administración de Centros de Cómputo.  
Fundación Arturo Rosenblueth.  
Control Data.