

201/5



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION

SISTEMAS DE INFORMACION
BASADOS EN COMPUTADORA
PARA LA TOMA DE DECISIONES

SEMINARIO DE INVESTIGACION ADMINISTRATIVA
QUE EN OPCION AL GRADO DE:
LICENCIADO EN ADMINISTRACION
P R E S E N T A :
EDUARDO ESTRADA MARTINEZ

Pofr. del Seminario: C.P. y L.A.E. Humberto Ramírez Iglesias

MEXICO, D. F.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1989



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

	Pag.
INTRODUCCION	i.
CAPITULO UNO	
DATOS Y PROCESAMIENTO DE INFORMACION	1
1.1. GENERACION DE INFORMACION	2
1.1.1. La necesidad de registros y fuentes de datos	2
1.1.2. Fuentes de datos	3
1.2. PROCESAMIENTO DE DATOS Y SISTEMAS DE INFORMACION	4
1.2.1. Sistemas de procesamiento de datos	4
1.2.2. Pasos para el procesamiento de datos	6
1.3. SISTEMAS DE INFORMACION	10
1.3.1. Automatización de sistemas de información gerencial (SIG)	14
1.3.2. Costo y valor de la información	15
1.4 ¿POR QUE PROCESAMIENTO POR COMPUTADORA?	17
CAPITULO DOS	
TEORIA DE SISTEMAS Y SISTEMAS DE INFORMACION GERENCIAL	21
2.1 DEFINICION DE SISTEMAS	23
2.1.1. Elementos	24
2.1.2. Interdependencia	25
2.1.3. Propósito	26
2.2. MODELOS DE SISTEMAS	27
2.2.1. Modelos esquemáticos	27
2.2.2. Modelos de sistemas de flujo	27
2.2.3. Modelos de sistemas estáticos	28
2.2.4. Modelos de sistemas dinámicos	30
2.3. LA ORGANIZACION COMO UN SISTEMA DINAMICO	33
2.3.1. Sistemas de información basados en la organización	34
2.3.2. Sistemas de información basados en los empleados	35
2.3.3. Sistemas de información basados en computadora	36
2.4. SISTEMAS DE INFORMACION GERENCIAL (SIG)	37

CAPITULO TRES

DESARROLLOS Y TENDENCIAS EN LOS SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS

3.1. SISTEMAS MANUALES DE PROCESAMIENTO DE DATOS	39
3.2. SISTEMAS MECANICOS DE PROCESAMIENTO DE DATOS	40
3.3. SISTEMAS DE PROCESAMIENTO ELECTRONICOS DE DATOS	41
3.4. TENDENCIAS E IMPLICACIONES EN SISTEMAS COMPUTARIZADOS DE PROCESAMIENTO DE INFORMACION	42

CAPITULO CUATRO

SISTEMAS DE PROCESAMIENTO BASADO EN COMPUTADORA

4.1. SISTEMAS DE PROCESAMIENTO EN LINEA	46
4.2. PROCESAMIENTO POR TANDA	49
4.3. PROCESAMIENTO SECUENCIAL Y ACCESO ALEATORIO	49
4.4. PROCESAMIENTO EN TANDA DE ACCESO REMOTO	50
4.5. SISTEMAS DE PROCESAMIENTO EN TIEMPO REAL	51
4.6. SISTEMAS DE TIEMPO COMPARTIDO	52
4.7. SISTEMAS DE BASES DE DATOS	53
4.7.1. Modelos conceptuales de bases de datos	55
4.7.2. Desarrollo de la base de datos	56
4.7.3. Mantenimiento de una base de datos	57
4.7.5. Vida util de los datos y sistemas de bases de datos	60

CAPITULO CINCO

ANALISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACION BASADOS EN COMPUTADORA

5.1. FASES PRINCIPALES DE UN ESTUDIO DE SISTEMAS	63
5.1.1. Análisis del sistema actual	64
5.1.2. Diseño del sistema propuesto	65
5.1.3. Prueba e implementación del sistema propuesto	66
5.2. LA INVESTIGACION INICIAL DE SISTEMAS (PREANALISIS)	67
5.2.1. Razones para el cambio de sistemas	69
5.2.2. Preparación para la investigación de sistemas	69
5.2.3. Recolección de datos	72

5.3. ANALISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS	75
5.3.1. Criterios para seleccionar los proyectos de sistemas	76
CAPITULO SEIS	
CONCEPTOS EN EL ANALISIS DE SISTEMAS	79
6.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA	80
6.2. ELEMENTOS CLAVES DEL ANALISIS DE SISTEMAS	81
6.2.1. Los objetivos del usuario	83
6.3. EL AMBIENTE DE OPERACION DEL SISTEMA, LIMITES Y RESTRICCIONES	85
6.3.1. Requisitos existentes de salida	86
6.3.2. La realización del procesamiento	86
6.3.3. Requisitos existentes de entrada	86
6.3.4. Exactitud y confiabilidad de las medidas de control	87
6.3.5. Realimentación de información	87
6.4. PLANEACION DEL ESTUDIO DEL SISTEMA	88
6.4.1. Interrelaciones entre las areas estudiadas	88
6.5. CONSIDERACIONES DE EFICIENCIA Y EFECTIVIDAD DEL ANALISIS DE SISTEMAS	90
6.5.1. Consideraciones de eficiencia	90
6.5.2. Consideraciones de efectividad	92
6.6. DOCUMENTACION DEL SISTEMA EXISTENTE	93
CAPITULO SIETE	
DISEÑO E IMPLEMENTACION DE SISTEMAS	95
7.1 ¿QUE ES EL DISEÑO DE SISTEMAS?	96
7.2. ELEMENTOS DE SOPORTE PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS	97
7.2.1. Recursos de la compañía	97
7.2.2. Requisitos del usuario	98
7.2.3. Requisitos del hardware	98
7.2.4. Requisitos del sistema	98
7.3. PASOS PRINCIPALES EN EL DISEÑO DE SISTEMAS	100
7.3.1. Revisión de los objetivos del nuevo sistema	100
7.3.2. Evaluación de las restricciones del sistema	101
7.3.2.1. Diseño de salida	101

7.3.2.2. Diseño del procesamiento	102
7.3.2.3. Diseño de entradas	103
7.3.2.4. Diseño de controles	103
7.3.2.5. Planeación de la instalación	104
7.3.2.6. Análisis de costos	104
7.4. IMPLEMENTACION DE SISTEMAS	106
7.4.1. Entrenamiento de personal	106
7.4.2. Prueba del sistema	107
7.4.3. Conversión del sistema	108
7.4.4. Mantenimiento del sistema	109
CAPITULO OCHO	
DOCUMENTACION DEL SISTEMA	110
8.1. ¿QUE ES LA DOCUMENTACION?	111
8.2. COMPONENTES PRIMARIOS DE LA DOCUMENTACION DE UN SISTEMA	113
8.2.1. Iniciación del proyecto	114
8.2.2. Documentación de sistemas	115
8.3. DOCUMENTACION DEL PROGRAMA	118
CONCLUSIONES	120
BIBLIOGRAFIA	127



SISTEMAS DE INFORMACION

BASADOS EN COMPUTADORA

PARA LA TOMA DE DECISIONES

INTRODUCCION

INTRODUCCION

En menos de un cuarto de siglo, la computadora ha causado un impacto perdurable en las empresas, la educación, el gobierno y en la sociedad considerada como un todo. El crecimiento acelerado de la industria de la computación indica que la sociedad ha aceptado el papel de la computadora y se ha vuelto dependiente de su habilidad para realizar diversas tareas.

En las empresas, por ejemplo, casi cualquier organización utiliza una computadora para procesar aplicaciones y para manejar los requerimientos de la misma, tratase de una empresa enfocada al área de servicios, manufacturera, transformación, extractiva, etc.

No es el objetivo de esta tesis el estudiar la tecnología de la computación; los aspectos detallados de la codificación, las estructuras de archivo, los métodos de análisis, la programación y su operación constituyen herramientas técnicas diferentes entre sí. Lo importante es que todos los ejecutivos y en particular aquellos a quienes les concierne los sistemas de control e información gerencial, comprendan las implicaciones del uso de la computadora, reconociendo las decisiones vitales tanto estratégicas como de control.

En la época actual las computadoras han conquistado un importante sitio tanto en las empresas de todo el mundo como en los hogares, aunque este proceso se ha dado principalmente en países desarrollados, tenemos la oportunidad de constituirnos en privilegiados testigos del comienzo de la denominada segunda revolución industrial. Con la primera revolución industrial se sustituyó la mano de obra de los trabajadores por máquinas motorizadas.

Podemos observar ahora que todos los cambios tecnológicos del pasado conducen eventualmente -pero no sin asperezas, dicho en breves palabras- a más empleo, no a menos. En el mismo sentido, la automatización de los sistemas de información no conducirá a un desempleo masivo -pero conducirá a cambios en las tareas que hacen las personas y en la forma como la hacen-. Los trabajadores que son reacios a aprender nuevas destrezas, o piensan que siempre se conservará la industria existente; son aquellos para quienes pasarán las nuevas oportunidades.

La revolución trae consigo la introducción de las computadoras, supondrá en mediano y largo plazo un ahorro de tiempo de trabajo del personal especializado y reemplazará a los obreros de las fábricas por procesos automatizados controlados por una computadora.

INTRODUCCION

La incidencia que a largo tendrá esta revolución en nuestras vidas es aún incierta. No es exagerado afirmar que nos hallamos al borde de una revolución tan dramática como aquella, en la que el motor de la sociedad será la computadora; una revolución en la que la clave de la supervivencia estará en comprender a las computadoras y saber utilizarlas.

Las computadoras no son sólo prácticas, sino a veces totalmente indispensables. Sin su ayuda el hombre nunca hubiera puesto el pie en la luna pues existen problemas en el diseño de cohetes y en la navegación que sólo pueden ser resueltos mediante computadoras. Gracias a ellas la humanidad tiene acceso a campos de la ciencia y la técnica que antes le estaban vedados.

Si el inicio de las computadoras electrónicas fue una consecuencia de la urgencia de satisfacer las necesidades de cálculo asociadas a algunos problemas de investigación científica, ahora es posible afirmar que, sin descuidar este aspecto, las computadoras han venido a satisfacer en gran medida los requerimientos que actualmente tiene la administración moderna.

Sin embargo, el propietario de una empresa pequeña puede preguntarse ¿qué es lo que puede hacer una computadora que no pueda realizar el personalmente? La respuesta es sencilla: incrementar sus beneficios económicos. Esto es posible debido a que actividades que hasta ahora precisaban más dinero en organización y administración del que producían, son rentables con la llegada de las denominadas microcomputadoras.

Estamos viviendo una segunda revolución industrial -menos dramática que la primera en algunos aspectos, pero no menos trascendental en sus efectos. Los nuevos desarrollos están en la tecnología de la Información, y es en la empresa -el lugar donde la información se maneja cada día -donde el efecto será más profundo. Durante muchos años hemos sido testigos presenciales del desarrollo de las computadoras electrónicas en nuestro país. A lo largo de estos años, ha resultado indiscutible que un grupo de aplicaciones de estos instrumentos, de gran importancia en la actividad económica de un país, es la administración.

El ejecutivo de empresas requiere de sistemas de información dinámicos, completos, de fácil consulta para la toma de decisiones, función fundamental de importancia en el desarrollo de las actividades para el logro de los objetivos y las metas planteadas en la organización, ya que una decisión mala o inoportuna causa efectos nocivos y en ocasiones irreversibles en el funcionamiento y estructura de la empresa.

INTRODUCCION

Los modernos sistemas de computación han tenido gran auge debido a que por los grandes adelantos tecnológicos sus costos de adquisición y mantenimiento son relativamente bajos y ya no se requiere de instalaciones especiales.

El amplio campo de la formulación y evaluación de proyectos de inversión no ha sido ajeno a estos cambios y se ha visto beneficiado con el desarrollo de programas y lenguajes especiales que le ayudan a manejar información en forma más sencilla y eficiente.

Existe la idea muy generalizada, acerca de que la utilización de las técnicas modernas de la administración, tanto las manuales como las basadas en equipos electrónicos, no tienen validez y son simples abstracciones o se aplican únicamente a las grandes empresas. Es importante analizar la siguiente pregunta: ¿Cuál debe planear mejor: una empresa pequeña o una transnacional? Por supuesto que la pequeña, ya que esta requiere que no sean malgastados sus recursos.

Vivimos una época de cambio tecnológico permanente y acelerado. Los descubrimientos científicos en que se apoya la tecnología, en lo que va de este siglo, han rebasado con creces las que hasta el siglo XIX había sido capaz de plasmar la humanidad. La administración no ha escapado a este hecho fundamental. Se han generado nuevas teorías sobre la administración, las cuales están sustentadas en hechos científicos y esto ha generado un acervo de conocimientos que requieren para su implementación de instrumentos capaces de satisfacer necesidades de almacenamiento de información, de velocidad de cálculo, de toma de decisiones y otras más que sería prolijo enumerar. Estos instrumentos que en la actualidad están indisolublemente ligados a la administración, son las computadoras electrónicas, cualquiera que sea su nivel tecnológico desde la calculadora electrónica hasta los sistemas integrados de computación.

Se puede asegurar sin temor a equivocarse que en casi cualquiera de los diferentes componentes de un proceso administrativo moderno, es posible utilizar convenientemente una computadora. Esto resulta particularmente importante en un país que, como México, requiere de una actividad administrativa que esté a la altura de su futuro.

DATOS Y PROCESAMIENTO DE INFORMACION

DATOS Y PROCESAMIENTO DE INFORMACION

El rápido avance tecnológico de hoy día no deja de reconocer que el desarrollo del hombre hacia metas progresivamente más altas ha sido relativamente lento y algunas veces penoso. El hombre necesitó incontables años para aprender a utilizar los animales para trasportar mercancías. Aunque el descubrimiento de las ruedas fue revolucionario, transcurrieron muchos años antes de que el hombre lo aplicara a las carretas y bicicletas. Tuvieron que transcurrir décadas entre el descubrimiento del uso de vapor como fuente de energía y su uso eventual para propulsar máquinas.

A medida que el hombre fue descubriendo nuevos métodos para domar las fuerzas de la naturaleza y utilizarlas en su trabajo, su ingenio para diseñar adaptaciones de estos descubrimientos básicos también se fue incrementando. Así, la transición del primer vuelo en avión al desarrollo del avión a propulsión a chorro es más corto que el de la "potencia animal" a la "potencia de pedal". Una vez que los principios básicos del vuelo a propulsión fueron entendidos y aplicados, la transición a vuelos espaciales tripulados era inminente. En realidad, el hombre se ha vuelto tan ingenioso e imaginativo en sus poderes de invención que algunas veces parece que los "milagros" pudieran ser producidos de la noche a la mañana. Este progreso es particularmente evidente en el campo de las computadoras -el procesamiento electrónico de datos de la organización para la toma de decisión gerencial eficaz para logros organizacionales.

Términos tales como "datos", "sistemas de procesamiento de datos", "sistemas de información" y "sistemas de computadoras" dan la falsa impresión de actividades complejas, altamente sofisticadas. A medida que uno ha empezado a leer este capítulo, ya se ha entregado a coleccionar y almacenar datos (letras, palabras, frases y mensajes) y a procesarlos por medio del cerebro. Los hechos procesados son información útil diseñada para ampliar el conocimiento básico. Así, uno está subconscientemente comprometido no solamente en el procesamiento de datos, sino también que uno es un sistema de procesamiento de datos y forma parte activa de un sistema de información educacional.

1.1 GENERACION DE INFORMACION

La palabra **datos** (plural de dato) se define como cualquier clase de hechos, observaciones o sucesos independientes. Pueden tomar la forma de números, letras o símbolos especiales. Los datos pueden mirarse como materia prima que una vez procesada en un orden dado e influida por un individuo, se transforma en información utilizable. Así la información es la **salida** (resultado final) de una operación procesada para un usuario específico. Por ejemplo, 211306811 son datos (materia prima de información). Sin embargo, cuando los mismos números se organizan en un conjunto como 211-30-6811, representan el número del seguro social de una persona. Esta es la información *-el resultado final de un proceso de transformación.*

1.1.1 La necesidad de registros y fuentes de datos

La necesidad de registros. El hombre siempre ha tenido necesidad de "calcular". En épocas pasadas tenía que contar sus rebaños y el número de enemigos. Atar nudos en una cuerda, marcar hendiduras en una vara, apilar piedras, etc., le ayudaba a controlar tales datos.

En los primeros años de la actividad bancaria, las hendiduras en un palo servían para vigilar la honestidad del banquero y el deudor. Las hendiduras representaban el monto del préstamo y la vara se cortaba en su punto medio a través de las hendiduras. El banquero guardaba la mitad de la vara y el deudor guardaba la otra mitad.

El hombre empezó a progresar más allá de estos métodos primitivos de registros de datos a finales del siglo diecinueve y principios del veinte. Fue forzado a obtener nuevas maneras de hacer las cosas debido a la expansión de los negocios y a que la demanda de mejores productos se fue incrementando y con ello la manipulación de datos comenzó a presentar grandes problemas. Los negocios sufrieron la transición de una firma cuyo propietario era una sola persona y los registros eran insignificantes para compañías con muchos dueños, que empleaban cientos o miles de trabajadores. Se hizo necesario mantener una variedad interminable de registros de negocios referentes a las ventas de mercancías, el recibo y desembolso de dinero y la preparación periódica de la nómina. Esta y otras funciones revelaban entonces, la necesidad de una transición gradual del uso de herramientas relativamente inadecuadas a sistemas más eficientes. Esta necesidad trajo como resultado la utilización hoy en día de la computadora.

No importa qué tan grande o pequeña sea la compañía, los registros son necesarios. Un automóvil es equipado con un medidor de presión de aceite para indicar si la máquina está recibiendo lubricación adecuada; si el automóvil no tiene este dispositivo, es posible que el conductor no se dé cuenta de una falla en la lubricación hasta que se genere un problema serio. Similarmente, una organización necesita "medidores" para determinar el desempeño de las operaciones; estos "medidores" de las organizaciones son sus registros de contabilidad.

La Nómina debe prepararse con regularidad. Este proceso requiere no solamente la preparación de un cheque de pago por cada empleado sino también la información relativa a sus ingresos y deducciones en todo un año. La compañía debe mantener dinero disponible para pagar a sus acreedores, tales como proveedores, arrendadores, o los dueños de la hipoteca, o a las agencias de publicidad. Todos los datos de las cuentas recibidas y pagadas deben registrarse. La ciudad, el estado y el gobierno federal requieren más y más registros e informes de los negocios cada año. Se deben preparar estos informes y otros de naturaleza similar, y a menudo se requiere un grupo de trabajo para realizar esta actividad.

1.1.2 Fuentes de Datos.

Los datos necesarios para producir información se originan dentro y fuera de la compañía. Las fuentes internas de datos constan de los gerentes de línea, tales como supervisores, jefes de departamentos, gerentes en todos los niveles. Los datos que se recogen internamente generalmente se refieren a la organización y a las actividades relacionadas con el negocio (eventos) de la organización. Una vez formalizada, la recolección y procesamiento de datos se convierte en la base para producir información racional para tomar decisiones.

Las fuentes externas o ambientales constan de los clientes, vendedores, representantes del sindicato, proveedores, competidores y agencias del gobierno, como también de los dueños. Estas personas a su vez suministran datos a sus respectivas agencias o intereses y aquellos datos de realimentación de la organización. Por ejemplo, cuando un proveedor envía mercancía al vendedor, establece una obligación en forma de cuentas pagables en los libros del vendedor. Una vez que se reciben los artículos, se cuentan y se registran; éstos deben verificarse y enumerarse (esto es, inventariarse). Al proveedor se le debe pagar, después del tiempo permitido para devoluciones de mercancía o el regreso de unidades defectuosas y después de que se han tenido en cuenta los descuentos por cantidades o pago de contado. Los dueños (propietarios o socios) requieren informes periódicos del estado actual y de las actividades de los negocios de sus compañías. Tal información se necesita para determinar si se está obteniendo utilidad, lo que en último caso sirve de guía para decidir si se continúa operando el negocio, si se invierte más dinero en él o si se vende. La calidad de información contribuye a buenas decisiones, las cuales conducen a un desempeño exitoso de la administración y al alcance de los objetivos.

DATOS Y PROCESAMIENTO DE INFORMACION

Tanto las fuentes internas como externas de datos requieren sistemas de procesamiento (de datos) suficientemente eficientes para presentar los informes necesarios con precisión y economía, con la menor pérdida de tiempo posible.

1.2 PROCESAMIENTO DE DATOS Y SISTEMAS DE INFORMACION

La distinción entre datos e información lleva a la definición de procesamiento de datos *como cualquier proceso o rutina que hace que los datos sean utilizables transformándolos en información útil*. El propósito del procesamiento de datos es el de introducir orden en los datos y colocarlos en su contexto adecuado de tal manera que se pueda obtener la información útil. El proceso de transformación puede mirarse como un sistema.

Para los fines de esta discusión, definimos un sistema como un grupo de pasos o procedimientos que al combinarse de una manera bien organizada, con relaciones lógicas, produce resultados deseados, con énfasis en la eficiencia y economía de la operación.

1.2.1 Sistemas de procesamiento de datos

El concepto de sistemas de procesamiento de datos tiene que ver con el desarrollo del sistema más eficiente que contenga las siguientes características:

1. Autoadaptarse y responder a las entradas que recibe por cambios en el medio ambiente.
2. Ligar diversos componentes del sistema para asegurar continuidad en las relaciones.
3. Procesar la entrada basado en un conjunto predeterminado de instrucciones.
4. Producir una salida (información útil) para uso de la gerencia.

DATOS Y PROCESAMIENTO DE INFORMACION

5. Disponer de un mecanismo de realimentación que transmita información en el momento oportuno a todos los niveles gerenciales y al ambiente más importante de la compañía.

Con lo anterior, entonces, vemos que un sistema de procesamiento de datos puede mirarse como un sistema en marcha diseñado para aceptar datos en la entrada, para procesar datos en información útil en la salida y para alimentar la salida en el ambiente de la compañía (clientes, proveedores, etc.) y la gerencia para la toma de decisiones (acción). (Ver Figura 1-1).

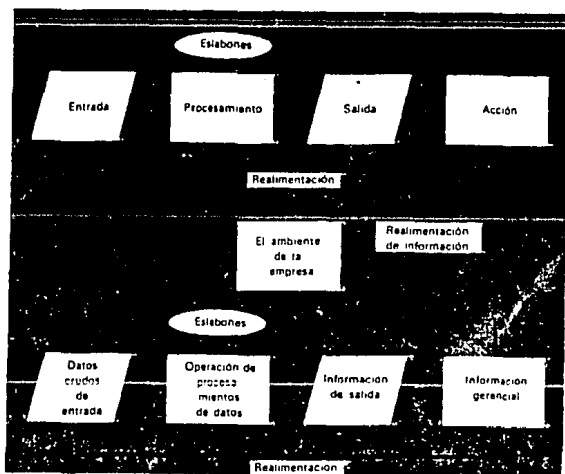


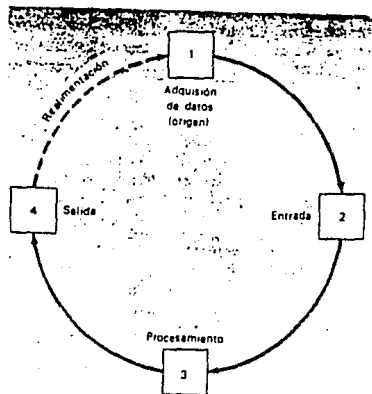
FIGURA 1-1. El proceso de transformación en un sistema de procesamiento de datos.

Hay muchos sistemas de procesamiento de datos. Ellos se extienden desde los sistemas humanos (manuales) de procesamiento de datos hasta los sistemas electrónicos en gran escala para procesamiento de datos.

El procesamiento electrónico de datos (PED) se refiere al uso de computadoras electrónicas para procesar datos automáticamente.

1.2.2 Pasos para el procesamiento de datos

Prescindiendo de la clase de sistema, todos los sistemas de procesamiento de datos, realizan el ciclo de cuatro pasos para capturar datos (*origen, entrada, procesamiento y salida*). (Ver Figura 1-2.) La *entrada* se refiere a la selección específica de la fuente de datos para procesar. El *procesamiento* es el trabajo actual realizado en los datos por medio de la clasificación, selección, cálculo y resumen. La *salida* abarca los informes y comunicaciones de la información al usuario para la acción. Examinaremos cada uno de estos pasos.



Origen. El origen se refiere a la captura inicial de datos *crudos* (hechos y figuras) en alguna forma o documento cuando ocurre una transacción. Los datos *crudos* para procesar información en los negocios se encuentran en papeles, originales (manuscritos o mecanografiados) denominados *documentos fuente*. Como ejemplos están las tarjetas de control de tiempo de los empleados, los recibos de depósito y las ordenes de compras..

FIGURA 1-2. Los cuatro pasos principales en un ciclo de procesamiento de datos

Entrada. La fase de entrada conlleva *recoger* datos generados por varias transacciones y convertirlos en una forma que sea adecuada para el procesamiento. En una organización, por ejemplo, los datos básicos se generan cuando se coloca un pedido, cuando se atiende una queja, cuando se requiere un servicio o cuando se recibe una factura. Los datos pueden estar en forma de instrucciones especiales, conformando la etapa a partir de la cual posteriormente se realizará la manipulación de datos.

La fuente de datos recogida a menudo es convertida en una forma adecuada para el procesamiento. Una manera de convertir datos es *codificando*. La codificación de los datos ayuda a hacer el procesamiento posterior más eficiente y preciso. Por ejemplo, el nombre de un empleado se puede codificar asignándole un número (quizá el número de su seguro social o su número de R.F.C.). Generalmente, un número se puede leer con mejor precisión que un nombre particular debido a que dos o más personas podrían ocasionalmente tener el mismo nombre.

Los datos disponibles en forma codificada son particularmente útiles para identificar y acomodar datos similares en grupos o clases. Por ejemplo, los datos de ventas pueden clasificarse con el número de identificación del vendedor, el del producto vendido o el del cliente. Finalmente, la conversión y recolección de datos se valida por medio de la *edición*. La *edición* se refiere a la verificación de los datos fuente para determinar si están completos o precisos.

Procesamiento. Una vez que los datos son recolectados y convertidos, se encuentran listos para ser procesados. El procesamiento es el trabajo actual realizado en los datos y comprende la clasificación, ordenamiento, cálculo y resumen.

1. **Clasificación.** La clasificación consiste en identificar y agrupar los datos seleccionados en grupos distinguibles, de acuerdo con algunas propiedades comunes o de clasificación. Por ejemplo, las cuentas pueden clasificarse estampando cada una con el sello *pagado o no pagado*. Una vez clasificado, cada grupo o categoría queda listo para ordenarse.
2. **Ordenamiento.** El proceso de separar físicamente del grupo de datos clasificados y arreglados de nuevo en un orden numérico o alfabético determinado se denomina *ordenamiento*. Por ejemplo, la sección de restaurantes en el directorio de páginas amarillas de una gran ciudad clasifica los restaurantes por la especialidad étnica de las comidas. Dentro de cada grupo los restaurantes se ordenan alfabéticamente.
3. **Cálculo.** La manipulación aritmética de los datos fuente se conoce como *cálculo*. Este comprende una o más de las funciones aritméticas de suma, resta, multiplicación y división y es la fase más crucial del procesamiento de datos, debido a que en esta fase es donde se realiza la mayor parte del trabajo.
4. **Resumen.** El resumen consiste en comprimir una masa de datos en forma de datos útiles y concisos. Los informes de resumen se utilizan con varios fines, uno de los cuales es información relativa a impuestos, preparación del estado del inventario, estados de *pérdida* y ganancias e informes que se refieren a actividades internas o externas del negocio.

Salida. La fase de salida (que debe definirse por adelantado) esencialmente consiste en preparar información procesada del negocio en forma aceptable para la gerencia, para el análisis o como entrada para un segundo ciclo. La comunicación se incluye en la salida debido a que la salida tiene poco valor si no se comunica rápida y eficazmente.

DATOS Y PROCESAMIENTO DE INFORMACION

Un informe que indica que ciertos artículos de un almacén se encuentran agotados no tiene valor alguno hasta que llega el gerente responsable para colocar un nuevo pedido. No comunicar esta información oportunamente *-y a la persona indicada-* es tan inútil como calcular los impuestos de renta y no cobrar la parte que sobra.

El ciclo de procesamiento queda incompleto sin el concepto de control por realimentación. En una organización el control consiste básicamente en comparar los resultados logrados con las metas propuestas. Cuando los resultados se comparan con las metas, aquéllos están o no de acuerdo con éstas. Si están de acuerdo, no se toma ninguna acción y la operación se repite como antes. Si se detecta alguna discrepancia, se toma una determinación para afectar cambios antes de que la operación se repita.

Este concepto de control por realimentación es parte esencial en el procesamiento de datos. Esto es, la salida se compara con un patrón determinado y se toma una decisión (si es necesario) para un curso de acción, comunicándola a la etapa en donde se debe realizar la acción.

Almacenamiento. Los datos relacionados o que resultan de los pasos previos al procesamiento de datos pueden almacenarse en alguna clase de medio de almacenamiento y pueden archivar ordenadamente para retirarse posteriormente. Es necesario almacenar datos, especialmente relativos a informes periódicos, debido a que los informes son utilizados varias veces en aplicaciones que están relacionadas. Por ejemplo, un informe mensual de pérdidas y ganancias se utiliza para compilar un informe anual. El balance bancario lleva de un mes a otro para determinar el "balance actual". Los registros de los empleados referentes a los salarios mensuales se acumulan de una fecha de pago a otra para utilizarse en informes anuales y en informes del seguro social.

El sistema de información se extiende desde un registro simple en un libro de contabilidad hasta la "memoria" de una computadora de gran escala. Muy a menudo la salida de un proceso se convierte en la entrada de otro. Cuando ocurre esto, se establece un ciclo que puede repetirse continuamente hasta que se procesan las aplicaciones principales.

Debe tenerse presente que dentro de cada uno de los pasos principales referentes a un sistema de procesamiento de datos existen subsistemas (pasos menores) relacionados con la entrada, el procesamiento y la salida. Es posible que haya alguna superposición y el grado de interacción entre estas áreas sea gobernado por relaciones entre los componentes del sistema que cambian continuamente. En otras palabras, la preparación de nuevos datos continúa a medida que los datos previos se procesan y viceversa. Las fases pueden aislarse por propósitos descriptivos, sus operaciones sin embargo, en la práctica están entrelazadas. La Figura 1-3 muestra la relación dinámica entre fuentes de datos y datos de entrada por una parte y realimentación de información entre la salida y fuentes de datos por otra parte.

DATOS Y PROCESAMIENTO DE INFORMACION

Es el elemento de realimentación el que hace dinámico al sistema, permitiendo que cada uno de los pasos del procesamiento de datos continúe funcionando hasta la meta final de producir información útil para la gerencia.

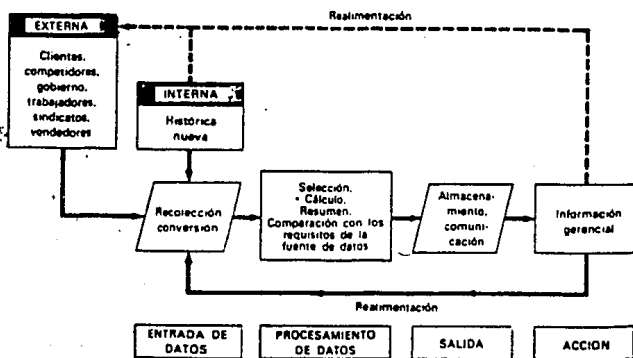


FIGURA 1-3. Sistema de procesamiento de datos.

1.3 SISTEMAS DE INFORMACION

La naturaleza competitiva y compleja de las organizaciones de hoy en día hace necesario que los sistemas de información estén disponibles para suministrarles a todos los niveles gerenciales el tipo exacto de *información precisa*, en el momento adecuado, para decisiones eficaces y logro de metas exitosas. Los gerentes utilizan información diferentemente, dependiendo de su nivel en la organización y de las tareas que se les asignen para realizar. La gerencia superior generalmente necesita información para desarrollar políticas y establecer planes a largo plazo.

La gerencia superior hace mayor uso de la información ambiental (sobre clientes, proveedores, etc) y dedica más tiempo a planear que la gerencia inferior. Debido a la presión de tiempo, la gerencia superior requiere información en forma condensada. Sin embargo, la gerencia inferior necesita información interna detallada para realizar las decisiones diarias y gasta más tiempo organizando e implantando las políticas desarrolladas por la gerencia superior.

De lo anterior se puede concluir que un sistema de información es vital para las operaciones diarias de una organización.

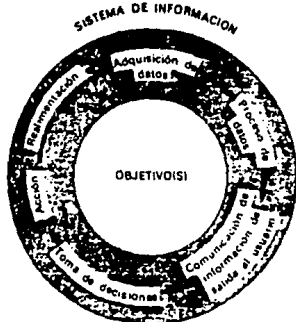
Como se muestra en la Figura 1-4, la salida de información es diseñada para ayudar a la gerencia a tomar acción a fin de obtener los objetivos para el mantenimiento y crecimiento organizacional. A diferencia de un sistema de procesamiento de datos el cual está orientado al hardware⁽¹⁾, un sistema de información está orientado a la aplicación y organización.

A menudo utiliza más de un tipo de sistemas de procesamiento de datos para recoger, procesar y diseminar información a los usuarios de la organización. Un sistema de procesamiento de datos, bien sea manual, electromecánico o electrónico, puede mirarse como un subsistema (subconjunto) de un sistema de información global.

Ejemplo de un sistema de información son los sistemas de información gerencial (SIG) sistemas de información personal (*un subsistema de SIP*) y sistemas de información hospitalaria.

¹ El término hardware se refiere a los componentes principales del equipo electrónico que conforman la computadora.

DATOS Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN



La Figura 1-5 es un modelo general de un sistema computarizado de información personal (SIP) diseñado con una sola fuente de entrada de datos, procesado por un grupo de programas de computadora. Los datos bases se establecen a fin de incluir todos los datos necesarios para cumplir entre otros con todos los requisitos legales de la organización. Otros sistemas organizacionales se encuentran ligados al modelo (SIP) para adquisición de información para lograr realimentación.

FIGURA 1-4. Un sistema de Información Gerencial.

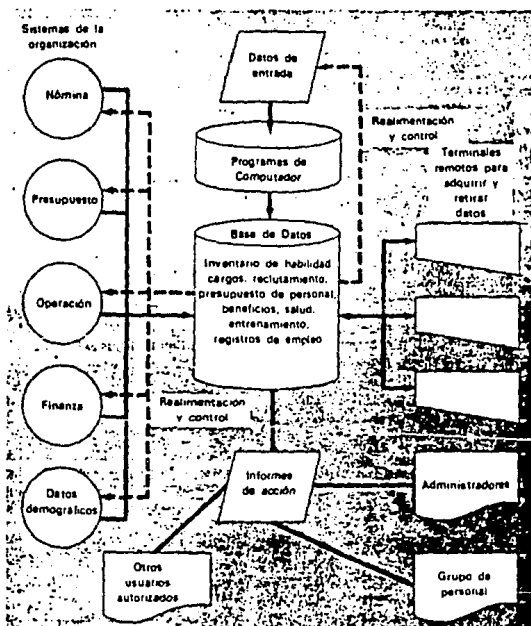


FIGURA 1-5. Sistema de Información de Personal (SIP).

DATOS Y PROCESAMIENTO DE INFORMACION

Además de los datos base, el sistema de información de personal reúne las siguientes condiciones:

1. Registro instantáneo de las actividades de personal y cambios contingentes en los datos.
2. Seguimiento regular de eventos internos y externos y de los elementos que tienen influencia en los datos existentes.
3. Interacción entre el hombre y la máquina para determinar relaciones posibles en los archivos existentes. Los directivos de la compañía utilizan terminales remotas de datos para retirar y solicitar información.
4. La disponibilidad de informes periódicos e informes especiales cuando se necesiten. Las salidas del sistema están disponibles en forma de informes especializados para los administradores, jefes de personal y otros usuarios autorizados.

En un sistema de información hospitalaria las terminales de varios departamentos se conectan a la computadora. Las preguntas u órdenes se introducen por la terminal tan rápido como el usuario pueda teclear y las órdenes se imprimen instantáneamente en cada una de las terminales. Las órdenes de los médicos se introducen en cualquier estación por medio de una enfermera o médico.

Una computadora de respaldo sirve de relevo si la computadora en operación se daña. Muchas son las ventajas: El sistema elimina papelería a las enfermeras y éstas se pueden concentrar en el paciente. La terminal es simple y suficientemente rápida para que el médico pueda introducir las órdenes con más rapidez que escribiéndolas.

Bien sea que el médico o una enfermera den una orden, el sistema acelera la acción de las órdenes del médico, elimina errores en la transcripción de las órdenes y apresura el comienzo del tratamiento prescrito.

Del ejemplo anterior se infiere que el funcionamiento adecuado del sistema de información de una organización requiere el esfuerzo conjunto de sus componentes físicos, humanos y de procedimientos, que generan y alimentan información deseada a áreas tales como producción, compras, personal, ventas, distribución, contabilidad, etc. Los detalles del balance de ingresos, por ejemplo, la clase de volumen de rutina y de información repetitiva que fluye a los sistemas (departamento).

DATOS Y PROCESAMIENTO DE INFORMACION

La integración de estas áreas y los datos que genera el sistema de procesamiento de datos es por sí solo un desafío. Si se hace en forma adecuada, el sistema debe minimizar costos y producir informes altamente eficientes para decisiones gerenciales en todos los niveles.

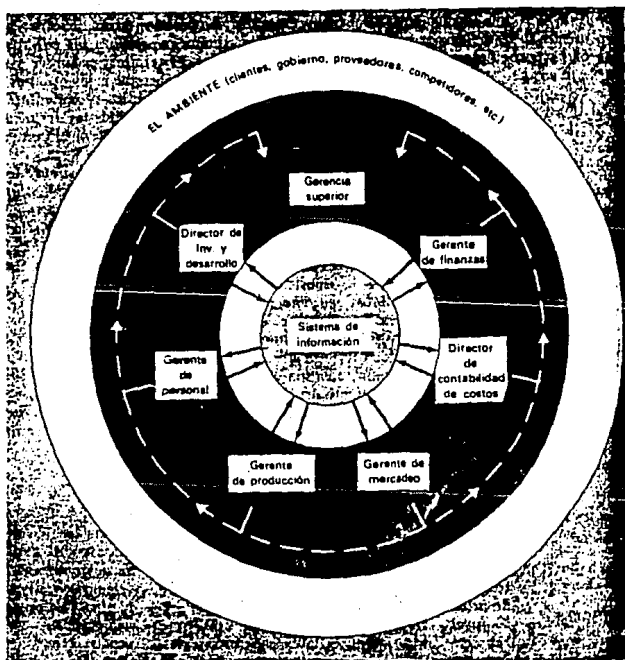


FIGURA 1-6. Ejemplo de un sistema de Información Formal.

Como se muestra en la Figura 1-6, un sistema de información, ya sea que se base en un sistema manual o electrónico de procesamiento de datos, forma una fuente central de informes necesarios, y debido a su fin especial, se espera que suministre a todos los departamentos el mejor servicio al mínimo costo. Estos factores se analizan en los capítulos siguientes.

1.3.1 Automatización de sistemas de información gerencial (SIG)

Como se mencionó anteriormente, un sistema de información que le suministra a la gerencia la información precisa y oportuna para tomar decisiones adecuadas es vital para la operación de una organización. La información requerida por la gerencia, difiere no obstante, de nivel a nivel. Como se muestra en la Figura 1-7, la gerencia superior requiere información resumida para establecer políticas y planeación estratégicas; la gerencia media necesita informes resumidos de las operaciones del día para control administrativo; la gerencia inferior necesita relativamente más informes diarios detallados para asegurarse de que las tareas (específicas) operacionales se realicen eficiente y eficazmente. Así, a medida que se asciende en el triángulo gerencial, el nivel y grado de condensación crecen, mientras que el nivel de detalle, la importancia de datos actuales y el nivel de predicción de la información actual de la gerencia disminuyen.

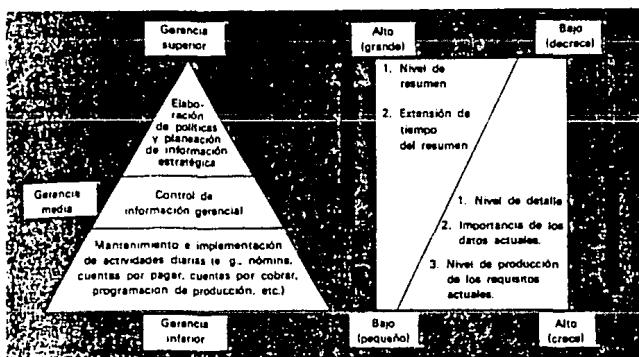


FIGURA 1-7. Niveles y características de información gerencial

Los avances en la tecnología de computadoras tales como el microprocesamiento, multiprogramación, multiprocesamiento, condiciones de tiempo real y compartido, han incrementado la expectativa de la gerencia, referente a lo que puede hacerse con las computadoras.

Un desarrollo especial que ha recibido bastante atención es el de sistemas de información gerencial (SIG) basados en computadoras - un sistema integral diseñado para suministrar la información que la gerencia necesita para tomar decisiones.

DATOS Y PROCESAMIENTO DE INFORMACION

La captura de datos relativos a las operaciones de la compañía, el procesamiento de datos en la forma más eficiente y la producción de información en forma concisa y oportuna como lo requiere cada nivel gerencial son los objetivos principales de un *sistema de información gerencial*⁽²⁾.

La *base de datos*, el componente principal de SIG, es un área que contiene toda la información y las reglas de decisión utilizadas por una organización de negocios en un formato aplicable a las necesidades de cualquier usuario e inmediatamente disponibles cuando se necesiten. La tarea de agrupar toda la información utilizada por una organización determinada en una sola localización impone grandes dificultades debido a que implica un análisis detallado de la organización.

Aunque un SIG basado en computadora no puede actualmente responder a todas las necesidades de la administración, especialmente de la gerencia superior, se posibilita la concepción operacional de un sistema computarizado de información que satisfaga las necesidades de la gerencia superior para información dinámica y ambiental así como también las necesidades de la gerencia inferior de información (forma) más estructural. *Se debe enfatizar que un sistema de información computarizada no es necesariamente una receta segura y eficaz para todas las organizaciones.*

El rediseño o modificación de este sistema crítico sin tener en cuenta cambios adecuados en la estructura de la organización puede tener consecuencias traumáticas. Se sugiere aquí que un SIG computarizado traiga implícito el requisito de cambios compatibles en la estructura que puedan beneficiarse del cambio.

1.3.2 COSTO Y VALOR DE LA INFORMACION

La información es una fuente invaluable para el funcionamiento de la organización. La preparación y producción de información, sin embargo no es libre. Dado el factor costo, la pregunta consiste en determinar cuánta información y organización se requiere para obtener objetivos a corto, mediano y largo plazo. Esto significa que el costo de producir información debe compararse con el *valor* que la información tiene para el usuario.

² SIG se utiliza aquí para indicar que: (1) el sistema de información de la organización se diseñó para que cubra los requisitos de información de la gerencia y no de los individuos, (2) la información es propiedad de la organización correspondiente y (3) SIG se adapta a cambios periódicos en el ambiente de la organización, estructura y administración.

DATOS Y PROCESAMIENTO DE INFORMACION

Determinar el costo de suministrar información es relativamente fácil. Un sistema de información con sus recursos, dispositivos y procedimientos técnicos es tangible y por tanto medible. Un analista de sistemas no debe tener dificultad en calcular el costo total del sistema de información requerido. El costo de operar un sistema de información contiene costos fijos y costos variables. Los costos variables se relacionan con salarios del personal de la computadora, materiales y suministros y el mantenimiento general del sistema de información.

Los costos fijos abarcan: (1) el costo de financiar la inversión del sistema de cómputo y de los diversos dispositivos auxiliares, (2) los costos del diseño del sistema y de la implementación y (3) el diseño y la construcción de las instalaciones físicas incluyendo el inmueble de la computadora, aire acondicionado, etc..

Aunque el costo de producir información es medible, el valor adjudicado a dicha información es subjetivo, basado en características cualitativas más que en cifras cuantitativas. Las características son las siguientes:

1. **Precisión** o grado en el cual la información está libre de errores de secretaria y errores lógicos (computacionales). Generalmente, entre más alto sea el valor que el usuario le coloque a la precisión, será más baja la tasa de error y el sistema será más costoso.
2. **Claridad** de la salida de información o grado en el cual la información requerida está libre de ambigüedad. Relacionado con este atributo está el grado en que el contenido de la información llene los requisitos del usuario. El diseño de sistemas de calidad hace que la última condición sea posible.
3. **Confiablez** del contenido de la información requerida. Es también importante y difiere según los usuarios. Puesto que este atributo es altamente subjetivo, es difícil de medir.
4. **Oportunidad** es el tiempo que toma la información procesada para alcanzar al usuario. De nuevo, el valor de la velocidad es evaluada subjetivamente por el usuario. Entre más crítica sea la velocidad requerida, mayor será el costo esperado de producir información.
5. **Importancia**. Tiene más que ver con el grado mediante el cual una información de salida determinada es importante para las necesidades de un determinado usuario. Se espera que cada gerente compare por sí mismo, el beneficio obtenido de la disponibilidad de información con el costo de adquirir el recurso.

Aunque muchos de los atributos anteriores son difíciles de medir, deben considerarse para determinar el valor de la información contra su costo de producción. En el análisis final, debe alcanzarse y mantenerse un punto óptimo, donde el valor marginal de la información iguale al costo marginal de producción.

Si el valor marginal excede al costo marginal, entonces se justifica favorablemente el aumento en el nivel de información de salida. Por el contrario, si el costo marginal de la información excede al valor marginal de la misma información, entonces debemos reducir el nivel de información de salida.

1.4 ¿POR QUE PROCESAMIENTO POR COMPUTADORA?

Esta tesis está enfocado a la estructura, diseño, y administración de sistemas de información por computadora. Hasta ahora la discusión ha sido dirigida a ilustrar cómo se produce la información, las características del procesamiento de datos y sistemas de información y el uso de computadoras en procesamiento de información. El énfasis principal se hace en el procesamiento de información por computadora que está más orientado a las aplicaciones y organizaciones que la parte tradicional del hardware. En el procesamiento de información por computadora, se hace énfasis en la interacción entre la organización y su ambiente (clientes, proveedores, gobierno, etc.), en término; del impacto y los usos de los datos de entrada ambiental en el procesamiento de datos basados en organizaciones a fin de producir información útil para la acción gerencial.

La Figura 1-7 describe los elementos, las actividades y el flujo de información en el contexto de sistemas. Las actividades ambientales y organizacionales representan las fuentes de datos y las bases para manejar los problemas por medio de un sistema computarizado de información. Después de definir el problema, se procede al análisis del sistema, diseño e implementación. Las actividades de diseño generan la especificación de un procedimiento de selección que contiene diagramas de flujo y otras ayudas de comunicación. Al completar estas actividades, un programador escribe y prueba el programa para procesar el problema.

La disponibilidad de datos de entrada (de la organización y su ambiente) y el programa de computadora adecuado conducen a la actividad de procesamiento en la computadora. Bajo la dirección de las instrucciones del programa, la computadora transforma los datos de entrada en información de salida que representa la solución del problema.

DATOS Y PROCESAMIENTO DE INFORMACION

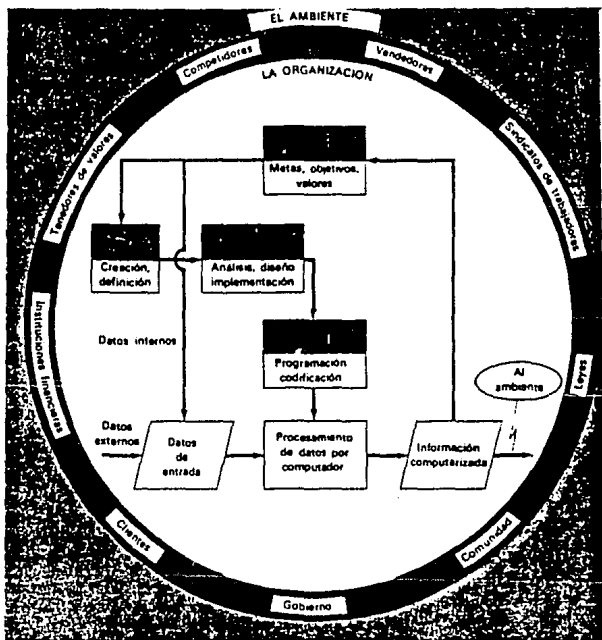


FIGURA 1-7. Procesamiento de Información por computadora

Esta información se utiliza para tomar decisiones gerenciales que afectan el curso de la acción o la naturaleza de la interacción que la organización debe tomar al tratar con su ambiente. En consecuencia la información que conduce a nuevas decisiones puede ser la base para la generación de datos adicionales procesados por la computadora con el programa existente o a nuevos problemas analizados e implementados para el desarrollo de la organización.

Puede reconocerse, entonces, que, además de su papel clave en el procesamiento de información, un *sistema de información por computadora* también se diseña para transmitir esta información a los usuarios autorizados para el mantenimiento y crecimiento de la organización.

DATOS Y PROCESAMIENTO DE INFORMACION

La computadora es el sistema clave; la información es el resultado final deseado y el mejor recurso para tomar decisiones y el procesamiento por computadora es la acción aplicada para producir la información deseada.

Un sistema básico de computadora consta de tres componentes primarias: (1) una unidad de procesamiento central (CPU), (2) un dispositivo de entrada y (3) un dispositivo de salida.

El CPU es el corazón del sistema total e incluye una sección aritmética para cálculo, una sección de almacenamiento primario para retener el programa y los datos relativos al procesamiento y una unidad de control para supervisar la secuencia de ejecución de las instrucciones del programa y dirigir los dispositivos de soporte para realizar las funciones asignadas.

Aunque el número de componentes adicionales y de soporte varía con el grado de complejidad de la computadora, el proceso de entrada salida permanece igual. Un ciclo de procesamiento de datos orientados por computador empieza con un medio de entrada (diskett, cartucho, cinta magnética o lector óptico) que retiene la fuente de datos para el procesamiento. Cuando se introducen en un dispositivo de entrada apropiado, los datos se leen para procesarse en el sistema de almacenamiento primario, basados en un programa disponible en el almacenamiento principal. Entonces la computadora pasa la información procesada (salida) a la impresora en la forma de un informe a otro dispositivo de salida en forma legible por la máquina para uso futuro.

El sistema de computadora, entonces, es flexible y tiene gran capacidad de ampliación: puede sumar, restar, multiplicar y dividir, puede verificar la exactitud de la lectura de datos de entrada; puede rechazar ciertos registros si contienen codificación no válida, y puede utilizar un conjunto de lógica previamente planeada con el objeto de manejar los datos de salida de elaborar un informe final.

TEORIA DE SISTEMAS Y SISTEMAS DE INFORMACION GERENCIAL

Desde hace muchos siglos el hombre ha luchado por obtener conocimientos sobre sí mismo y el ambiente del cual forma parte. Ha reconocido que cierta dosis de *organización*, *interrelación* y *orden* existe en el mundo, la sociedad, la comunidad, la familia y en la vida misma. El reconocimiento de relaciones sistemáticas y de orden en las organizaciones de empresas no es una excepción. El primer documento sobre la naturaleza de las relaciones en las empresas se produjo en Italia en el siglo catorce. En 1340 en Ginebra, se utilizó un libro mayor de dos columnas que mostraba las cuentas de mercancías como pimienta, debitada con gastos, acreditada con recibos y el balance transferido a "pérdida y ganancia". En Venecia en 1494, un monje escribió un resumen de las prácticas existentes en el manejo de libros. El propósito del manejo de libros era suministrar información oportuna referente a los activos y obligaciones. Describía el empleo de tres libros: uno de apuntes (libro diario), uno diario (débitos y créditos en dinero común) y un *quaderno* (libro mayor). Las cuentas de mercancía en el libro mayor eran llevadas con base en un negocio único, con balances entre débitos y créditos cerrándose contra la cuenta de pérdidas y ganancias. La relación crédito débito se volvió la base de los sistemas de contabilidad de hoy día, manuales o electrónicos.

Al desarrollo del manejo de libros de doble entrada se le debe la eficacia del manejo sistemático de transacciones en las empresas y en sus actividades afines. En años recientes los expertos han mejorado la comprensión de la naturaleza dinámica del proceso de las empresas agregándole sentido a la organización, a las interrelaciones y propósitos de la organización de la empresa.

Por ejemplo el concepto de retroalimentación que explica la transferencia de información de un elemento (punto o subsistema) en el sistema a otro para funcionamiento continuo. La retroalimentación es un aspecto clave de los sistemas de computadora y de información de hoy en día.

La esencia del enfoque de sistemas no es del todo nuevo. Los primeros astrónomos observaron la naturaleza precisamente organizada del universo mediante la cual se podrían explicar los fenómenos astronómicos. El enfoque de sistemas de hoy día mira los fenómenos como manifestaciones del sistema que tienen *organización* (orden), *interconexión*, *límites* y *propósito*. Estos factores forman la base para la confirmación y el funcionamiento dinámico de los sistemas en general, así como también para los sistemas de información por computadora. Para entender la naturaleza y papel de los sistemas de computación y para posteriormente ejercitarse en el análisis y diseño de sistemas se requiere un conocimiento básico en la teoría de sistemas.

Este capítulo empieza dando un vistazo a la teoría de sistemas, siguiendo con la discusión de los modelos de sistemas y sus características, sistemas de empresas y sistemas de información basados en las empresas.

2.1 DEFINICION DE SISTEMAS

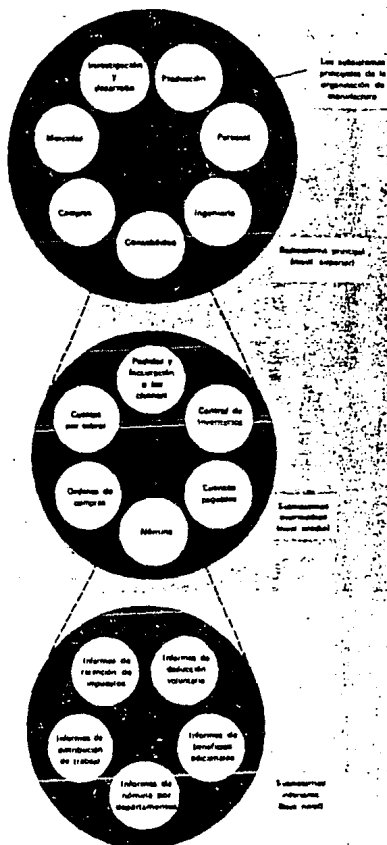
Al término *sistema* se le ha dado interpretaciones incorrectas y uso indiscriminado. Por algún tiempo, la mayor parte del trabajo desarrollado referente a este concepto ha sido realizado por científicos de la administración, quienes lo han extraído del trabajo hecho por otros. Los biólogos se refieren a un "sistema" como un conjunto complejo de elementos que guardan interacción. Una nación es un sistema que comprende el pueblo, el gobierno y diversas instituciones; el cuerpo humano es un sistema de muchas partes interrelacionadas. Similarmente, una organización es un sistema compuesto de muchas actividades o departamentos interrelacionados, cada departamento mirado como un subsistema, interactúa con otros subsistemas para contribuir al logro de metas pre-establecidas.

De lo anterior se colige que el concepto de sistema enfatiza lo siguiente:

- 1.- Un sistema abierto, dinámico (opuesto a cerrado y estático) que se autoadapta y responde a cambios ambientales.
- 2.- Enlaces y compatibilidad entre subsistemas para la interacción o intercambio de información.
- 3.- Interdependencia entre subsistemas, en que el funcionamiento adecuado de un subsistema depende de la información y entradas recibidas de otros subsistemas.
- 4.- La disponibilidad de retroalimentación para enviar información oportuna a todos los niveles de la gerencia.

De acuerdo con los criterios anteriores podemos decir que un sistema es un grupo organizado de elementos interdependientes o partes ligadas por interacción regulada con el fin de lograr una o más metas, objetivos o fines preestablecidos. Al profundizar en la definición ésta se centra en elementos, interdependencia y propósito. Cada una de estas variables se explica a continuación.

2.1.1 Elementos



La palabra *elementos* puede referirse a: (1) *partes físicas*, objetos o componentes tales como monitor, teclado y cpu de una microcomputadora, (2) *pasos interrelacionados* tales como planeación administrativa, organización, supervisión, selección de personal y control, o (3) *subsistemas* de orden inferior compuestos por sus propios elementos.

Por ejemplo, si consideramos una organización típica de manufactura como el sistema en marcha, cada uno de los siete círculos interiores de la Figura 1-1 constituye un elemento nivel superior o un subsistema principal.

La contabilidad como elemento clave (nivel superior), a su vez, puede mirarse como un subsistema que consta de elementos, (actividades) tales como cuentas por pagar, pedidos y facturación a los clientes, nómina, etc. La nómina, es un elemento clave en el subsistema contable y puede mirarse, a su vez, consistente de elemento de nivel inferior (menor), representando cada elemento un reporte a la gerencia.

Debido a que los subsistemas de la organización están interrelacionados, éstos generan información masiva en la organización. Para esto se requiere del esfuerzo conjunto de los aspectos humanos procedimientos de los departamentos tales como producción, compras, contabilidad, distribución y ventas.

FIGURA 2-1.El subsistema de una organización manufacturera.

Cada departamento recibe, procesa, selecciona y transmite un conjunto único de información y opera compatiblemente con las expectativas de otros departamentos. Así, la información fluye dentro y fuera de cada departamento de una manera organizada y ordenada para el funcionamiento eficiente del sistema.

2.1.2 Interdependencia

La segunda parte importante de la definición de un sistema es el término *interdependencia*. Un sistema es el antónimo de caos; un sistema implica organización y orden. Para que un sistema sea eficaz y eficiente, sus componentes o subsistemas deben estar coordinados y ligados. Así, ningún subsistema puede funcionar aisladamente porque es dependiente de los datos (entradas) que recibe de otros subsistemas para realizar las tareas requeridas. A su vez genera información (salida) requerida por otros subsistemas interrelacionados para procesar sus actividades correspondientes.

En otras palabras, en un sistema dinámico, un subsistema está ligado a otros subsistemas para que pueda utilizarse satisfactoriamente la entrada que recibe de otros subsistemas y generar una salida selecta que sirva para otros subsistemas adecuados para su funcionamiento correspondiente.

Para profundizar más en interdependencia, necesitamos distinguir entre tres clases: *interdependencia de conjunto*, *secuencial* y *recíproca*.

La *interdependencia de conjunto* se refiere al grupo de recursos compartido por dos o más individuos, departamentos o subsistemas. La *interdependencia secuencial* enfatiza que la salida de un subsistema determinado se vuelve la entrada de otro subsistema. La *interdependencia recíproca* indica que un subsistema afecta mutuamente el comportamiento de otro subsistema.

Para ilustrar los tipos anteriores de interdependencia, supongamos que el departamento de procesamiento de datos consta de tres grupos: analista de sistemas, programadores y operadores. La decisión de computerizar una aplicación existente (por ejemplo, nómina) se inicia en el usuario (jefe de departamento), esta es analizada y ejecutada por el operador de la computadora. Cada grupo es dependiente de los datos que recibe de otro grupo para realizar la tarea total que necesita el usuario.

La interdependencia de conjunto se ilustra por el uso de gráficos de flujo, terminales de computadora y otros dispositivos (grupos de recursos) que los analistas y programadores necesitan para el desarrollo eficaz de sus tareas correspondientes. [Ver Figura 2-2(a)].

En interdependencia secuencial, la salida de analista(s) de sistemas en forma de gráficos de flujo actúa como entrada para el programador para la implementación del sistema por medio de programación. En este aspecto, la programación es secuencialmente interdependiente del análisis de sistemas para la escritura de los programas necesarios [Ver Figura 2-2(b)]. Finalmente en interdependencia recíproca se espera un grado de interdependencia más elevado entre los analistas del sistema y programadores que entre los analistas de sistemas y operadores de computadora porque los analistas y programadores tienen más en común (comparten) que los analistas y operadores. [Ver Figura 2-2(c)].

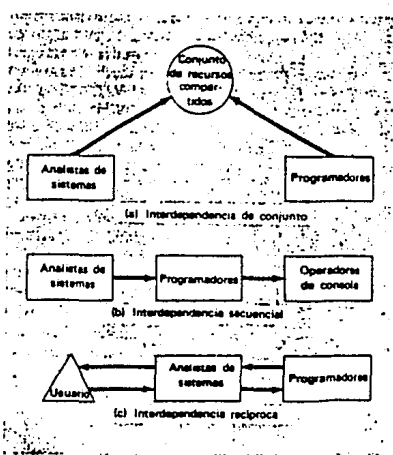


FIGURA 2-2. Principales tipos de interdependencia.

2.13 Propósito

La tercera porción de la definición de sistemas se refiere al concepto de *propósito*. Los sistemas diseñados por el hombre se elaboran para relizar funciones útiles. Todos los esfuerzos se hacen para conseguir varias metas y objetivos.

Dada la definición de un sistema y sus elementos, la teoría de sistemas busca identificar la interdependencia y relaciones entre los diversos elementos del sistema. Esto conlleva un complejo de componentes funcionalmente relacionados.

Mirar la organización de una empresa, por ejemplo, como un subsistema dentro de un sistema más grande o interdependientemente, como un sistema que consta de muchos subsistemas nos ayuda a formarnos un concepto de los diversos problemas de una empresa y reconocer que los problemas diarios de las empresas tienen una o más causas para ser considerados.

2.2 MODELOS DE SISTEMAS

La construcción de modelos y el uso de estos hace fácil visualizar las relaciones de información y explorar formas de mejorar nuestra comprensión de sistemas existentes. Así, un modelo -una representación precisa de un sistema y un croquis de las diversas partes que se interrelacionan, nos ayuda a entender relaciones complejas. El objetivo es señalar los elementos principales y las interrelaciones claves de un sistema complejo. A continuación se explican los modelos diversos de sistemas de una empresa. El propósito es mostrar los beneficios de abstraer con base en sistemas creados por el hombre una forma modelo para visualizar claramente los elementos del sistema y entender mejor los sistemas de información basados en computadoras.

2.2.1 Modelos esquemáticos

Un modelo esquemático es un dibujo bidimensional o un gráfico que describe los elementos de un sistema y sus eslabonamientos, con un mínimo de ambigüedad.

2.2.2 Modelos de sistemas de flujo

La función primaria de este tipo de modelos de sistemas es mostrar el flujo de material, de energía y de información que junta los elementos de un sistema y ayuda a explicar su comportamiento. Las relaciones entre los elementos se basan en un flujo ordenado (secuencial) de lógica. Durante las dos décadas pasadas se han construido muchos modelos para manejar proyectos en gran escala. Entre los mejores ejemplos de modelos de flujo de sistemas esta el PERT (Evaluación de Programa y Técnica de Revisión).

Se utiliza para abstraer el sistema del "mundo real" en forma de modelo, a fin de manipular los diversos valores de tiempo-costo como base para determinar la ruta crítica, para interpretar estas relaciones y para relacionarlas de nuevo con el mundo real como mecanismo de control.

Para explicar brevemente la red PERT, en la Figura 2-3 se presentan cinco rutas posibles. La unidad de tiempo (duración) para este análisis puede ser el número de horas, días, semanas, meses o años, cualquiera que sea apropiado. La ruta crítica (ilustrada por las líneas gruesas indica la ruta, a lo largo de PERT, que requiere el mayor tiempo.

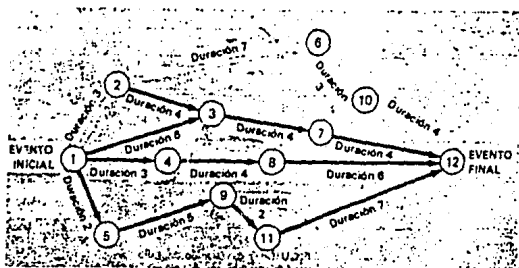


FIGURA 2-3. Ejemplo de una red PERT que indica la duración exacta de cada actividad.

Otro ejemplo de un modelo de sistemas de flujo es el diagrama de flujo de un programa. Este representa las instrucciones de la computadora y el flujo secuencial de estas instrucciones para el procesamiento de datos.

2.2.3 Modelos de sistemas estáticos

Esta clase de modelos de sistemas se diseña para ilustrar un par de relaciones tales como actividad-tiempo o costo-cantidad. Un modelo de sistemas se denomina estático cuando el elemento que él representa y sus relaciones se aplican en un instante específico (fijo). El gráfico de Gantt (que representa relación actividad- tiempo) es el ejemplo más común de un modelo estático basado en las empresas. En producción, los gráficos de Gantt suministran información del programa de producción midiendo el progreso contra el programa, la carga de cada máquina y la disponibilidad de equipo o mano de obra. Las actividades planeadas se dibujan con respecto al tiempo. La Figura 2-4 muestra un gráfico de Gantt utilizado para programar la producción. La primera columna (desde la izquierda) lista los departamentos comprometidos en el proceso de producción, el número de trabajadores en cada departamento (columna 2) y su capacidad respectiva (número de trabajadores x 40 horas/semana) por 5 días de trabajo semanal. La columna 4 representa 5 días de febrero y la columna 5 representa 5 días de la segunda semana de febrero.

Las columnas de la fecha tienen líneas tenues y gruesas en cada departamento. Las líneas tenues indican la cantidad de tiempo necesaria para completar un trabajo (indicado por el número de orden del trabajo), mientras que la línea gruesa muestra el tiempo acumulado programado para cada departamento.

TEORIA DE SISTEMAS Y SISTEMAS DE INFORMACION

Por ejemplo el Departamento de Estampado está programado para iniciar la orden número 15 el miércoles por la mañana y terminar el miércoles por la tarde. Similarmente se programó un día para la orden número 18, 2 días para la orden número 12 y 2 días (febrero 10-11) para la orden número 19. Esto da un total de 6 días, representado por la línea gruesa que está al lado del Departamento de Estampado. La línea gruesa punteada indica que el Departamento de Estampado está atrasado 2 días en el programa. La fecha en la esquina superior derecha de la columna de capacidad indica la fecha en la cual el gráfico está vigente, en este caso febrero 1.

GRAFICO DE GANTT

Departamentos	No. de Trabajadores	Capacidad por sem.	Febrero				
			1	5	12	19	
Estampado	74	2860		15	18	12	19
Anticorrosión	12	480		11		15	
Ensamblaje	68	2360	09		10		
Pintura	8	320	03		04		

FIGURA 2-4. Ejemplo de un gráfico de Gantt utilizado en programación de producción.

Además de los *gráficos de Gantt* utilizados para programar, existen *gráficos de Gantt para planear proyectos* utilizados para graficar planes detallados con el fin de lograr objetivos propuestos, *gráficos de carga de Gantt* para mostrar la carga proyectada en las máquinas por semana o mes junto con el trabajo retrasado acumulado y *gráficos de planes de Gantt* para mostrar el estado de una orden dada.

El *gráfico de punto de equilibrio* es un ejemplo común de un modelo de sistema esquemático que enfatiza la relación costo- cantidad.

2.2.4 Modelos de sistemas dinámicos

Los modelos dinámicos intentan destacar la esencia del sistema en marcha, que cambia constantemente. A diferencia de los modelos de sistemas de flujo que enfatizan el movimiento de actividades o información de un punto a otro, los modelos dinámicos se centran en una fase autorreguladora diseñada para manipular las entradas de tal manera que produzcan una salida útil. De este modo, los atributos, las claves de un sistema dinámico son similares a los de un sistema viviente (humano) o una organización, en el sentido de que el sistema se autorregula, autodirige y comporta de acuerdo con un fin.

Un modelo típico de un sistema dinámico consta de: (1) las *entradas* que llegan al sistema, (2) el *procesador* en el cual tiene lugar la transformación, (3) las *salidas* que representan el resultado de la transformación y (4) el *programa*. (Ver Figura 2-5.) El programa (denominado algunas veces controlador) tiene por función primaria monitorear y dirigir las actividades en la fase de transformación. También controla el flujo de entrada en línea con el procesador para obtener los objetivos y lograr estabilidad en todo sistema.

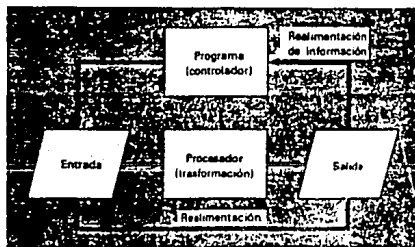


FIGURA 2-5. Representación esquemática de un modelo de sistema dinámico.

Entradas y Salidas. Todo sistema dinámico debe recibir una o más entradas y entregar una o más salidas. Las entradas son elementos que ingresan al sistema para transformación, mientras que las salidas representan el resultado del proceso de transformación. Los elementos pueden ser elementos materiales (materias primas, suministros), elementos energéticos (mano de obra, electricidad, gas, etc.) y/o elementos de información (informes del gobierno, información de mercado). Dependiendo del sistema, un sistema dinámico es una combinación de estos elementos ya sea en tandas o en flujo continuo para operación adecuada.

TEORIA DE SISTEMAS Y SISTEMAS DE INFORMACION

El análisis de entrada/salida es una técnica importante para determinar el tipo y valor de la entrada necesaria para producir la salida. La determinación de la naturaleza de las relaciones entre entradas y salidas es requisito para entender el comportamiento actual, potencial y eficiente de un sistema dinámico.

El Procesador. El procesador es el centro de la transformación en todo sistema dinámico. Consta de los elementos de sistema y las instalaciones y el ambiente en que se desarrollan (procesan) las transformaciones. El ciclo de procesamiento sirve de ejemplo de un sistema dinámico en el cual las entradas constan de datos con información cruda.

En la preparación de nómina, por ejemplo, los días trabajados, número de trabajadores, tipo de empleados, sueldo, etc., son elementos de entrada claves que se requieren para procesar la aplicación de nómina.

El procesador, en este caso, es un sistema de computadora, diseñado para leer los datos de entrada en el almacenamiento primario. Los aspectos del procesador de la computadora (núcleos magnéticos, unidad aritmética, unidad lógica, etc.) facilitan el proceso de transformación.

El controlador (programa).- Como se mencionó antes, el controlador o programa determina la manera como se comporta todo el sistema. El controlador monitorea el tipo y tasa del flujo de entrada al procesador, fija el modo de operación por medio de grupos de reglas e instrucciones y estructura los procedimientos y rutinas que deben seguirse. Los patrones de salida guían al controlador para determinar la cantidad de datos de entrada necesarios para mantener en balance al sistema. Si la tasa de salida no está en línea con los patrones de salida, más entrada llega al sistema y el controlador permite mayor nivel de actividad en el procesador y viceversa. Un sistema que logra un estado de equilibrio dinámico con un flujo continuo de material, energía e información se dice que se mantiene en homeostasis o en estado balanceado. (Ver Figura 2-6).

Realimentación.- El concepto de realimentación es importante para entender cómo mantienen la homeostasis los sistemas dinámicos. Como se ilustra en la Figura 2-5, la información de salida se devuelve a la entrada del sistema para su consideración. Esta nueva entrada puede conducir a cambios en el proceso de transformación o en la naturaleza de datos futuros. La realimentación puede ser positiva y/o negativa. La realimentación negativa es esencialmente información de entrada que muestra que el proceso se está desviando del curso elegido, indicando que hay necesidad de reajustarlo a un nuevo estado (estacionario).

TEORIA DE SISTEMAS Y SISTEMAS DE INFORMACION

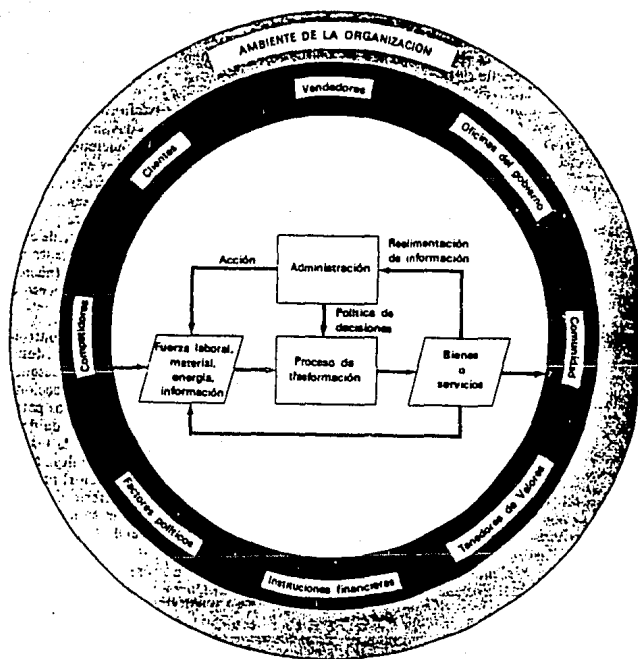


FIGURA 2-6. La organización de una empresa como un sistema dinámico.

Debemos recalcar que la realimentación es también importante en el proceso de administración. Los sistemas bien diseñados basados en computadoras tienen por objeto mejorar y acelerar el proceso de realimentación gerencial. De este modo, uno puede detectar el eslabón directo entre el hombre, el autor de la decisión, y la computadora.

2.3 LA ORGANIZACION COMO UN SISTEMA DINAMICO

Ahora que se tiene un conocimiento general de los conceptos y características de los sistemas, necesitamos colocar las actividades de una organización en el contexto de sistemas con el objeto de suministrar una base amplia para analizar las operaciones y el papel de la computadora en el procesamiento de estas actividades. El enfoque de sistemas también hace que se cristalicen las metas del negocio y que se determinen los eslabones que mantienen juntos estos subsistemas.

Una organización en marcha tiene las características de un sistema dinámico, puesto que cada uno de sus subsistemas o departamentos requiere una combinación de elementos de entrada para el procesamiento efectivo y la producción de entradas útiles. Desde el punto de vista de sistemas, la Figura 2-6 describe a la organización como un sistema abierto e influido por fuerzas externas que determinan su comportamiento. Por ejemplo, los accionistas suministran el capital inicial y vigilan la operación global de la compañía, las instituciones financieras mantienen sus requisitos, los clientes realimentan sus gustos y preferencias y las agencias del gobierno fijan el tono para conducir los negocios dentro de un marco diseñado para salvaguardar los intereses del consumidor. Así, las relaciones "sistemáticas" entre la organización y su ambiente modulan el comportamiento de la primera en términos de patrones de calidad y tasas de salida que se reflejan en políticas y objetivos de la organización.

Dadas las relaciones organización-ambiente, se pueden mirar las actividades de una organización en el contexto de sistemas. Además de la planta existen bodegas y otras instalaciones físicas, una organización continuamente recibe entradas primarias en forma de: (1) fuerza laboral para manejar la maquinaria y realizar las funciones de línea y de grupo, (2) materias primas en formas diversas, (3) energía y (4) información del ambiente de la organización. Estas entradas se utilizan en alguna dosis para el procesamiento y son regidas por políticas, reglas y regulaciones dispuestas por la administración. Como el controlador de un sistema de información computarizado, la gerencia también regula y ajusta el caudal de entrada basada en el grado en el cual la salida coincide con la salida esperada establecida por la organización.

Por ejemplo, si la salida real excede la salida esperada o si la demanda del consumidor no garantiza mantener el nivel existente de salida, la *realimentación de información* le posibilita a la organización modificar la tasa de producción evaluando la realimentación y tomando acción en la entrada en un esfuerzo por lograr el equilibrio dinámico.

En este sentido la organización se comporta como un sistema dinámico "viviente", adaptándose continuamente al ambiente y a las necesidades de su ambiente para mantenerse y desarrollarse.

Se debe recordar que el enfoque de sistemas aplicado a las organizaciones enfatiza la información y el papel de los sistemas de información para procesar y comunicar información necesaria al usuario. Sin la disponibilidad de información precisa, la gerencia como controlador de la organización le sería difícil tomar decisiones acertadas de negocios y contribuir al mantenimiento del equilibrio dinámico.

Muchos principiantes y analistas de sistemas fallan al reconocer que una organización tiene un número diferente de sistemas de información que están continuamente activos para suministrar información a los usuarios en todos los niveles. Examinemos los sistemas más comunes disponibles en una organización más grande.

2.3.1 Sistemas de información basados en la organización

Un sistema de información basado en la organización se centra en la estructura organizacional y la cadena de mando. Como un sistema de flujo, este se diseña para procesar las necesidades de la organización. La información se disemina en forma de directrices organizacionales e información instructiva desde la gerencia superior hasta el usuario adecuado en la estructura de la organización. También facilita flujo de información hacia arriba en forma de informes verbales y escritos que se utilizan para control y acción correctiva.

Las entradas ambientales suministran ímpetu a las políticas que deben establecerse y a las decisiones que deben hacerse por la gerencia superior. Estas decisiones se traducen en instrucciones directrices y se transmiten a la gerencia inferior para efectuar la producción de artículos y servicios necesarios para la organización. Los resultados se manifiestan en el desempeño de los empleados y la organización.

Para controlar la organización, se deben fijar patrones, realimentar la información referente al desempeño para evaluarla con respecto a los patrones y tomar acciones correctivas si hay cualquier desviación referente a los patrones con el fin de ayudar a la organización a alcanzar sus objetivos. El flujo de información hacia arriba en los sistemas de información hace posible el control eficaz del hombre, del material, de los recursos financieros adquiridos y utilizados en la organización.

2.3.2 Sistemas de información basados en los empleados

La organización, al enfatizar la coordinación de las operaciones de control restringe el flujo de información de las comunicaciones entre sus empleados, lo cual es vital para estimular la iniciativa y necesario para estimular la asociación con otros. Consecuentemente, se desarrolla una organización informal con el fin de satisfacer las necesidades sociales y el trabajo orientado y facilitar la comunicación de información entre sus miembros. Este sistema de información basado en los empleados (también denominado de "chismes") es un sistema pobremente organizado que funciona en forma esporádica. Siendo flexible y personal, disemina información más rápidamente que el sistema de información basado en la gerencia.

Un sistema de información basado en los empleados realiza dos papeles principales: (1) satisface necesidades orientadas al trabajo de los empleados y (2) suministra información por comunicación informal a nivel de chisme. El papel es consecuencia del contacto personal que los empleados buscan cuando tienen dificultades en su trabajo. Es mucho más fácil (y menos riesgoso) para un empleado buscar ayuda o solicitar información a sus compañeros que a su supervisor inmediato. Por el mismo argumento, un compañero de trabajo del mismo rango esta generalmente más dispuesto a ofrecer ayuda o información a otro compañero que a un empleado de mayor rango.

La disponibilidad de sistemas de información basados en los empleados facilita el proceso para interacción directa entre los empleados para resolver problemas similares. Este eslabón de comunicación beneficia al empleado y al trabajo y contribuye al logro de los objetivos de la organización.

La comunicación a nivel de "chisme" es el segundo papel básico de este sistema. Puede constituir un medio eficaz de diseminar información. Aunque la gerencia debe promover la comunicación por medio de una estructura formal, este tipo de comunicación puede emplearse para conducir información de arriba a abajo. Además, puesto que es personal, este tipo de comunicación tiene un impacto más fuerte en el que la recibe que el que tiene otro medio de comunicación.

El "chisme" llena una necesidad vital humana. El rumor constituye para muchos empleados una válvula social de escape y de satisfacción de curiosidad. El rumor da a los empleados oportunidad de aliviar sus temores de lo desconocido expresando la ansiedad por medio de la historia que cuentan.

Aunque no es un sistema dinámico como tal, un sistema de información basado en los empleados es eficiente y eficaz. El costo de operar el sistema es mínimo y la velocidad de respuesta es alta. Se queda corto con respecto a la calidad cuando se compara con otro sistema de información.

Uno debe reconocer que el sistema de información basado en los empleados siempre existirá y la organización debe aprender a aceptarlo. La mejor manera de minimizar rumores indeseables es mejorar otras formas de información. Los rumores falsos raramente empiezan si la gerencia suministra a sus empleados información adecuada en el momento oportuno y por medio del canal correcto de comunicación.

2.3.3 Sistemas de Información basados en computadora

Como señalamos anteriormente, las organizaciones luchan continuamente por obtener objetivos primarios. Para lograr esto se tienen que cumplir otras tareas. Por ejemplo, en un almacén, la mercancía debe pedirse al encargado, se deben mantener registros sobre las compras y ventas, se debe procesar el pago de cuentas diversas. Estas y otras representan la "espinas dorsales" de la operación de una organización y aseguran su supervivencia.

Los sistemas de información basados en las computadoras son el tema central de esta presente tesis que se refiere al uso de una computadora para recoger, mantener y procesar actividades y registros de las empresas.

Varios beneficios se derivan de la alta velocidad y exactitud de los sistemas de información basados en las computadoras: (1) ahorro de dinero obtenido del procesamiento y mantenimiento de registro puede ser importante. (2) tiempo de computadora siempre está disponible para el procesamiento. (3) computadoras que generalmente se adaptan a los requisitos de la mayoría de las necesidades del "diario vivir" y a los de otras aplicaciones.

2..4 SISTEMAS DE INFORMACION GERENCIAL (SIG)

A medida que las computadoras demuestran su utilidad en las organizaciones, la gerencia mira con expectativa el futuro. Los avances de esta tecnología, tales como la multiprogramación, el multiprocesamiento, el tiempo real y tiempo compartido han incrementado la expectativa de la gerencia por lo que puede hacerse con las computadoras. Un desarrollo particular que ha recibido atención son los *Sistemas de Información Gerencial (SIG)* y un sistema de información total basado en las computadoras diseñado con el fin de suministrar información para las necesidades de la gerencia para la toma eficaz de decisiones. Para hacer esto, se debe operar en tiempo real. Esto es, los datos deben procesarse cuando se reciben y la información debe estar disponible a tiempo para afectar una decisión. Otras características de SIG son:

1. Sistemas en línea con capacidad de tiempo real suministran registro y acceso instantáneo en transacciones del negocio.
2. La evaluación y el monitoreo regulares de eventos internos y externos y los elementos que se apoyan en datos existentes.
3. Interacción entre hombre y máquinas para buscar posibles relaciones en los archivos existentes.
4. La disponibilidad de informes periódicos e informes especiales cuando sea necesario.
5. Una base común de datos para todos los subsistemas, reduciendo la duplicación de datos, las exigencias de almacenamiento y el costo del sistema total.
6. La integración de sistemas por medio de interdependencia secuencial. La salida de un sistema es la entrada del otro. Los datos pueden ser comparados por todos los subsistemas.

El concepto en el cual se desarrolla SIG es la *integración total de todo sistema de información* dentro de la empresa. El papel de SIG es controlar las actividades y mantener el equilibrio dinámico de las operaciones de la compañía.

Las entradas al sistema de información gerencial pueden venir de un sistema de información basado en la organización, de un sistema de información basado en el procesamiento de datos, del ambiente y de todas las funciones de la organización. Posteriormente, se procesan los datos de entrada y resulta información gerencial en la salida. La salida toma la forma de informes de propósitos especiales (por ejemplo, la hoja de balance) que ayuda a la gerencia a identificar tendencias comparando la información (en los informes) con algún patrón fijado de antemano por la empresa. También se utilizan para realizar las correcciones necesarias para modificar condiciones "fuera de línea" dentro de la organización. Este uso y respuesta a la información gerencial establece un verdadero sistema dinámico para beneficio de los objetivos a corto y largo plazo de la empresa.

En resumen, un sistema de información basado en la organización es la etapa inicial para el desarrollo y evolución de un sistema de información para una empresa.

Ninguna organización puede funcionar a la larga sin una cadena de comando y un canal de comunicación formal para coordinar actividades de la empresa y canalizar las instrucciones hacia abajo al usuario respectivo. Sin embargo, debido a las restricciones del sistema de información formal para satisfacer las necesidades sociales y de trabajo de los empleados, es necesario que los empleados desarrollen su propio *sistema de información basado en los empleados*. Además, debido al volumen de datos generado por las actividades diarias de la compañía, el desarrollo de un sistema sistemático, *sistema de información basado en las computadoras*, es el paso siguiente en la evolución. Hoy, tales sistemas son "la espina dorsal" de SIG y abarcan todas las interacciones relevantes y relaciones dentro de los límites de la organización. El SIG es diseñado para responder a las necesidades del "sistema nervioso" y coordinar de una manera amplia el desempeño de la compañía, procesando instantáneamente los datos que recibe la empresa de todos los subsistemas y generando actividad e información general para facilitar el proceso de la toma de decisiones.

**DESARROLLOS Y TENDENCIAS EN LOS
SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE
DATOS**

3.1 SISTEMAS MANUALES DE PROCESAMIENTO DE DATOS.

La etapa primitiva del procesamiento manual de datos se remonta a los bárbaros quienes guardaban registros procesados rayándolos en las rocas. Los babilonios escribían en tabloncillos de arcilla y los antiguos egipcios guardaban cuentas en papiro (un tipo de papel). Se cree que el primer método externo de procesamiento de datos fue el conteo de diez objetos con los diez dedos. Durante el imperio romano las escuelas romanas enseñaban a contar con los dedos y diseñaron varios métodos para realizar tales operaciones "avanzadas" como la multiplicación y división con los dedos. Cuando se expandieron las necesidades de procesamiento del hombre, éste empezó a desarrollar métodos más sofisticados para procesar datos, por ejemplo cuerdas, ranuras y varas con ranuras. Eventualmente, aun estas técnicas avanzadas fueron inadecuadas a medida que se multiplicaron los deseos del hombre por mayor capacidad de cómputo y por el uso de las matemáticas.

La primera forma de sistemas de procesamiento manual de datos fue el ábaco, desarrollado aproximadamente hace tres mil años y considerado la primera máquina contadora digital. Este usa bolas en lugar de dedos para representar números decimales: las bolas se mueven en alambres montados en un marco rectangular, con una barra divisora del marco en un número determinado de filas en las secciones superior e inferior. Aunque el origen del ábaco permanece en la oscuridad, se cree que procede de Egipto o Babilonia.

El progreso en el procesamiento manual de datos continuó a lo largo de los siglos con el desarrollo del sistema decimal, la disponibilidad de papel, el desarrollo de libros de contabilidad de doble columna y todo lo demás. Hoy en día, el uso del papel y el lápiz y las formas de guardar registros nos recuerdan los primeros desarrollos en el procesamiento manual de datos. El procesamiento manual de datos ofrece las siguientes ventajas:

1. Producir información que puedan leer cualquier persona.
2. Adaptarse a los cambios.
3. Manejar cálculos especiales, simples, económicamente.
4. Realizar el procesamiento de bajo volumen a bajo costo.

DESARROLLOS Y TENDENCIAS EN LOS SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS

El enfoque manual, sin embargo, se vuelve tedioso y engorroso para compañías que tengan requisitos complejos de información y grandes volúmenes de trabajo. La alternativa es un sistema de procesamiento de datos electrónico o electromecánico.

3.2 SISTEMAS MECANICOS DE PROCESAMIENTO DE DATOS.

La evolución del procesamiento manual de datos al procesamiento mecánico (máquina -ayudada manualmente) comenzó en 1642 con los primeros cálculos de Blas Pascal, quien utilizó una técnica que todavía se usa en computadoras modernas. Los desarrollos posteriores en procesamiento mecánico se registraron en 1672 cuando Godofredo Leibnitz inventó la calculadora de volante, una máquina rudimentaria para mecanizar cálculos de tablas matemáticas. Fue la primera máquina para dividir y multiplicar directamente.

Las máquinas denominadas máquinas de contabilidad no fueron desarrolladas sino después de la Primera Guerra Mundial. Estas máquinas eran capaces de imprimir valores en columnas además de realizar las funciones de registro, cálculo y totalización que son las características de la mayoría de las máquinas sumadoras.

En esta categoría se incluyen las máquinas facturadoras que automáticamente registran cantidades en las facturas y las máquinas de nómina que manejan impuestos y otras deducciones para obtener el pago neto mientras simultáneamente suministran copias o registros con fines contables.

Aunque los motores eléctricos proporcionan gran velocidad y facilidad, todos los dispositivos clasificados como máquinas sumadoras calculadoras o máquinas de contabilidad se consideran equipos "no automáticos". Todas ellas requieren un operador humano para controlar y operar cada paso del proceso. Recientemente, la tecnología de computadoras ha hecho posible producir calculadoras totalmente electrónicas. Comparado con el procedimiento manual de datos, el procesamiento mecánico de datos trae ventajas en mayor velocidad de cómputo, precisión y legibilidad, pero requiere un volumen elevado de procesamiento para justificar los costos de inversión y un proceso definido previamente para detectar y corregir errores. Puesto que es necesaria la intervención humana para entrada de datos y operación de máquina, los métodos mecánicos son todavía vulnerables al error humano.

3.3 SISTEMAS DE PROCESAMIENTO ELECTRONICOS DE DATOS

A ninguna persona u organización se le puede acreditar el invento de la computadora de hoy. Aunque el computador es un producto, único del siglo veinte, muchos de los elementos inherentes a la computadora tienen más de cien años de edad. A Charles Babbage, el padre de la computadora se le reconoce generalmente como la primera persona que introdujo el concepto digital. En 1833 propuso la "máquina analítica" que fue la primera computadora digital completamente automática de aplicación general. De acuerdo con el plano, la máquina debía tener una unidad aritmética diseñada para realizar cálculos con números para una unidad de almacenamiento. Tanto la unidad aritmética como la de almacenamiento eran gobernadas por una unidad de control que coordinaba y supervisaba la secuencia de las operaciones.

En algunos aspectos la máquina analítica era más complicada que la computadora actual. Tenía un sistema de piñones y trinquetes y operaba en ternario en vez de sistema binario. A mediados de 1940 el mejor equipo electromecánico disponible podía realizar un máximo de una multiplicación por segundo. En 1952 se construyó la EDVAC (Electronic Discret Variable Automatic Computer) con base en los conceptos avanzados del doctor John Von Neuman, en 1945 propuso que el programa de la computadora se almacenara en la memoria y que el programa y los datos se representaran internamente en el sistema binario de numeración. De este modo coincidiendo con su diseño, nació la noción de programación interna.

La aparición de una nueva familia de computadoras de "cuarta generación" (previamente habían aparecido anteriores generación de computadoras como; la primera, que se caracterizo por estar conformada por bulbos; la segunda, integrada por transistores y la tercera generación por componentes altamente integrados) implican el desarrollo lógico de sistemas más maduros, interactivos, para implementar tácticas y estrategias ejecutivas con posteridad a 1980. La nueva línea de computadoras tales como IBM y el sistema de computadora Burroughs, claramente representan computadoras mejoradas con respecto a otras fabricadas anteriormente. Sin embargo, el que sean en verdad de cuarta generación o simplemente una versión más potente y versátil de los de tercera generación no se ha aclarado todavía. Desde el punto de vista del diseño, la nueva generación ofrece al usuario condiciones mejoradas de entrada/salida, mayor duración de los componentes y mayor confiabilidad en el sistema. Desde el punto de vista funcional tenemos lenguajes más potentes que han ampliado el uso de la multiprogramación y el multiprocesamiento⁽¹⁾ y contribuido a un desplazamiento definido del procesamiento de tanda al de línea, al procesamiento interactivo y remoto.

¹ MULTIPROCESAMIENTO.- Dos o más computadoras procesando juntas; también puede obtenerse multiprocesamiento construyendo dos o más CPU dentro de la misma computadora.

DESARROLLOS Y TENDENCIAS EN LOS SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS

La nueva serie de computadoras se caracteriza por el concepto de micrología variable utilizado para las instrucciones y la ejecución en memorias separadoras de alta velocidad, la facilidad en el diagnóstico de fallas de los componentes y la capacidad incorporada de comunicación hombre-máquina. Los nuevos desarrollos abarcan TSM (Tecnología con Sistemas Monolíticos) y circuitos MOFSET (Transistores de efecto de campo con silicio metal óxido). Otras características que comprenden son las siguientes:

1. Utilización creciente de multiprogramación
2. Microprogramación que se refiere al uso de conjuntos frecuentemente utilizados de instrucciones "micro" ya integradas en el circuito de computadora.
3. Operaciones en más de un modo de la unidad de procesamiento central para mejorar el desempeño global del sistema de procesamiento.
4. Memoria virtual que le permite a los dispositivos de almacenamiento auxiliar ser considerados como una extensión del almacenamiento primario de la computadora de tal manera que dé la apariencia virtual de una unidad de macromemoria.

Quizá el logro más importante de las computadoras de la cuarta generación es su habilidad para mantener registrado un gran volumen de información de una organización; de aquí el término "portadores de información".

Los directivos de la compañía están ahora en posición de tener acceso directo a los recursos de personal autorizado para programar los problemas de producción e inventarios y para realizar la adquisición de rutinas de información eficientemente. Puesto que toda la información importante está disponible, cualquier problema relacionado con las necesidades del usuario se puede manejar al ser solicitado.

El movimiento y mantenimiento previo de información trae en general implicaciones para la gerencia. Por ejemplo, ha sido tradicional en el pasado que las decisiones tácticas sobre casos no resueltos sean hechas en la sede de la compañía por ejecutivos que utilizan razonamiento subjetivo basado en la experiencia. Ahora, los "portadores de información", con la habilidad de facilitar a cualquier hora a la gerencia autorizada la información necesaria importante, están aumentando gradualmente la dependencia gerencial de información "viva" adquirida directamente en el sitio para juzgarla objetivamente produciendo un proceso de decisión más eficaz.

DESARROLLOS Y TENDENCIAS EN LOS SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS

Mientras que las generaciones actuales enfatizan desarrollos en el hardware, la concepción de "generaciones" en el *software* sugiere una clasificación de orientación diferente. Las computadoras de la *primera generación* celebraron el advenimiento del lenguaje simbólico ensamblador .

Así, los avances tecnológicos de los sistemas de cuarta generación, mirados como una extensión lógica de los "portadores de información" de hoy en día y su base de datos integrada, la "ayuda ejecutiva futura" se espera que responda a los lenguajes de uso simple, orientados al ejecutivo por medio de los cuales los gerentes de todos los niveles revisen y actualicen sus archivos e instruyan el sistema para suministrar diagnóstico para cada caso. Estos *sistemas de información personalizada* significan el fin de los retardos de hoy para suministrar toda la información para intervención ejecutiva. Además de los sistemas de información personalizada se espera que las computadoras de la quinta generación puedan realizar pronósticos y otros modelos de predicción y hacer que el sistema interactúe con ellos para un intercambio eficiente de datos. Hoy en día la discusión de los sistemas electrónicos de transferencia de fondos (EFT) entre bancos y otras instituciones financieras debe volverse una realidad cuando los dispositivos de almacenamiento de datos de alto nivel, tales como las memorias de burbujas⁽²⁾, estén disponibles comercialmente. Será entonces cuando podamos utilizar verdaderamente los sistemas de información gerencial (SIG) que se adaptan a las necesidades cambiantes de la gerencia y la organización como un todo. La característica adoptiva también implica menos programadores debido a que los gerentes estarán mejor entrenados para analizar independientemente el(los) problema(s) que se encuentren y desarrollar sus propios programas para solución inmediata

Este nuevo marco ampliará la autoridad para hacer y ejecutar decisiones. Los gerentes estarán en una posición única para proceder a la planeación y análisis de todas las áreas con problemas importantes sin el consentimiento directo de los niveles superiores.

El desarrollo de sistemas operacionales orientados al usuario puede relacionarse únicamente por medio de comunicación efectiva y cooperación de todo el personal comprometido. Al poner en operación un sistema, el diseñador pregunta al usuario factores referentes a su sistema actual y la información que espera del futuro.

Utilizando esta realimentación y la información recogida en los registros y el grupo de colaboradores del usuario, el diseñador elabora un nuevo sistema en diagramas de flujo y archiva descripciones que pueda entender el programador. El programador, a su vez, usa sus propias interpretaciones e ideas e implementa el diseño del sistema. Por intermedio de todo el proceso todas y cada una de las piezas de comunicación se deben manejar e interpretar correctamente para que el sistema sea efectivo y confiable.

² Diagnóstico de la memoria que se realiza en tiempo real, se refiere a una prueba continua de la memoria durante el procesamiento. El procesador emplea la técnica de "Robo de Ciclos para ejercitar todos los bits de la memoria en busca de fallas. Es posible verificar todo un banco de memoria en pocos minutos.

DESARROLLOS Y TENDENCIAS EN LOS SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS

Uno debe recordar que en términos actuales, un sistema de información de una organización de quinta generación puede ser implementado a un costo mínimo si cada detalle que afecta las operaciones a corto y largo plazo se piensa durante la etapa de diseño. Desafortunadamente, rara vez se hace esto. El ambiente de la organización y las operaciones internas contribuyen a cambios inesperados que hacen que los sistemas de información a largo plazo sean extremadamente difíciles de poner en operación. Esto implica que muchos pasos deben tomarse internamente, se deben entrenar muchos empleados para manejar la naturaleza cambiante del sistema y se deben introducir nuevas generaciones de equipo para el sistema total de información. Obviamente, el costo se eleva con cada paso y con los esfuerzos para evitar pasos en falso. El costo total es prohibitivo para la mayoría de las organizaciones pequeñas. Por ejemplo el costo de una configuración de quinta generación se estima en el rango de 30 a 50 millones de dólares.

La sucesión de generaciones de computadoras no se dio sin razón. Siendo conocidas las contribuciones de las computadoras al funcionamiento eficaz de las organizaciones, se crearon bases para cada generación de computadoras por diversos cambios sociales y ambientales. Estos cambios les dieron ímpetu a los desarrollos y avances científicos de los sistemas de información gerencial. A medida que la información estaba disponible, los gerentes podían planear reajustes, mejor y más rápidamente, en sus proyectos de operaciones eficientes y libres de dificultades en sus divisiones.

3.4 TENDENCIAS E IMPLICACIONES EN SISTEMAS COMPUTARIZADOS DE PROCESAMIENTO DE INFORMACION

El progreso de la tecnología de computadoras durante las dos décadas pasadas implica lo siguiente para los sistemas de información basados en las computadoras

1. Mayor confiabilidad.
2. Reducción del tamaño físico.
3. Reducción del costo del hardware en almacenamiento y procesamiento de datos.
4. Mejor desempeño.
5. Sistemas de computadora orientados al usuario en términos de las exigencias del negocio y de la proximidad física de los sistemas de procesamiento.

A finales de 1960, cuando la tecnología estaba desarrollada para acomodar más funciones lógicas en un solo "chip"⁽³⁾, vino el desarrollo de la industria de minicomputadoras. La satisfacción posterior para colocar todas las funciones lógicas de una máquina sumadora en un solo chip condujo a la fabricación de máquinas sumadoras sofisticadas que tenían la capacidad de una sola computadora. Hoy en día la producción de microcomputadoras es el resultado de estos desarrollos. Se espera que esta evolución haga impacto en los sistemas de procesamiento de información por computadora. Por ejemplo, se piensa en la producción de dispositivos periféricos "inteligentes" de entrada y salida con control con microprocesador. Los problemas complejos pueden partirse para que una serie de microprocesadores se puedan utilizar para resolver estos problemas en forma eficaz y económica.

³ Circuitos miniaturizados; una pastilla de aproximadamente 40 a 25 milímetros cuadrados y de menos de un milímetro de grosor. Contiene desde unas cuantas hasta varios cientos de miles de componentes electrónicos.

DESARROLLOS Y TENDENCIAS EN LOS SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS

La demanda de computadoras orientados al usuario fue un factor para la introducción del tiempo compartido, que le permitía al usuario utilizar el poder de la computadora para correr sus trabajos cuando fuera necesario. Esta característica interactiva ha penetrado virtualmente todos los aspectos del procesamiento de datos por computadora.

Los sistemas de computadora de tercera y cuarta generación facilitan la entrada remota de datos y el desarrollo y uso efectivo de programas de conversión para los usuarios a todos los niveles de la organización. Estos desarrollos se lograron gracias a las siguientes conquistas técnicas:

1. La operatividad en sistemas de archivo que hace posible ahora que el sistema de computadora suministre bibliotecas de programas y archivos de datos dinámicamente sin asistencia del operador.
2. El desarrollo de lenguajes interactivos con el usuario que permiten a éste tener acceso al contenido de archivos autorizados y el desarrollo y ejecución de rutinas especiales para manipular los datos que contienen.
3. El uso económico de sistemas de telecomunicaciones sin entrenamiento especializado.

¿Cuáles son las implicaciones de las tendencias actuales del procesamiento de información basado en las computadoras?. Las tendencias sugieren que *ningún individuo o grupo de individuos en ningún momento está en posición de conocer qué aplicaciones del sistema están en proceso o para quién se está procesando*. En caso de fraude, robo o falla del sistema, es más difícil de resolver el problema que en el pasado. Los fabricantes de computadoras enfrentan la tarea compleja de salvaguardar los intereses del usuario contra fallas del sistema causadas por una mezcla en la programación u otro software. Como el fabricante de la computadora, el usuario también enfrenta desafíos críticos en sistemas interactivos. Debe buscar una manera de asegurar los archivos de datos contra acceso accidental o no autorizado y una manera de suministrar control contra el fraude que sea eficaz en todas las condiciones. Hoy en día, no hay métodos a prueba de falla que se hayan desarrollado. Además, él es el operador del sistema en el sentido de que decide cuándo debe correrse el trabajo y qué datos o programas se necesitan para procesarlo. También es el programador.

Finalmente, el operador de la computadora está desapareciendo en el sentido de que ya no tiene la reponsabilidad, el tiempo y el recurso de la computadora para trabajos individuales. Su función, tarea de hoy está más relacionada con manejar papeles en la impresora, montar cintas de datos, resolver conflictos en trabajos de igual prioridad que no pueden ser manejados por el sistema y asegurarse de que el sistema y sus medios de soporte y dispositivos estén listos para el usuario a la hora programada.

SISTEMAS DE PROCESAMIENTO BASADO EN COMPUTADORA

4.1 SISTEMAS DE PROCESAMIENTO EN LINEA

Por definición el término en línea se refiere al equipo o dispositivos en comunicación directa con la unidad de procesamiento central. Un sistema en línea es un sistema basado en la computadora capaz de procesar información por medio de dispositivos periféricos bajo el control del CPU y en el cual la información que refleja actividad total se introduce en el sistema tan pronto ocurre. Antes de explicar el sistema en línea se empezará a comentar los sistemas de procesamiento por tanda.

4.2 PROCESAMIENTO POR TANDA

El procesamiento por tanda es una técnica por medio de la cual los datos que se deben procesar son codificados y coleccionados en tandas (grupos) antes del procesamiento. Las entradas al sistema de la computadora se recogen en periodos de horas, días o aun semanas antes de que lleguen a la computadora para el procesamiento. Se hace distinción con respecto al valor de las variables que dependen de tiempo en cierta información incluida en el almacenamiento de entrada. Los sistemas de procesamiento por tandas permiten que no haya interacción entre el hombre y el sistema y el usuario recibe información de salida posteriormente.

Históricamente el procesamiento de datos en las organizaciones se originó como una operación en "tiempo real". En otras palabras, las transacciones se manejaban enteramente cuando ocurrían. Por ejemplo, a medida que se desarrollaban sistemas contables más formales, las transacciones se registraban colocándolas en un libro mayor cada vez que ocurrían.

Aunque este sistema de contabilidad era relativamente lento y estaba sujeto a errores de personal, tenía la ventaja característica de estar en balance constante. También ofrecía acceso inmediato a las cuentas del libro mayor en que las transacciones se registraban cuando ocurrían en orden aleatorio.

Con el crecimiento sostenido en el número de transacciones en el libro mayor que las empresas debían mantener, este enfoque manual hacía imposible manejar el volumen y mantener los archivos al día. Una solución aparente era transacciones en tandas por clase, de tal manera que el empleado escogido podía manejar cada clase con mejor eficiencia, pero aun este sistema tenía sus limitaciones. La entrada al libro mayor se demoraba a menudo, con el resultado de que las cuentas no eran corrientes.

La mecanización del procesamiento de datos en las organizaciones parecía ofrecer solución. El concepto de tanda, esto es, acumular transacciones que requieren los mismos pasos de procesamiento, se volvió una característica inherente al procesamiento. Siguiendo la tradición de la tecnología de producción masiva, un arreglo de máquinas perforadoras de un solo propósito fue construido para realizar una serie de operaciones repetitivas simples a medida que las tandas de tarjeta pasaban por cada máquina. Naturalmente el tiempo requerido para acumular una tanda económicamente eficiente antes del procesamiento creaba retardos, pero ese tiempo era aceptado como una pérdida pequeña en vista de la gran cantidad de tiempo total y dinero que se ahorra por medio de la mecanización.

Debe anotarse que en un sistema de procesamiento por tanda no solamente los datos de una aplicación determinada se acumulan en tandas sino también un número diferente de aplicaciones se acumulan en tandas. Estas se procesan periódicamente de acuerdo con un calendario determinado para el uso eficiente del sistema de computadora.

4.3 PROCESAMIENTO SECUENCIAL Y ACCESO ALEATORIO

Los sistemas de procesamiento de tandas procesan bien con archivos de *acceso secuencial*. El método de procesamiento aleatorio (acceso directo) detalla las transacciones contra un archivo maestro, independiente del orden en que las transacciones ocurren.

El procesamiento secuencial es una rutina en la cual las transacciones de entrada están disponibles en una secuencia predeterminada en un medio de almacenamiento secundario tal como cinta magnética, diskette, o cartucho. El procesamiento se inicia cuando la computadora lee secuencialmente el archivo maestro y produce un archivo maestro actualizado después de incorporar los cambios representados por los datos de entrada. El archivo maestro actualizado se almacena de nuevo para la segunda etapa programada del proceso.

A las unidades de almacenamiento de acceso directo se les considera procesadores secuenciales muy eficientes así como también procesadores aleatorios; hacen posible escoger el mejor método de procesamiento para una aplicación. Así, algunas aplicaciones se pueden procesar secuencialmente mientras que aquellas en las cuales la clasificación o tanda es indeseable pueden utilizarse siempre y cuando el archivo maestro esté en orden secuencial o aleatorio. Esto ilustra la flexibilidad adicional obtenida clasificando el archivo maestro en unidades de almacenamiento de acceso directo. Ahorros reales en el tiempo total que toma el trabajo se pueden obtener a menudo cambiando corridas, en las cuales cada entrada afecta un archivo maestro. Los detalles pueden procesarse secuencialmente contra un archivo primario (maestro) y aleatoriamente contra archivos secundarios, todo en una sola corrida. Esta es la base del procesamiento en línea (directo).

4.4 PROCESAMIENTO EN TANDA DE ACCESO REMOTO.

Además del procesamiento secuencial y con acceso aleatorio, los sistemas de procesamiento en tandas pueden tener capacidad para acceso remoto. También es conocido como sistema de trabajo de entrada remota (TER), en que los datos introducidos en una localidad remota se transmiten por medio de terminales remotas de entrada/salida centralizado en una computadora que utiliza líneas de comunicación de datos. Una vez procesados estos, la información de salida se transmite de regreso al usuario localizado en la misma terminal remota. De la revisión previa vemos que hay ventajas y desventajas en el procesamiento en tandas. La principal ventaja es el uso eficiente y económico de la computadora para procesar altos volúmenes de aplicaciones de rutinas, tales como nómina y contabilidad. El procesamiento de alto volumen significa bajo costo de procesamiento por registro o transacción. La principal desventaja gira alrededor del requisito que consume tiempo de las transacciones de entrada así como el archivo maestro que deben estar en la misma secuencia antes de procesarse.

El tiempo requerido para seleccionar y poner en secuencia los datos en tandas puede también reducir gran parte de la ventaja de este tipo de proceso.

El procesamiento en línea se ha desarrollado como respuesta a las limitaciones del proceso de tandas. A diferencia del procesamiento de tandas, el procesamiento en línea facilita que la transacción de datos que deba alimentarse directamente del punto de origen o dispositivos de almacenamiento secundario no necesitan ser clasificados. Los datos pueden organizarse en un almacenamiento secundario si están en secuencia o en acceso aleatorio, haciendo posible que cualquier registro se pueda actualizar rápidamente. La información también puede tener acceso aleatorio y casi instantáneo. Así, el procesamiento en línea ofrece entrada y almacenamiento *rápido y directo* de la transacción de datos y acceso aleatorio e instantáneo a cualquier registro autorizado en el almacenamiento secundario.

4.5 SISTEMAS DE PROCESAMIENTO EN TIEMPO REAL

Hay aplicaciones que, debido al factor tiempo, requieren que los archivos se actualicen cuando ocurren las transacciones. El procesamiento en tiempo real es un procesamiento en línea con condiciones de respuesta rápida. Los datos de entrada se procesan a medida que están disponibles, independientemente del orden en que lleguen. Además, los datos de entrada no están sujetos a clasificación o edición antes de entrar al sistema, ya que la entrada sea para una transacción o para varias, o para muchas aplicaciones o mezcladas entre sí.

Aunque el procesamiento en tiempo real no es necesario en todas las aplicaciones de procesamiento de datos, hay veces en que se requiere una respuesta rápida. Por ejemplo, en donde hay altos costos de inventario unitario, caídas drásticas en ventas, bienes perecederos y rotación rápida de productos, se pueden utilizar sistemas de tiempo real para reducir el nivel de inventario, contribuyendo a un sistema logístico más eficiente. La reducción de inventarios es posible debido a que el tiempo necesario para descubrir condiciones en que el inventario está por debajo de un mínimo se reduce sustancialmente.

Los sistemas de tiempo real también pueden utilizarse para reducir las cuentas recibidas eliminando retardo entre el enfoque de los artículos y el envío de facturas a los clientes. Comparado con el sistema de procesamiento en tandas, los sistemas de tiempo real le ofrecen al usuario ventajas competitivas en mercadeo asegurándole un surtido completo de artículos, aumentando la velocidad de entrega del producto y la habilidad para responder más rápidamente a la información solicitada por clientes y vendedores. Estas ventajas se vuelven más reales, sin embargo, cuando el sistema de tiempo real está apropiadamente integrado en el proceso gerencial.

Una ventaja clave de los sistemas en línea o tiempo real proviene de la aplicación de la tecnología de comunicaciones al procesamiento en tiempo real. Por ejemplo, las redes de telecomunicaciones hacen posible que un sistema en línea o tiempo real use terminales vía remota sobre una área geográfica extensa. De esta manera, el acoplamiento de máquinas, minimiza la redundancia y contribuye a un control más eficaz.

Dentro de las características de los sistemas de procesamiento en tiempo real se encuentran las siguientes:

1. La información se mantiene en línea y se almacena en memoria o en archivos de acceso aleatorio conectados directamente a la computadora. Los datos pueden procesarse eficientemente en cualquier secuencia cuando estén disponibles.

2. La computadora puede ser interrogada por terminales remotas haciendo posible la adquisición de información almacenada cuando se solicite.
3. Los datos se actualizan cuando ocurren los eventos, no acumulados (tanda) y actualizados periódicamente.
4. Los sistemas de tiempo real son más grandes, costosos y complejos que los sistemas de tanda. Tienen capacidad de multiprogramación (más de un segmento de programa en la memoria en un determinado momento), y disponibilidad para muchas actividades simultáneas, reaccionan a secuencias aleatorias de entrada y pueden interrumpirse muchas veces.
5. El sistema se comunica con el usuario de manera interactiva y dinámica con respuesta rápida.
6. Los trabajos están altamente integrados y la intervención manual es un factor menor en el procesamiento de una aplicación.
7. El sistema debe suministrar protección al almacenamiento (por hardware o software) para garantizar que la operación del sistema no sea interrumpida por operación inadecuada.

4.6 SISTEMAS DE TIEMPO COMPARTIDO

Un centro de cómputo tradicionalmente se monta para servir a una organización. En el sistema de procesamiento en tanda, el usuario requiere a menudo esperar horas o algunos días antes de que reciba realimentación en el programa. Antes de iniciar el procesamiento, debe escribirse el programa, registrarse en el medio de entrada adecuado, probarse y corregirse. Aun así, pueden transcurrir varias horas antes de que el programa corra, especialmente cuando otros programas tienen prioridad. Los problemas inherentes a este tipo de procesamiento son el *tiempo de retorno* (el tiempo que transcurre desde la entrega de un trabajo y el recibo de la salida) y el uso ineficiente de los recursos del sistema que resulta en desperdicio de ciclos de la memoria de alta velocidad de la computadora esperando los datos de entrada. Por eso se ha llegado a lo denominado tiempo compartido. En tiempo compartido, una computadora moderna, que necesita muy poco tiempo para ejecutar un comando de operación, puede conmutar para un lado y otro los programas, manejando así un gran número de trabajos en un tiempo relativamente corto.

El advenimiento de sistemas de tiempo compartido, como una instalación en línea de tiempo compartido, es esencialmente un desarrollo de los años 1960. Las computadoras se volvieron más baratas y más rápidas, la programación se volvió más eficiente con lenguajes de alto nivel, y el almacenamiento secundario, de alta capacidad y tiempo de acceso rápido, empezó a aparecer.

Una variedad de rutinas de servicio también se puso a disposición de los usuarios para respaldar actividades, tales como clasificación, fusión, programas para servicios públicos. retiro de información y simulación.

¿qué es tiempo compartido?

Por definición, tiempo compartido es una *organización ordenada de computadoras y equipos de comunicación (hardware) y programación especializada (software) que permite la utilización actual de la instalación a un número de usuarios que trabajan en línea, en teletipos como terminales remotas.* Está orientado al usuario reflejando la naturaleza convencional y compartida del sistema utilizado por usuarios remotos. Reduce los retardos al recibir resultados, proporciona gran capacidad de cómputo y almacenamiento a un costo sustancialmente más bajo y llena los objetivos de suministrar a muchos usuarios el servicio de computadora que de otra manera no podría tener.

Un sistema de tiempo compartido es una técnica para asignar tiempo de computadora a las necesidades de cómputo de usuarios múltiples en diferentes localidades. Los usuarios pueden escribir programas en lenguajes simples (orientado por el usuario) y correrlos desde su terminal sin retardo.

Ventajas y desventajas del tiempo compartido

Ventajas primarias. El tiempo compartido les permite a muchos usuarios correr programas simultáneamente, mejorar la comunicación hombre-máquina y proporcionar soluciones mejores y más eficientes a la mayoría de los problemas. Desde el punto de vista del usuario, un sistema de tiempo compartido ofrece las siguientes ventajas:

1. **Economía.** El tiempo compartido opera con base en suscripción pagando sólo por el tiempo utilizado. Esto hace innecesario comprometer altos fondos en un sistema separado.
2. **Respuesta rápida.** La capacidad de tiempo real y en línea de este sistema y su característica "conversacional" de procesar significan que el usuario puede diseñar, cambiar y corregir sus programas con la ayuda del sistema y recibir respuestas muy rápidas. El conocimiento técnico requerido en otras computadoras se minimiza usando lenguajes simplificados de tiempo compartido como el BASIC. Una ventaja adicional son los datos de bancos en que la información almacenada actualmente está completamente disponible y le suministra a la gerencia datos importantes cuando los necesite.
3. **Otras ventajas son:** (1) disponibilidad de especialistas que ofrecen ayuda técnica cuando se requiere, (2) privacidad de los archivos del usuario y (3) un sistema multimillonario que le suministra a los usuarios campo suficiente para la mayoría de sus programas.

4.7 SISTEMAS DE BASES DE DATOS

Una base de datos es un conjunto de datos que se conservan relacionados entre ellos para permitir la ubicación contextual de grupo, ofreciendo connotaciones individuales para facilitar su recuperación.

Hay controversia en cuanto a la definición de los conceptos de bases de datos, bancos de datos y la generalización de bancos de información. A continuación se describen las definiciones en polémica, que consideramos que en un momento dado reafirman el concepto único de lo que queremos decir.

	BASE DE DATOS	BANCO DE DATOS
Almacenamiento	<i>Se refiere a la colección relacionada de información bibliográfica o referencial</i>	<i>Se refiere a la colección de hechos estadísticos o resultados numéricos.</i>
Forma de colección	<i>Se refiere a la colección de información primaria o aportada por su generador.</i>	<i>La relativa a la información secundaria o de referencia, ya que es información indirecta.</i>
Forma de recuperación	<i>Unidad electrónica de información almacenada en medio magnéticos y que es recuperable.</i>	<i>Lugar físico para el depósito de bases de datos.</i>
Unificación	<i>Colección de información relacionada de cualquier índole para facilitar su recuperación.</i>	

Es importante hacer notar que se está distinguiendo en los dos primeros casos la fuente de la información, mientras que la tercera se confunde con el sistema administrador de bases de datos, que normalmente suponemos que es automatizado, sin recordar que estos conceptos son aplicables también a sistemas manuales de clasificación de archivo.

4.7.1 Modelos conceptuales de bases de datos

Existen tres modelos de bases de datos de acuerdo con la relación que guardan sus archivos entre sí. Estos modelos son:

- RELACIONAL
- JERARQUICA
- RETICULAR

En adelante se describirán brevemente cada uno de estos modelos o estructuras lógicas de los sistemas administradores de bases de datos.

RELACIONAL

Desde el punto de vista lógico de la información, un modelo relacional es aquella matriz formada por atributos y ocurrencias o "tuples", que en términos normales de programación serían los campos y registros de un archivo respectivamente, donde el nombre de la relación es el nombre del archivo.

JERARQUICA

Un árbol está compuesto por elementos jerárquicos, llamados nodos. El nivel más alto del árbol es un nodo llamado raíz. Exceptuando la raíz, todos los nodos tienen una relación directa con un nodo superior, al cual se le llama padre. Ningún nodo puede tener más de un padre, pero sí puede tener más de un elemento en un nivel inferior, al cual se le llama hijo. Finalmente, los nodos que no tengan hijos se conocen como hojas.

Un modelo jerárquico se refiere a una estructura de árbol entre registros. Algunos manejadores de bases de datos se diseñaron para manejar archivos planos o archivos jerárquicos.

En ocasiones esta estructura es conveniente, pero en general presenta serias dificultades debido a la limitada flexibilidad que ofrece en la definición de las estructuras y a la dificultad de acceso a la información.

RETICULAR

Es una estructura de red; en ella encontramos las mismas relaciones que en un árbol, es decir, un nodo padre es aquel que se encuentra en un nivel superior, un hijo es el que se encuentra en un nivel inferior y existe un nodo raíz. Esto es válido pero encontramos la diferencia en que en una estructura reticular podemos tener para cada nodo uno o más padres, exceptuando al nodo raíz. Esta última consideración puede causar problemas en la identificación de hijos y/o padres, el nodo raíz es único y siempre lo conocemos ya que es el nodo de referencia.

En una estructura de este tipo, es posible definir ciclos ("loops") donde un padre es a su vez el hijo de un mismo nodo, o loops, donde un nodo expresa una relación con él mismo. Estas dos posibilidades hacen estructuras cerradas, que en general no son muy comunes debido a la dificultad del manejo físico de la información y a la complejidad de los programas recuperadores. Existen métodos para lograr que una relación compleja se convierta en una relación simple, lo cual se logra duplicando nodos, perdiendo así integridad de la información, e incrementando el tamaño del archivo. Cuando la duplicidad de información es relativamente pequeña, se puede considerar aceptable, pero hay que ser muy cauteloso en las repeticiones para no perder el control y hacer obsoleta la información por la pérdida de integridad.

4.7.2 Desarrollo de la base de datos.

El desarrollo de una operación sustancial de base de datos invariablemente es una tarea que requiere de la cooperación de diversos individuos. El grupo incluirá a un gran número de posibles usuarios, a especialistas en el análisis de datos, a científicos de la información, a expertos en varios aspectos de la computación, a especialistas en comunicaciones, al futuro administrador de la base de datos y a representantes de la gerencia, quienes invertirán recursos de la institución en el esfuerzo.

No es raro que personas sin amplia experiencia participen en los análisis iniciales, ya que pueden aportar experiencias considerables para el manejo de distintos problemas, pero es necesario que sus opiniones se validen en los sitios de implantaciones previas. La investigación experimental con grandes bases de datos es difícil, debido al gran costo y a las escalas de tiempo asociadas con el desarrollo del sistema de base de datos.

Planteamiento de objetivos.- Los componentes de una operación de base de datos son los usuarios y los datos. Los usuarios determinan los objetivos de sus aplicaciones y la semántica de los datos determina la forma en que estos objetivos pueden satisfacerse. El tipo, la actividad y la cantidad de usuarios y de datos deben cuantificarse antes de que pueda realizarse cualquier diseño específico del sistema. La determinación de estos parámetros es responsabilidad de la gerencia. Se requiere de retroalimentación documentada a la gerencia cuando las demandas impuestas de servicio son excesivamente costosas.

Con el fin de que el grupo compuesto por distintos individuos se mueva en la misma dirección, se debe plantear un conjunto de objetivos, especificando los niveles inferiores y superiores de los parámetros operativos que se lograran. Algunos límites cuantificados de los objetivos de desempeño del sistema para una aplicación dada pueden ser:

- **Tiempo de respuesta:** 90% de las consultas de un solo elemento debe durar menos de un segundo desde el principio hasta la conclusión de la consulta.
- **Respaldo:** debe disponerse de respaldo para todos los datos fuentes que se hayan capturado o introducido hace más de tres horas. Debe conservarse un respaldo de todos los datos que se eliminaron hace menos de tres meses.
- **Puntos muertos:** deberá presentarse menos de un punto muerto por año.
- **Costo:** una consulta de un solo dato debería costar menos de 1000 pesos. Los siguientes elementos consultados costaran 1/20 del costo del primer dato.

Los objetivos definidos y comprendidos en este nivel forman la base para la toma de decisiones en común y debe, preceder a la exploración de las alternativas de sistema. Los objetivos enunciados sin restricción, como respuesta instantánea, confiabilidad absoluta, protección de la privacidad, etc., pueden llevar a un esfuerzo desequilibrado en la implantación del sistema.

ASIGNACION.- La asignación mide la extensión en que se ha intercambiado la flexibilidad con la eficiencia. Se han identificado elecciones de asignación en estructuras de archivo, en modelos de bases de datos, en manejo de esquemas, en recuperación de información, en mantenimiento de datos, en la protección de la integridad.

Si se requiere de mucha flexibilidad, el sistema tendrá asignaciones no muy estrictas en muchos niveles. La estructura del registro será variable, las rutas de acceso se aumentarán o eliminarán fácilmente, el esquema tendrá capacidad para aceptar modificaciones y el sistema de procesamiento de consultas podrá interpretar modificaciones realizadas en cualquier momento. Si el desempeño es importante, se impondrán restricciones en algunos de los niveles, pero en algunos otros deberá conservarse la flexibilidad.

El concepto de asignación puede promover un entendimiento común entre la gente implicada en el proceso de desarrollo del problema. Un problema general en el diseño de bases de datos es que se requiere conjuntar a personas dedicadas a muchas disciplinas, tanto usuarios como implantadores.

DOCUMENTACION.- En una base de datos, la documentación más importante es su modelo. El modelo de la base de datos determinará los procesos necesarios para la creación y el mantenimiento de archivos, y para la recuperación de información. El esquema ampliado con observaciones acerca de los vínculos en el mundo real, las restricciones de conexión y las definiciones de los dominios de variables y su representación se vuelven el depósito formal para la documentación del modelo de la base de datos, conforme se afina el diseño.

Cuando se han planteado las elecciones del sistema básico es necesario desarrollar especificaciones más detalladas. Habrá muchas interfases entre los componentes del sistema, las cuales requieren de cuidadosa documentación. Es difícil apreciar las interfases humanas sólo mediante documentación, y pueden resultar convenientes ejemplos u operaciones piloto. También es indispensable tener especial cuidado para las interfases que utilicen unidades de salida visual, si ha de explotarse su potencial total.

La amplitud y el detalle de la documentación de programas requerida varían de acuerdo con el objetivo y la complejidad del sistema. Si se utilizan lenguajes de alto nivel, a menudo resulta adecuada una descripción externa de la función de un módulo del programa y documentación detallada de todas las variables utilizadas. Los diagramas de flujo han resultado útiles cuando interactúan múltiples procesos.

El diseño de un sistema generalizado de manejo de bases de datos se vuelve mucho más complicado debido a la ausencia de objetivos del usuario y de modelos específicos de bases de datos. En la práctica se postulan ciertos tipos de usuarios y construyen modelos artificiales.

PROGRAMACION.- Las técnicas de programación estructurada tienen perspectivas como auxiliares en la construcción de grandes programas. El manejo de una sección crítica de código requiere de herramientas para manipular los mecanismos de seguros. El hecho de que los seguros trasciendan los niveles estructurales hace que sean propensos a errores. Si estos temas no se consideraran antes de la implantación, puede desperdiciarse un gran esfuerzo de programación.

Los intercambios entre el control de integridad, el desempeño y la flexibilidad en las aplicaciones no están bien entendidos por la mayoría de los programadores. La separación de estructuras de datos es otra herramienta que resulta importante en el desarrollo y mantenimiento de los sistemas. El empleo de esquemas proporciona esta facilidad para la base de datos, pero algunas facilidades semejantes son también útiles para el acceso a otros recursos compartidos del sistema.

El empleo de un enfoque descendente en el diseño del programa es factible cuando existen esperanzas sobre capacidades en los niveles inferiores. La abstracción de alternativas en el nivel inferior constituye los bloques de construcción de los niveles superiores; estas abstracciones deben basarse en construcciones realizables.

4.7.3 Mantenimiento de una base de datos.

Cuando un sistema está concluido, depurado adecuadamente y poblado de datos, empieza el verdadero trabajo. Debe recordarse que el verdadero valor de una base de datos no radica en el manejador de la misma, sino en el contenido de información, particularmente en los resultados de las consultas planteadas.

Cuando en las etapas de implantación de una base de datos se requiere de modificaciones, es posible evitar algunas perturbaciones serias no considerando los cambios durante la última parte del desarrollo. Los cambios se probaran en una copia de la base de datos, de manera que el uso normal no se vea afectado hasta que se verifiquen los cambios.

Posteriormente se presentará la necesidad de cambiar las estructuras internas de los datos. Un caso frecuente es la necesidad de agregar nuevos datos al sistema, cuando los usuarios se dan cuenta de que no les es posible efectuar todas las operaciones que esperaban.

AFINACION Y VIGILANCIA.

El administrador de sistemas debe vigilar constantemente que exista una proporción adecuada entre el desempeño y el costo. Un administrador estará desarrollando continuamente herramientas para medir la productividad del sistema. Es importante la sensibilidad con la que se entrevista a los usuarios para tratar de encontrar las causas de las inconformidades planteadas.

Casi todas las mejoras de desempeño aumentan la redundancia y la asignación del sistema. Generalmente las rutas de acceso son más fáciles de manipular que las réplicas de datos reales. Un sistema que permite la creación de nuevas rutas de acceso puede asignarse rápidamente para mejorar el comportamiento de recuperación. Mejorar las transacciones que tienen acceso a muchos elementos tiende a ser más difícil y tal vez haga necesario considerar la redundancia en los datos. Desde luego, el aumento de la redundancia disminuye el desempeño en la actualización. El aumento en la duración y complejidad en las actualizaciones incrementa la probabilidad de puntos muertos.

En general, los fragmentos de bases de datos que no aparecen interrelacionados en forma estrecha pueden separarse con ventajas.

Esta separación, si se realiza después de que los datos han estado juntos largo tiempo, puede ocasionar problemas, ya que podría revelar la existencia de vínculos que no se habían documentado.

La distribución de las bases de datos es mejor si se apoya en una partición en fragmentos que no estén fuertemente asignados, ya que esto minimizaría los problemas de autonomía e integridad.

VIGILANCIA.- Las medidas de la utilización del sistema que pueden controlarse son:

- Estadísticas de utilización de dispositivos.
- Estadísticas de utilización de registros.
- Estadísticas de utilización de atributos.

Las medidas pueden obtenerse mediante muestreos continuos. Usualmente estas medidas se almacenan en una cinta de movimientos o bitácora de movimientos, para un probable análisis automatizado posterior.

4.7.5 Vida útil de los datos y sistemas de bases de datos.

Los datos y el sistema pierde su valor con el paso del tiempo. Resulta difícil predecir qué se volverá absoluto primero, por lo que es necesario considerar ambos efectos.

Conservación de los datos en forma almacenada.- Mediante el paso del tiempo, los datos pierden su oportunidad y valor, llegando el momento en que su valor hará inconveniente continuar almacenándolos en línea. El bajo costo del almacenamiento intenso en cinta fuera de línea hace posible conservar datos antiguos mientras exista alguna probabilidad de que puedan llegar a necesitarse nuevamente. Los discos ópticos ofrecen nuevas alternativas para conservar archivadas viejas versiones al mínimo costo.

Los procedimientos utilizados durante la creación de bitácoras de transacciones han producido una amplia capacidad de respaldo, pero el contenido de las bitácoras y el punto de verificación están muy relacionados con el estado del sistema cuando el respaldo se generó, de manera que puede resultar difícil emplear estos archivos. Para el almacenamiento archivado a largo plazo resulta mejor generar cintas en formato de salida, las cuales podrán leerse cuando sea necesario mediante procedimientos de entrada. Si las anotaciones del esquema para atributos conservados en los archivos se graban también en cintas para el archivo, se conservará mucha de la documentación del archivo.

Es importante leer los archivos del consecutivo histórico de movimientos (archivos históricos) inmediatamente después de su creación, con el fin de asegurar que la información que está almacenada sea una fiel reproducción de la que consta en el archivo original, y no tener la desgracia de encontrar errores tiempo después, una vez que sea el único ejemplar existente.

Ciclo de vida del sistema.- El hecho de que una base de datos se vuelva obsoleta a menudo está asociada con el equipo físico que se vuelve anticuado, pero lo peor sucede cuando los programas son inadecuados.

El costo de mantenimiento del equipo y de los programas tiende a disminuir inicialmente, conforme se eliminan los errores ocultos, pero comienza a aumentar de nuevo si se está forzando el empleo de programas para que sean compatibles con nuevos desarrollos.

**ANALISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE
INFORMACION BASADOS EN
COMPUTADORA**

En anteriores capítulos se ha mencionado que los directivos de las empresas requieren información actualizada y en tiempo oportuno para operar los diversos subsistemas de la organización. Sin esta información, dependerían únicamente de la intuición y de la suerte, que falla en suministrar suficiente panorama de los problemas reales o en las maneras válidas de resolverlos. Así, el desarrollo de sistemas de información eficientes adquiere alta prioridad en las operaciones de las empresas en marcha. Con estas bases se puede empezar a apreciar el papel y las contribuciones del analista de sistemas y de su equipo, ya que debido a sus habilidades y talento se desarrollan los sistemas y se mejoran las operaciones existentes para el beneficio de la gerencia y toda la organización.

Un sistema basado en computadora se utiliza aquí al referirse a un método formalmente organizado para obtener una función predeterminada en las empresas. Un estudio de sistemas se centra en un conjunto existente de operaciones de la empresa que deben mejorarse. El análisis de sistemas es una evaluación de los procedimientos del funcionamiento de una organización para descubrir y entender las áreas de problemas claves. Este paso proporciona justificación para la fase de diseño de sistemas, la cual determina el mejor de los diversos métodos para implementar el sistema propuesto. La implementación de sistemas comprende la prueba del sistema propuesto para revelar cualquier defecto inherente y es seguida por el desempeño de una corrida paralela para asegurarse de que los resultados del nuevo sistema son idénticos con los del sistema antiguo.

5.1 FASES PRINCIPALES DE UN ESTUDIO DE SISTEMAS

Un estudio de sistemas es un informe descriptivo y evaluador para la gerencia que cubre tres fases principales: (1) análisis del sistema actual, (2) diseño del sistema propuesto y (3) prueba e implementación del nuevo sistema. Resumamos las actividades primarias de cada fase de sistemas y el enfoque básico requerido en el estudio de sistemas. Cada fase comprende un procedimiento específico que debe realizarse por medio del analista de sistemas, o el equipo del analista de sistemas, dependiendo del tamaño del proyecto de sistemas.

Debe notarse que el énfasis es en proyectos de sistemas que existen actualmente, pero se considera deseable una versión mejorada como resultado de una investigación preliminar de sistemas. Así, no nos preocuparemos del análisis de las operaciones de la compañía para determinar si es o no necesario diseñar un nuevo sistema de computadora para resolver sus problemas particulares. Esta clase de análisis y diseño es más descriptiva de lo conocido como estudio de factibilidad o análisis de factibilidad.

5.1.1 Análisis del sistema actual

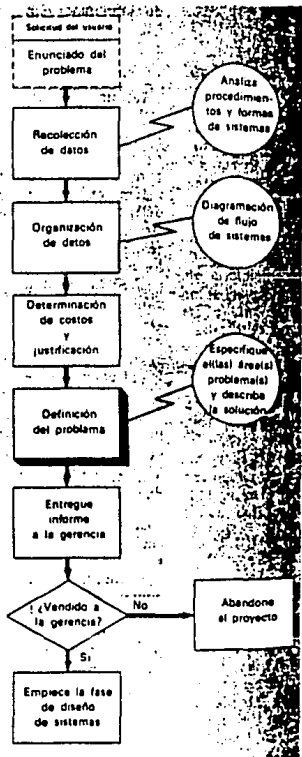


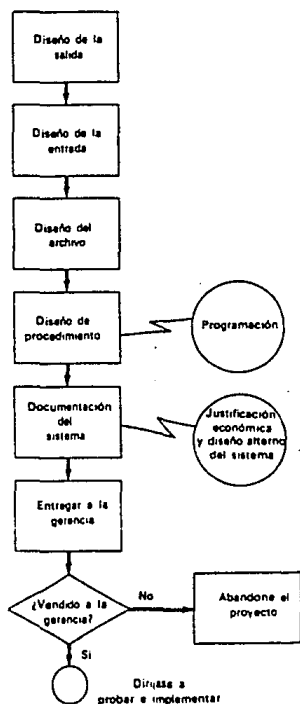
FIGURA 5-1.. Los pasos principales en el análisis de sistemas.

El análisis de un sistema existente es una respuesta a la petición del usuario con respecto a un(os) problema(s) que es(son) bastante engorroso(s) para merecer ser investigado(s). Esto comprende la descomposición del sistema en componentes principales con el propósito de señalar las áreas del problema que necesitan mejorarse e eliminarse. Es un examen del sistema existente para determinar que debe lograrse y el mejor método de realizar las operaciones necesarias. La Figura 5-1 muestra la secuencia de los pasos generales que se efectúan en el análisis de sistemas. El primer paso es recoger datos por medio de (1) la observación del sistema en operación, (2) entrevistas con el usuario y sus subalternos y (3) el análisis de los procedimientos y formas del sistema. Cada método, especialmente las entrevistas, necesita entrenamiento y experiencia extensa para recoger la clase correcta de datos de la gente que está en posición de suministrarlos a tiempo y con exactitud.

Una vez que se recogen los datos, el segundo paso es organizarlos e integrarlos para que el sistema completo pueda ser visto en su perspectiva adecuada. Una herramienta importante utilizada en la organización de datos son los sistemas de diagramas de flujo. Básicamente, un diagrama de flujo es una representación de la secuencia lógica y del flujo de las operaciones claves del sistema actual.

El tercer paso en el análisis de sistemas es el cálculo de las cifras de costos que se causan en cada fase del sistema actual de tal manera que cualquier paso costoso, especialmente pasos que se consideran innecesarios, pueden señalarse y eliminarse posteriormente.

Este paso, junto con la recolección de datos del sistema actual, debe ofrecer entonces un conocimiento adecuado básico para ayudar al análisis de sistemas y preparar una definición del problema que encara el usuario. El informe formal entregado a la gerencia generalmente consta de una definición específica del(de las) área(s) de problemas que afectan el sistema actual y del nuevo sistema alternativo que los elimina. En este momento, la gerencia tiene que decidir si el sistema propuesto realiza o no la tarea determinada. Si a la gerencia no se le vende la propuesta, el proyecto se abandona. De otra manera, el analista de sistemas es autorizado para proceder con la fase siguiente -el diseño de sistema. Si todos los factores se han considerado, lo más probable es que la gerencia acepte el sistema propuesto y le preste el tipo de soporte para el diseño y la implementación exitosa.



5.1.2 Diseño del sistema propuesto

Aunque la idea que precede al funcionamiento de sistemas no requiere la disponibilidad y uso de un sistema de computadora, es generalmente aceptado que los sistemas propuestos se diseñan con base en su implementación por medio de un sistema de procesamiento de datos por computadora.

Una instalación computarizada tiene la ventaja de manejar altos volúmenes de datos en operaciones en gran escala más eficientemente y a un costo relativamente menor que los sistemas manuales o cualquier otro sistema. Hoy, es raro encontrar proyectos de mediano a gran tamaño implementados de otra manera.

FIGURA 5-2. Pasos principales en el diseño de sistemas.

El diseño de sistemas se refiere a la formulación y descripción gráfica de la naturaleza y contenido de los datos de entrada y salida, archivos y procedimientos para mostrar los procesos de conexión necesarios y los procedimientos. La Figura 5- 2 es un resumen gráfico de los pasos principales en el diseño de sistemas. El primer paso del analista es mostrar cómo se puede mejorar la salida. La salida modificada puede mejorarse sobre la salida actual si se ahorra tiempo y se reduce el costo de producción. Una vez que se diseña la salida, los archivos de entrada deben rediseñarse para que sean compatibles con los nuevos requisitos de salida. Para garantizar la capacidad entrada/salida se deben diseñar nuevos pasos de procesamiento por computadora. Esto se logra por medio de diagramas de flujo y rutinas de programación.

Cuando se completa el diseño de sistemas, el analista de sistemas debe documentar los detalles relacionados con el nuevo sistema y la justificación de su adopción como también todos los diseños alternos para consideración de la gerencia. La gerencia, entonces evalúa cada alternativa del sistema basada en los hechos y toma la decisión final en el sistema que mejor sirve a sus necesidades.

5.1.3 Prueba e implantación del sistema propuesto

Suponiendo que la gerencia da su aprobación al diseño de los sistemas propuestos, la fase siguiente y más importante es aprobar e implementar el sistema.

La prueba de los sistemas basados en computadoras necesitan un programa para instruir a la computadora sobre cómo debe generar los archivos necesarios y producir los informes requeridos. La programación es generalmente función del programador, aunque el analista de sistemas está también entrenado para escribir aplicaciones. En cualquier caso se escribe y corrige un programa y se consiguen datos de entrada ficticios para una corrida de prueba.

Dada la disponibilidad de un programa de una computadora para procesamiento, los datos de entrada se leen en la computadora, la cual procesa los datos contra un archivo existente diseñado para fines de prueba. Si los resultados impresos son tan válidos y exactos como los resultados que el analista calculó a mano, entonces el programa queda listo para implementar el sistema utilizando datos "verdicos".

Sin embargo, si el ensayo no produce la salida esperada, entonces se lleva a cabo un procedimiento de diagnóstico, en que los posibles errores relacionados con la lógica de programación, mala interpretación de datos recibidos del usuario o mala interpretación de uno o más aspectos básicos del sistema deben estudiarse para corregir el problema.

ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACION BASADOS EN COMPUTADORA

Una vez que la corrida de prueba es satisfactoria, una corrida paralela se lleva a cabo rutinariamente como último paso antes de que el sistema quede implementado completamente y se le permita correr por sí mismo. La corrida paralela simplemente se refiere a correr el nuevo sistema mientras que el antiguo está en operación. Con una corrida en paralelo la información no se pierde puesto que el usuario puede siempre regresar al sistema antiguo. Además, mientras el sistema nuevo se corrige el grupo está obteniendo experiencia en la operación. Aunque éste es un proceso costoso, los beneficios adicionales que se han mencionado y la seguridad de conocer por adelantado su confiabilidad hace que la corrida en paralelo sea un paso que vale la pena en la implementación del sistema.

Para documentar los detalles de la implementación el analista de sistemas debe especificar (1) si se necesita o no la corrida en paralelo, (2) el programa para pedir y tener disponibles los formatos necesarios para implementar el nuevo sistema y (3) la clase, la duración y el método de entrenamiento del personal asignado al nuevo sistema. La documentación es esencial no solamente en la fase de implementación, sino también en otras fases del diseño y análisis del sistema.

5.2 LA INVESTIGACION INICIAL DE SISTEMAS (PREANÁLISIS)

La aprobación para llevar cabo el estudio de sistemas es el resultado de una investigación inicial de sistemas diseñada con el objeto de explorar la factibilidad de una idea para cambiar o modificar un sistema existente. Así, la *generación de ideas debe preceder al estudio de sistemas*. Aquí se explicará la esencia de una investigación inicial de sistemas como prerrequisito para el análisis y diseño de sistema y el estudio del sistema.

¿Cuál es la diferencia entre la investigación de sistemas y el estudio de sistemas? En el sentido de sistemas, una investigación es la primera fase del estudio. A un analista de sistemas a menudo se le solicita realizar una investigación sin que tenga que extenderse necesariamente se más allá de este paso. Un usuario que desee un análisis de un problema que le moleste es un ejemplo de una situación que necesita una investigación. La demanda del supervisor que solicita analizar el flujo en compras debe considerarse como la primera fase de la investigación de sistemas.

La investigación inicial de sistemas es un medio para determinar si el usuario está obteniendo los mejores resultados posibles del sistema actualmente en uso. Esto requiere la recolección de información relacionada con factores tales como el número de trabajo duplicado. Esta investigación de preanálisis es muy parecida al estudio completo de sistemas.

5.2.1 Razones para el cambio de sistemas

Una investigación inicial es la respuesta a una idea para un cambio (o problema) que tiene su origen en cinco fuentes principales: el ambiente, la organización, la gerencia superior, el usuario y/o el analista de sistemas. Cada una de estas fuentes se explica brevemente a continuación.

El ambiente. Las razones para el cambio de sistemas proceden a menudo de fuentes externas, tales como clientes, competidores, vendedores, consultores, asociaciones profesionales y gobierno. Por ejemplo, la información recibida de varios estados y oficinas federales relacionadas con cambios de leyes y nuevas regulaciones a menudo significa cambios necesarios en los formatos de retención de impuestos y en los procedimientos de cómputo. Estos cambios son invariablemente obligatorios, ya que significan acción inmediata de parte del sistema correspondiente para introducir e implementar los cambios.

ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN BASADOS EN COMPUTADORA

A continuación se presentan ejemplos de ideas basadas en el ambiente:

1. Una nueva regulación gubernamental requiere una nueva investigación.
2. Un consultor externo de la gerencia recomienda una investigación.
3. Una "huelga" sindical indica que una de las operaciones necesita "revisarse".

La organización. Cuando la organización, el volumen de ventas o la tasa de producción aumenta se empieza a sentir la necesidad de modificar el sistema actual en un departamento dado o en un número de departamentos afiliados para llenar los nuevos requisitos de información. A continuación se presentan ejemplos:

1. Una organización se junta con otra.
2. Descentralización de la estructura de la organización.
3. Expansión de la organización por construcción de nuevas instalaciones
4. Un departamento gasta el 80% de su presupuesto en 4 meses
5. Dos departamentos realizan el mismo trabajo. Cada jefe de departamento cree que el otro departamento se debe integrar al suyo.
6. Una requisición de un nuevo formato descubre un problema administrativo.

Cada uno de estos cambios basados en la organización implica un estudio total de sistemas en un esfuerzo por encontrar maneras más eficaces para manejar los cambios en el sistema.

Además de los factores de tamaño, volumen de ventas y tasa de producción, los avances en tecnología y hardware de la computadora hacen que el sistema actual sea a menudo obsoleto, especialmente en sistemas diseñados para manejar los registros contables y los datos estadísticos. En este caso la gerencia cree que el costo de mantener estos registros no es compatible con las utilidades de la compañía y las metas de costo constituyen las razones para evaluar el sistema que se está utilizando.

ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACION BASADOS EN COMPUTADORA

La gerencia superior. Trastornos severos en las operaciones de la compañía o problemas drásticos, tales como la alta rotación de los trabajadores en una división particular, un aumento en la tasa de incidente en la planta o un descenso en la calidad del producto terminado llevan a la gerencia superior a iniciar cambios en el sistema. Otros ejemplos de ideas generadas por la gerencia superior que implican cambios son los siguientes:

1. Un informe llega a un alto ejecutivo y él sospecha de las cifras
2. Un alto ejecutivo escucha una conferencia que hace que empiece a pensar.
3. Un ejecutivo lee un artículo en una revista especializada, el cual le da una idea.

Aunque el proyecto de sistemas que inicia la gerencia superior tiene una alta probabilidad de ponerse en práctica, los problemas de coordinación que resultan de la intervención de varios departamentos afectan el análisis y diseño eficiente del sistema. Para aliviar la mayoría de estos problemas, a menudo es frecuente el caso de que un gran grupo de sistemas (uno o dos analistas de sistemas en proyectos de usuarios pequeños) se asigne para manejar el estudio e implementación del nuevo sistema.

El usuario. Los estudios que se originan en el usuario afectan directamente su área de operación. Por ejemplo una máquina costosa no está en operación y el usuario desea conocer cómo se puede utilizar su tiempo. Debido al área del problema que está involucrado y a que éste es un problema importante del usuario y su grupo, es muy probable asegurar la cooperación del analista de sistemas durante las fases de análisis y diseño. Esto implica *que las investigaciones de sistemas originadas por el usuario conducen más rápidamente a estudios de sistemas que probablemente tienen más éxito que los que se originan en la gerencia superior.* Es muy probable que los cambios sugeridos por el usuario que se limiten a su departamento. A continuación se presentan algunos de los factores que se consideran en la aprobación del estudio de sistemas originado por el usuario.

1. Los riesgos y beneficios del estudio.
2. La preferencia de la gerencia superior por el usuario comprometido.
3. La preferencia del analista de sistemas que maneja la investigación.
4. Otros proyectos de sistemas que están siendo considerados al mismo tiempo.

5. La habilidad de persuasión del usuario cuyo departamento está afectado por el estudio.
6. El monto de los recursos disponibles para el análisis y diseño del sistema.

Todos estos factores componen el cuadro y en cierto grado, crean restricciones en lo que de otra manera tendría una respuesta inmediata a la solicitud del usuario para implementar el nuevo sistema.

El analista de sistemas. A diferencia de la gerencia superior o aun del usuario, un analista de sistemas experimentado está en una posición única para detectar y suministrar razones para el cambio de sistemas. El estar expuesto y comprometido en sistemas previos lo hace comportarse de una manera "natural" ante fuentes de ideas en este aspecto. Además, su participación hace que el estudio de sistemas tenga mayor posibilidad de ser aprobado debido a su conocimiento de los criterios de aceptación y al poder que tiene su departamento por medio del control del sistema de cómputo y de su grupo especializado.

Se puede generalizar respecto a que un proyecto de sistemas sea aceptado para diseño e implementación; los proyectos iniciados por la gerencia superior tienen más posibilidad de ser aprobados que los proyectos del usuario o analista de sistemas, pero a los ojos del usuario tienen menor posibilidad de éxito. Esto implica que el usuario y su grupo deben estar directamente comprometidos en la iniciación como también en la implementación del proyecto de sistemas que afectan su trabajo y el ambiente en el cual ellos trabajan. Sin esta intervención, hay posibilidad de resistencia de un proyecto no iniciado por el usuario que conduciría a falta de cooperación y a resultados adversos.

5.2.2 Preparación para la investigación de sistemas

La investigación inicial de sistemas empieza con la preparación del usuario y del analista de sistemas. La tarea principal del usuario es (1) anunciar la investigación ya sea en forma escrita o verbalmente, en una reunión programada para este fin y (2) hacerle un recuento breve a su personal sobre la naturaleza y el alcance de la investigación. El usuario no puede mantener en secreto una investigación y esperar al mismo tiempo que su grupo coopere. Entre más pronto se anuncie la investigación, mayores serán las posibilidades de que ésta tenga éxito en la recolección de datos y en la definición del área del problema.

Es aconsejable que ni la gerencia de alto nivel ni el analista de sistemas se incluyan durante las sesiones de reunión formal del grupo, ya que su presencia puede suprimir el diálogo abierto y el flujo libre de comunicación de ideas entre los miembros del grupo.

ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN BASADOS EN COMPUTADORA

También el usuario debe estar preparado a responder preguntas y contestar inquietudes sobre el impacto potencial de los cambios de sistema en los estilos de vida y trabajo de los miembros.

El analista de sistemas también se prepara para la investigación de sistemas. Antes de empezar ésta, se familiariza con la información de la (1) historia de la compañía y los productos para su preparación general (2) los balances financieros e informes anuales para explorar posibles áreas de problemas y de debilidad y (3) los gráficos de la organización formal para identificar relaciones de poder y engranaje del departamento del usuario y toda la organización. Con estas bases, el analista de sistemas se vuelve más conocedor de la estructura general y del funcionamiento total de la organización, así como el sitio del departamento del usuario en el cual se debe realizar la investigación en el marco amplio de la compañía.

La primera reunión básicamente empieza con la presentación del analista de sistemas por el usuario o sus subalternos principales. En esta sesión el analista de sistemas formaliza la naturaleza de la investigación que va a realizar, el número y la clase de empleados que va a contratar y la magnitud de la información que debe revelar al grupo del usuario. Durante este periodo debe averiguar también si hay motivos ulteriores además de la solicitud para realizar la investigación.

Debe notarse que el papel principal del analista en la fase de iniciación de la investigación genera contrariedades y está sujeto a ataques. Nada puede ser más dañino para un analista que desviarse del objetivo de la investigación. Si permite que lo desvíen de las actividades planeadas, está proporcionando una razón para que el gerente usuario se queje y solicite que lo cesen o lo cambien.

5.2.3 Recolección de datos.

Para preparar la recolección de datos, el analista de sistemas debe familiarizarse con la política operacional del departamento del usuario y equiparse con herramientas suficientes para recoger los datos. En términos de la política operacional, el analista de sistemas debe conocer los tiempos de arranque y de descanso, los de almuerzo e interrupciones para el café, de tal manera que pueda realizar su trabajo de acuerdo con el horario de los empleados. Además, debe conocer la planta y las oficinas para realizar su propio trabajo sin interrumpir el flujo de trabajo de la empresa.

En términos de la utilización eficiente de herramientas, un analista de sistemas debe dar a entender que tiene las condiciones y herramientas para recoger los datos.

ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN BASADOS EN COMPUTADORA

La fase de recolección de datos de la investigación inicial se centra en las áreas de problema potencial y en las maneras de mejorarlas. Los ejemplos son disminuir los costos de producción, incrementar el volumen de ventas y mejorar las decisiones gerenciales. El dispositivo más comúnmente utilizado para recoger datos es la entrevista. Esta requiere habilidades especiales y sensibles de parte del analista de sistemas.

Al conducir una entrevista, el analista debe tener especial cuidado de no recoger datos triviales o hacer preguntas que no son del tema o para los cuales el entrevistado no tiene una respuesta válida. Por ejemplo, es inadecuado preguntarle a un empleado común (entrevistado) asuntos relativos a la política de la compañía que el no puede contestar o solicitar información que no está en línea con el objetivo de la investigación inicial de sistemas. Los "chismes" transmiten estas cosas tan rápido que cuando el analista empieza a entrevistar a otros empleados del mismo departamento no es de sorprenderse encontrar que ellos ya se han formado una opinión parcializada del analista. Una vez que esta particularización prevalezca tanto la labor del analista de recoger los datos como la validez de los datos mismos se ven amenazadas.

A diferencia de un estudio completo de sistemas en el cual también se recogen datos, la recolección de datos en la investigación inicial de sistemas tolera que se utilicen procedimientos recortados puesto que el énfasis se hace con un nivel suficiente de confianza de los datos recogidos. La particularización a menudo es un problema en la recolección de datos, la cual, en términos del analista de sistemas, tiende a inclinarse hacia el exceso de optimismo y a ajustar los datos a un sistema familiar, previamente diseñado. Un analista maduro normalmente controla su parcialidad y continuamente trata de mantener un balance y de formarse juicios que no varíen sustancialmente entre pesimismo y optimismo durante la investigación.

5.3 ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS.

La fase de análisis y diseño de la investigación de sistemas es similar a la del estudio del sistema total, solo que es más corta en duración y minimiza el uso de técnicas de análisis tales como diagramas de flujo y análisis de documentos o diseño de sistemas automáticos. La naturaleza de la investigación también presupone una investigación detallada de sistemas alternos. El resultado final es un informe que indica las ventajas y desventajas del sistema existente y la justificación del diseño del nuevo sistema.

El informe de la investigación. En un aspecto, el informe sobre la investigación inicial de sistemas es la parte más importante de la investigación ya que el usuario puede sacar conclusiones con respecto al valor del trabajo de análisis basado en el contenido del informe. Cada informe es individual en forma y contenido. Así, no hay nada parecido a un informe muestra que se ajuste a un patrón general.

El informe de la investigación es generalmente un borrador escrito a mano preparado para una presentación en una reunión con un usuario responsable. La reunión le da al analista la oportunidad de presentarle al usuario un cuadro claro del sistema tal como es y de posibles cambios que pueden introducirse para mejorarlo. Cualquier realimentación que ofrezca el usuario debe evaluarse e incorporarse en la copia final del informe. Antes de finalizar la reunión, el analista tiene una buena idea de la forma y contenido del informe final, y el número de copias que deben recibirse.

Aunque cada informe de una investigación de sistemas contiene información y hallazgos propios, éste debe comprender por lo menos la siguiente información:

- 1.- **Página de título.** El título de la investigación debe ser descriptivo y conciso. Algunas autoridades sugieren que es el sitio adecuado para que el analista escriba unas líneas de reconocimiento a las personas que lo ayudaron a conducir la investigación inicial del sistema.
2. **Tabla de contenidos.** Las diversas partes del informe, las ilustraciones, los diagramas de flujo, etc, deben ilustrarse, junto con sus respectivos números de página, para referencia rápida.
3. **Enunciado del problema.** Este es un enunciado del problema con palabras cuidadosamente elegidas y normalmente se presenta en una página separada.

4. **Resumen de resultados y recomendaciones.** Esta sección debe escribirse para el ejecutivo que está interesado principalmente en un acceso rápido a los resultados y al "meollo" del estudio. Así, las conclusiones se numeran y enuncian. Solamente se lista lo esencial, seguido por una serie de recomendaciones y la(s) razón(es) para adoptarlas.
5. **Parte principal.** El grueso de esta sección incluye diseño de sistemas propuestos (si los hay) y justificación económica. Estos dos factores conforman el grueso de la parte principal. Presentan los hechos y aspectos lógicos del estudio. Los detalles adicionales también incluyen el personal requerido y la fecha meta para completar el proyecto.
6. **Reconocimientos.** Si no se ha escrito una línea de reconocimiento en la página de título, es apropiado incluirla aquí. El analista debe escribir sus reconocimientos sinceramente (sin adornos), dándole crédito a las personas cuya contribución merece mencionarse.
7. **Apéndice.** Esta sección incluye datos técnicos, tablas y gráficos de interés para referencia.

5.3.1 Criterios para seleccionar los proyectos de sistemas

La decisión para aprobar un estudio completo de sistemas depende de criterios económicos, técnicos y de operación. Los criterios económicos se refieren al potencial de retorno de la inversión del proyecto. Este es el criterio más importante para seleccionar un proyecto de sistemas. Un nuevo proyecto de sistemas se espera muestre una tasa mínima de retorno de la inversión que conlleve su implementación. Obviamente, si la tasa de retorno es sólo marginal no hay razón para iniciar e implementar cualquier cambio en el sistema existente. Muchas organizaciones creen que el proyecto de sistemas debe prometer entre el 20 y el 25 % de tasa de retorno a la inversión antes de que pueda ser aprobado por la gerencia. La experiencia de consultores en el campo sugiere que la tasa de retorno de la inversión de los proyectos de nuevos sistemas ha sido calculada justamente por encima del 20%.

El segundo criterio de selección es la viabilidad técnica para implementar el proyecto de sistemas. Esto se refiere a factores tales como disponibilidad de analistas calificados y de otro personal especializado para implementar el sistema. Una alternativa para "pulir" el proyecto es contratar a un analista de sistemas externo para realizar el trabajo. Puesto que esto aumenta el costo del proyecto, debe tenerse en cuenta cuando se calcule la relación costo beneficio. Así, la capacidad del departamento de sistemas para realizar un trabajo de sistemas determinado debe considerarse como un criterio para aprobar un proyecto de sistemas.

ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACION BASADOS EN COMPUTADORA

Finalmente, el criterio operacional puede ser un factor crítico en la decisión de "hacer o no hacer" para aprobar el proyecto. Por ejemplo si el departamento del usuario no ha tenido proyectos previos de sistemas que se hayan implementado o si los proyectos anteriores de sistemas han sido satisfactorios y han tenido una tasa alta de retorno, entonces es probable que aprueben el nuevo proyecto de sistemas. Además, los detalles relativos al éxito del analista involucrado y al poder del usuario de influir en las decisiones de la gerencia superior son factores adicionales que determinan la naturaleza de la resolución.

La etapa de investigación inicial (preanálisis) de sistemas es la respuesta a una idea que se fundamenta en el ambiente, la organización, la gerencia superior, el usuario y el analista de sistemas. La preparación para la investigación comprende la cooperación del analista y del usuario y de su trabajo conjunto con el apoyo de un grupo de trabajo presumiblemente receptivo. Para realizar la investigación, se recogen datos del sistema actual y se realiza un análisis y diseño breve del sistema que conduce a un informe formal de la naturaleza del problema, los resultados, las recomendaciones y la justificación de la investigación. La decisión final es de la gerencia y esta se basa en la evaluación de la viabilidad económica, técnica y operacional del proyecto. La aprobación del proyecto indica el comienzo de un estudio de sistemas -un análisis completo, el diseño e implementación del sistema propuesto.

Tanto la investigación inicial de sistemas y el estudio de sistemas, el ciclo de vida del sistema consta de ocho pasos vitales, como se muestra en la Figura 5-3.

**ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACION
BASADOS EN COMPUTADORA**

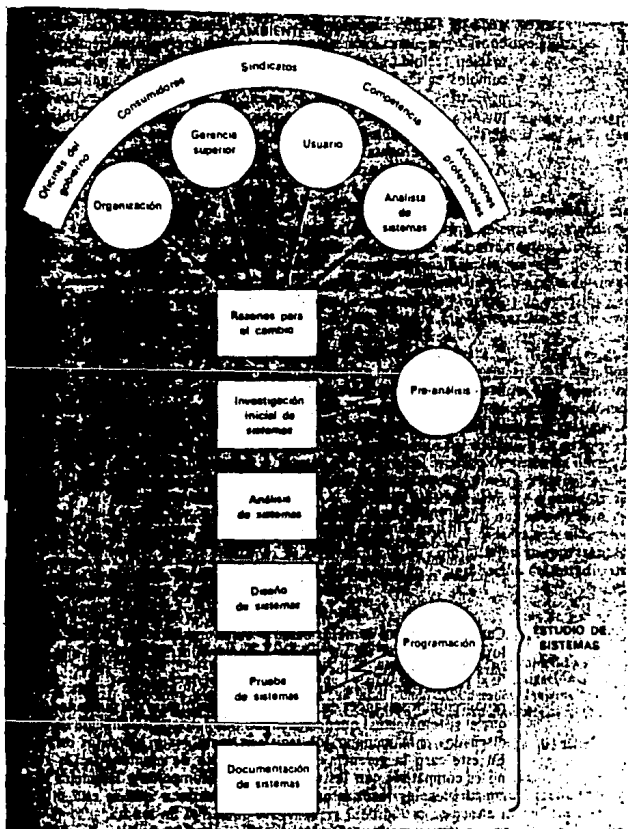


FIGURA 5-3. Pasos principales en el diseño y análisis de sistemas.

CONCEPTOS EN EL ANALISIS DE SISTEMAS

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

6.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Se mencionó en los capítulos anteriores que el análisis de sistemas es la respuesta a una solicitud del usuario respecto a un problema suscitado. Así, la suposición de la existencia de un problema es un prerrequisito para el análisis y diseño. Para formalizar el sistema de trabajo, el usuario expresa y describe el problema en forma escrita, como él lo ve, e indica la urgencia del problema.

Ningún problema se puede resolver eficientemente hasta después de que ha quedado claramente definido. La definición de un problema también le proporciona al usuario la oportunidad de reevaluar el problema tal como es, esto es (1) lo real contra lo imaginado, (2) lo principal contra lo secundario y (3) lo urgente contra lo no urgente. Hay veces en que el usuario percibe la existencia de problemas que afectan su departamento o el proceso de trabajo simplemente debido a la existencia del departamento de sistemas. Es importante enfatizar que los gastos en que se incurre al realizar un estudio de sistemas se pueden justificar solamente como respuesta a un propósito real, no imaginado, si se quiere que el departamento de sistemas realice un trabajo.

Al definir un problema dado, se debe distinguir entre síntomas y hechos. Aquello que parece el enunciado del problema resulta que es solamente un síntoma. Por ejemplo, una alta tasa de artículos rechazados que ocurre de repente *parece* ser el problema; pero, al definir el problema, se dan cuenta de que la dificultad *real* es causada por un empleado temporal en el periodo de verano que está reemplazando personal entrenado que está en vacaciones. En este caso, el síntoma es una alta tasa de rechazo, pero el problema real es el de empleados mal entrenados.

Una vez que se ha determinado que el problema es real y válido, debe definirse antes de analizarse. La definición del problema implica la *especificación del tema* o asunto principal del estudio del problema y *del rango* (alcance) que debe abarcar dicho estudio. El rango está restringido por elementos tales como tiempo y recursos financieros y está limitado por el tema del estudio. Así, en el análisis del área problema, se debe tener cuidado de analizar actividades solamente relacionadas con el problema para obtener resultados satisfactorios.

6.2 ELEMENTOS CLAVES DEL ANALISIS DE SISTEMAS

Dada la definición del problema, el paso siguiente es analizar el sistema actual. De acuerdo con el procedimiento, el análisis de sistemas gira alrededor de los siguientes elementos.

1. Los objetivos del usuario.
2. Ambiente, límites y restricciones del sistema actual.
3. Requisitos existentes de salida.
4. El proceso (operaciones) desarrollado para producir la salida deseada.
5. Requisitos existentes de entrada.
6. Medidas de control para confiabilidad y control.
7. Realimentación de información.

Estos elementos se ilustran en la Figura 6-1.

Enfasis	Preguntas
1. Actividades	¿Cuáles son las actividades presentes que se desarrollan en cada elemento (componente) del sistema?
2. Justificación:	¿Por qué se desarrollan estas actividades?
3. Personal:	¿Quién desarrolla cada actividad?
4. Método:	¿Cómo se desarrollan estas actividades?
5. Tiempo:	¿Cuándo se desarrollan las actividades?
6. Lugar:	¿En dónde se desarrollan las actividades?

CONCEPTOS EN EL ANALISIS DE SISTEMAS

Las respuestas a estas preguntas se obtienen de manuales, registros, políticas y procedimientos de la compañía, observaciones directas, entrevistas y cuestionarios. Algunas respuestas se consiguen más fácilmente de una recolección de datos que de otra manera. Por ejemplo, un intento para averiguar cómo se desarrolla en su trabajo un operario de una envasadora se obtiene más fácilmente de una entrevista con el operario o por observación directa que por medio de manuales o procedimientos de la compañía, aunque algunos manuales podrían mostrar como funciona un envase. Se espera que el analista se familiarice con las diversas herramientas de recolección de datos y la manera de utilizarse para beneficio propio.

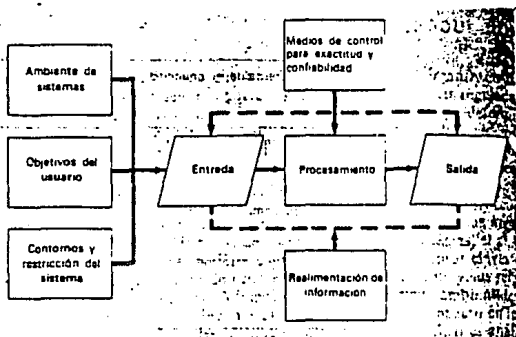


FIGURA 6-1. Elementos claves en el análisis de sistemas.

Por medio del análisis de los diversos elementos del sistema actual, el analista de sistemas debe pensar regularmente en la forma de mejorar el comportamiento del sistema, aunque no se hayan tomado hasta ese momento pasos para diseñar el sistema. Cualquier idea buena que pueda ser útil en el diseño del sistema debe evaluarse de acuerdo con los siguientes aspectos:

Aspecto	Preguntas
1. Simplificación:	¿ Se pueden simplificar las actividades actuales ?
2. Comprensión:	¿ Puede la operación o actividad actual reunirse o incluirse en otra ?
3. Modificación:	¿ Hay alguna manera de mejorar la secuencia de operaciones del sistema actual ?

4. Eliminación:	¿ Hay algunas actividades o elementos que se puedan eliminar ?
-----------------	--

Cada una de estas preguntas requiere una investigación exhaustiva dentro del panorama del sistema actual para asegurarse de que cada elemento se entiende claramente y se evalúa apropiadamente.

Si hay alguna duda en las respuestas de una actividad dada del sistema, para poder obtener la información correcta el analista debe contactar a la "gente que conoce", incluyendo gerentes, y debe interrogar a empleados que han estado comprometidos con el sistema actual.

6.2.1 Los objetivos del usuario

El primer aspecto por el que debe luchar un analista de sistemas es por entender claramente los objetivos del usuario y por la eficiencia con que el sistema satisfaga estos objetivos. Es obvio, entonces, que el analista no puede buscar las áreas problema posibles en un sistema existente sin conocer por adelantado las expectativas del usuario en cuanto a resultados (objetivos). Debe notarse que el conocimiento previo de los objetivos del usuario también proporciona información del punto hasta donde el analista necesita actualizar su conocimiento.

Por ejemplo, en un sistema de cuentas por cobrar, un objetivo del usuario podría ser que el cliente pague su cuenta dentro de los treinta días que siguen a la fecha de facturación o que se le cobre el 1% de interés sobre la parte no pagada del mes correspondiente; en este instante el analista debe actualizar sus conocimientos de acuerdo con los procedimientos de contabilidad y las técnicas de descuento antes de que empiece cualquier análisis detallado del sistema actual.

En resumen, el analista necesita saber determinar cómo utilizar las funciones del sistema para lograr objetivos especificados. Los objetivos especificados pueden ser primarios o secundarios. Un objetivo *primario* expresa el propósito específico o la razón para la existencia del sistema de información. Un objetivo *secundario* tiene relación con la utilización subsidiaria o subproducto en que un sistema determinado contribuye a una o más fases de la operación del usuario. En el ejemplo de cuentas por pagar, el objetivo primario de un sistema de cuentas por cobrar es el de regular o controlar el flujo de información requerida referente al efectivo que llega de las cuentas de contado; en otras palabras, darle a la gerencia una idea del efectivo que llega o es probable que esté disponible en los treinta días siguientes; esta información le ayuda a decidir si debe expandir o no una línea de un producto, colocar órdenes adicionales de compra, etc. El objetivo secundario es suministrar información sobre el ciclo de facturación: cuántos clientes "repetidos" tiene la compañía y qué producto se vende

más y más rápidamente; esta información queda disponible como consecuencia de que el funcionamiento de cuentas por cobrar logre los objetivos primarios de la gerencia.

6.3 EL AMBIENTE DE OPERACION DEL SISTEMA, LIMITES Y RESTRICCIONES.

Los límites del sistema actual deben evaluarse en la fase inicial del análisis de sistemas. Un enfoque común es (1) determinar el área global de información en la cual el sistema de información global se encuentra comprometido, (2) especificar el (los) sistema(s) de información que podrían tener alguna relación con el sistema actual. Al hacer esto estamos determinando los límites del sistema actual y el grado de interconexión con el sistema adyacente. El aspecto de acoplamiento es importante debido a que muchos sistemas de información dependen de otros sistemas (de información) de una manera recíproca, secuencial o de conjunto para suministrar la mayor parte de los datos de entrada requeridos.

Además de obtener el conocimiento de los objetivos primarios y secundarios del usuario y la determinación de los límites, el analista debe estudiar las restricciones del sistema actual y los factores que deben mantenerse a pesar de las desventajas aparentes. Algunas de estas restricciones son financieras, legales o físicas.

Las restricciones financieras se refieren a fondos específicos en el presupuesto del usuario destinado a mejorar el sistema actual lo necesario para llenar las necesidades en vez de diseñar un sistema óptimo para beneficios a largo plazo. A menudo, un límite monetario crea una restricción que le impide al analista mejorar mucho el sistema.

Un analista dinámico, sin embargo, podría utilizar mucho su experiencia y la información referente al sistema que está investigando para motivar a la gerencia a reconsiderar su posición para asignar más dinero al sistema propuesto. El no hacer esto implica un sistema potencialmente ineficiente a pesar de sus mejoras.

Las restricciones legales son procedimientos, formatos o informes que no están sujetos a cambios por exigencias de entidades estatales o federales; por ejemplo, la retención de impuestos que cada empresa debe hacer a sus empleados de acuerdo con la zona correspondiente. Si el sistema físico es muy limitado, el analista hace un esfuerzo para convencer a la gerencia del problema en cuestión y la necesidad de quizá actualizar el hardware para hacer posible el diseño e implementación del sistema actual. Todo depende, sin embargo, de la magnitud e importancia del sistema propuesto en las operaciones globales de la compañía. Un diseño de sistemas relativamente pequeño no tiene la oportunidad de efectuar cambios en las restricciones del hardware actual, pero el analista podrá hallar a la gerencia más receptiva que al discutir un cambio importante que abarque todo el sistema.

6.3.1 Requisitos existentes de salida

No solamente debe el analista conocer los objetivos del usuario y los límites y restricciones del sistema, también debe averiguar la salida que requiere el sistema actual. La generación de ideas para una salida futura revisada es rutina para el analista. Estas ideas en realidad se vuelven parte del informe posterior al análisis que debe entregar a la gerencia para autorizar el diseño del sistema.

Al evaluar la salida, se deben considerar los informes existentes y los archivos actualizados para producir estos informes en el futuro. Los sistemas manualmente operados generalmente utilizan la forma impresa como formato de salida; los sistemas basados en las computadoras usan formas impresas, diskettes, archivos de cinta magnética o archivos de disco magnético como formas de salida. Así, la evaluación de los informes y archivos que contienen información de trascendencia es importante al considerar la salida.

Debe enfatizarse aquí que la evaluación de la salida precede a la evaluación de la entrada y el procesamiento, puesto que, a no ser que los requisitos de salida se entiendan, el analista no está en posición de evaluar y prescribir cambios en la entrada o el procesamiento debido a que el fin de los dos últimos es contribuir a la producción satisfactoria de la salida esperada. Esto explica por qué la salida (aunque es el último paso para proceder en el ciclo entrada/salida) se evalúa primero, seguida por el procesamiento y la entrada.

6.3.2 La realización del procesamiento

Una vez que se han evaluado los requisitos de salida, el analista debe determinar el procesamiento que ha de realizarse para producir la salida requerida. En esta etapa, también busca maneras alternas para mejorar la fase de procesamiento. Esto puede incluir el hardware, software y equipo humano. Esto es, el analista puede sugerir la introducción de equipo actualizado, la revisión de un programa existente o el entrenamiento del personal actual para manejar cualquier cambio en el hardware o software. Así, uno puede esperar que un cambio en un aspecto del procesamiento suministre las bases para un cambio apropiado en otros aspectos de manera que el panorama de procesamiento total conduzca a una producción eficiente de la salida del sistema.

6.3.3 Requisitos existentes de entrada

Suponiendo que las operaciones de procesamiento y entrada están disponibles en el sistema actual, el siguiente paso es realizar una evaluación de la entrada que utilizan como base para la salida requerida. Los medios de entrada basados en la computadora pueden ser discos

magnéticos, diskettes, lectora óptica etc. Cada medio debe evaluarse en términos de sus capacidades y limitaciones y el grado en el cual se considera eficiente en el sistema actual. El conocimiento del analista de las propiedades y especificaciones de los medios de entrada comúnmente conocidas hace posible evaluar los medios de entrada existentes para actualización o posible replazo en el nuevo sistema.

6.3.4 Exactitud y confiabilidad de las medidas de control

Una vez que las relaciones de salida, procesamiento y entrada han sido evaluadas y entendidas, el analista de sistemas examina los controles del sistema actual. Se diseña un mecanismo de control o rutina para mantener la exactitud y confiabilidad del sistema en función de la calidad de la salida esperada. Sin esta rutina, el usuario no tiene manera válida de determinar la fe que puede tener en la salida que recibe. De este modo, aunque cada uno de los medios de entrada, procesamiento y salida individualmente son confiables, la naturaleza interdependiente de estos subsistemas permite la posibilidad de errores en la interpretación y transmisión de datos de un sistema a otro. Así las medidas de control adicional determinan si la salida producida por el procesamiento es tan exacta y confiable como los datos de entrada que se colocaron en el sistema.

En la fase de entrada, las medidas de control tienen que ver principalmente con la verificación de los datos de entrada. Por ejemplo, después de introducir los datos de un documento fuente, los datos se verifican. Si se detecta alguna discrepancia, el error se indica por una marca en el dato determinado. En la fase de procesamiento, pueden tomarse varias medidas de control para garantizar una producción exacta de la salida deseada. Por ejemplo, después de procesar una tanda de transacciones de entrada, el total de las transacciones procesadas se acumula y después se compara con el total de las transacciones de entrada antes del procesamiento. Si los datos coinciden, esto indica que la tanda de entrada ha sido procesada. Cualquier discrepancia en esta fase requiere acción inmediata antes de que la salida producida pueda considerarse confiable para los fines del usuario.

6.3.5 Realimentación de información

Una parte clave de un sistema de procesamiento de datos es la realimentación de información o el concepto de realimentación de control. Antes de que se tome alguna acción en el sistema actual o antes de que los datos almacenados se utilicen de nuevo, se establece una comparación entre el (los) objetivo(s) del sistema inicial y su salida. Cualquier discrepancia es analizada, corregida y realimentada a la etapa adecuada del ciclo. Este paso de realimentación es vital en el seguimiento de información esencial; también ayuda a determinar la consistencia y exactitud de la información que se busca.

6.4 PLANEACION DEL ESTUDIO DEL SISTEMA

La evaluación efectiva de los elementos del sistema anterior necesita un plan de acción, un bosquejo, una lista de verificación de las áreas de la organización que deben analizarse. Dada la naturaleza compleja de la mayoría de los proyectos de sistemas, un plan organizado sirve para manejar todas las notas, formas y datos afines recogidos durante el estudio. Sin embargo, una desventaja probable de la lista de verificación es el peligro de que sólo se investiguen los asuntos incluidos en la lista y no se tengan en cuenta otros renglones importantes. Así, al recoger datos en el área de análisis de sistemas, el analista debe recordar continuamente otras áreas posibles o renglones que ha de examinar o que pueda haber olvidado.

La lista de verificación o el bosquejo debe organizarse en secuencia cronológica en la cual el analista debe recoger la información requerida. Además, debe haber un calendario que especifique de principio a fin el tiempo estimado que tardará cada actividad que se ha incluido en la lista de verificación. Los gráficos de Gantt se utilizan a menudo para estimar el tiempo calendario. Al final el analista de sistemas tendrá el tiempo cargable (el tiempo total que necesita para desarrollar el nuevo sistema).

Una vez que la lista de verificación se ha desarrollado en la secuencia en que se debe recoger la información requerida, el analista está listo para entrevistar al usuario y su grupo, buscar en los registros información importante, estudiar procedimientos escritos y observar en operación el sistema actual. Al efectuar estos pasos, el factor más importante para recordar es la actitud positiva hacia el proyecto y su gente. El analista de sistemas debe canalizar sus esfuerzos hacia metas prácticas y resultados factibles. Finalmente, debe desarrollar un enfoque vendible, especialmente uno que tenga éxito para poder vender el sistema propuesto a la gerencia.

6.4.1 INTERRELACIONES ENTRE LAS AREAS ESTUDIADAS

Un aspecto clave de un sistema es su interdependencia. Para que un sistema sea dinámico, sus subsistemas deben estar ligados y operar conjuntamente para mantenerlo funcionando eficaz y eficientemente en cada instante. Así, ningún subsistema puede funcionar aisladamente, pues depende de otros subsistemas para la entrada que necesita, transfiriendo de regreso salida seleccionada a los subsistemas afiliados para su funcionamiento respectivo. La interdependencia implica interacción. El conocimiento de las interacciones entre los subsistemas le ayudará al analista a analizar el sistema actual y a diseñar la dinámica adecuada del mismo.

Así, la interacción intra-(dentro) departamental se relaciona con el ambiente de aquel departamento y la inter-(entre) departamental comprende el ambiente externo del departamento con el cual se interactúa. La interdependencia hace que ambos niveles de interacción sean necesarios. El analista debe posar macro perspectiva y micro juicio.

CONCEPTOS EN EL ANÁLISIS DE SISTEMAS

Debe observar los alrededores y mirar de arriba abajo la cadena de eventos de interacción dentro del sistema para asegurarse de que los cambios que se realicen mejoren las operaciones de los departamentos correspondientes. Esto implica que un nuevo cambio de sistemas en un departamento no debe resultar en un cambio costoso en otros departamentos que anule los ahorros realizados con el cambio inicial.

En términos de interacción de las salidas, al procesamiento y las entradas, las salidas de un departamento (subsistema o nivel) son entradas de otro, excepto cuando el producto o la información referente es entregada al ambiente externo del sistema. El analista necesita evaluar ampliamente la salida en términos de sus relaciones con otras entradas del sistema, además debe enterarse de cómo se acomoda al procesamiento o servicio prestado por un área particular en el marco total de la operación dentro y entre todos los departamentos comprometidos.

Finalmente, se debe tomar alguna determinación de a dónde se dirigen las salidas y qué tan efectivamente se están utilizando. Para la fase de *procesamiento del sistema* se necesita disponer de recursos financieros, humanos y físicos para convertir las entradas en salidas. En términos de recursos financieros la gran pregunta es hasta qué punto los recursos financieros del departamento bajo estudio son amplios y se acomodan al funcionamiento del mencionado departamento.

Los *recursos humanos* abarcan a los gerentes de línea y su cuerpo directivo. El analista debe evaluar el desempeño y efectividad de cada miembro del grupo por nivel de entrenamiento, antigüedad y funciones actuales de su trabajo.

Los *recursos físicos* incluyen edificios y dispositivos de procedimiento de datos o sistemas. El equipo obsoleto, por ejemplo, podría explicar la raíz del problema, ya que por él se puede afectar la calidad de la salida o comprometer la efectividad del sistema en general.

6.5 CONSIDERACIONES DE EFICIENCIA Y EFECTIVIDAD DEL ANALISIS DE SISTEMAS

Después de evaluar los elementos del sistema actual, el analista de sistemas debe determinar la eficiencia y efectividad relativas del sistema en un esfuerzo por proporcionar una base para comparar objetivamente el sistema propuesto. Aquí, se enfatiza objetividad, debido a que cualquier sistema de información propuesto basado en juicios subjetivos y en la sola intuición es probable que cause problemas que podrían afectar adversamente la operación de la compañía. Así, para salvaguardar los intereses de la organización de problemas potenciales, el analista de sistemas debe establecer los méritos relativos al sistema propuesto evaluando la eficiencia y efectividad del mismo.

6.5.1 Consideraciones de eficiencia

La evaluación de la eficiencia está relacionada con los factores de tiempo, medidas de calidad y costo. El cálculo de la eficiencia de tiempo comprende:

- La cantidad de tiempo necesario para procesar una transacción por el sistema.
- El instante o la velocidad con que los resultados (salidas) están a disposición del usuario.

Puesto que muchos sistemas de información realizan diversas funciones y manejan transacciones diferentes, un enfoque más válido para calcular la eficiencia de tiempo es medir el tiempo de proceso de varias transacciones con una función que tenga relación y llegar a una cifra promedio del tiempo que tarda procesar cada transacción. Sin embargo, se debe tener cuidado para asegurarse de que las transacciones elegidas son transacciones recurrentes y representativas de las realizadas dentro de una función de operación de un sistema dado. Esto es, muchas transacciones se procesan durante un periodo dado de tiempo y después una muestra representativa de dichas transacciones debe utilizarse para calcular el tiempo promedio de proceso. Si se realizan pocas transacciones, entonces todas y cada una de ellas debe incluirse en el cálculo. En cualquier caso, se deben utilizar transacciones eficientes para llegar a una evaluación confiable de la eficiencia de tiempo de cada transacción considerada.

El fin de la medida de *calidad* es evaluar la condición del sistema actual para no generar errores; es decir, la eficiencia de calidad se refiere a determinar hasta qué punto en el sistema su salida está libre de error. Medir la eficiencia de calidad es una tarea fácil.

CONCEPTOS EN EL ANALISIS DE SISTEMAS

En primer lugar, los errores a veces no se reconocen, detectan o aceptan por el (los) empleado(s) comprometido(s). Por ejemplo, un empleado cuyo pago para "llevarse a casa" muestre más de lo que gana es poco probable que se queje (o informe del error) que alguno cuyo pago se ha recortado erróneamente.

El caso se vuelve más difícil entre más fuerte es la cohesión del grupo a que pertenece el empleado; esto es, un grupo altamente cohesivo tiende a proteger a sus miembros de críticas (o castigo) del personal administrativo y hace difícil que el analista de sistema pueda recoger datos de la eficiencia de calidad del sistema que afecta el grupo.

También se han diseñado maneras alternas para medir eficiencia de calidad. Por ejemplo, en un sistema bancario, la empleada de caja recibe efectivo de los clientes y mantiene control e informa lo recibido a otra persona, cuya función básica es introducir los depósitos recibidos en las cuentas correspondientes de los depositantes. Así, el concepto de "cheques y balances" evita fraudes y le da honestidad al sistema en términos de eficiencia de calidad del procesamiento de las cuentas y de la exactitud de la salida. El uso más reciente de máquinas automáticas y sistemas de computación han eliminado la mayoría de las técnicas de control que antes eran manipuladas por personas.

Además del tiempo y los factores de calidad para evaluar la eficiencia del sistema, la evaluación de la eficiencia de costo del sistema es el argumento más convincente a favor o en contra del sistema bajo consideración. La eficiencia de costo puede determinarse calculando el costo de operación del sistema total sobre un periodo específico de tiempo (un mes, un trimestre, etc.) o el costo de procesar cada transacción manejada por el sistema. Ambos métodos se utilizan en combinación para poder hacer una evaluación completa de la eficiencia de costo del sistema.

Los costos pueden ser tangibles o intangibles. Los **costos tangibles** son los costos directos en que se incurre al contratar trabajadores para operar el sistema. Por ejemplo, remuneraciones y salarios de los empleados dependientes, programadores, analistas de sistemas, etc. son costos tangibles. También son costos tangibles los gastos en diversas clases de hardware. Los gastos de alquiler y depreciación del sistema de computación, máquinas de escribir y equipos periféricos son ejemplos de costos tangibles. Estos y otros costos tangibles deben incluirse en la evaluación del costo de la eficiencia del sistema.

Además de los costos tangibles se deben considerar los **costos intangibles** y costos de administración del sistema actual. Los costos intangibles son los costos de renglones a los que no se les puede asignar valor en dinero.

A los costos que no son tangibles (directos) ni intangibles se les denomina generalmente costos administrativos. Estos costos no se asocian a tareas o actividades individuales, sino a la administración general del negocio. Por ejemplo, los gastos administrativos (salarios del gerente de sistemas y su grupo) y gastos como aire acondicionado, calefacción y mantenimiento de las instalaciones físicas. En el caso de un sistema de análisis complejo, es aconsejable pedir la asesoría del grupo de contabilidad de la empresa o de una firma de contadores públicos.

6.5.2 Consideraciones de efectividad

El término eficiencia se utilizó anteriormente para referirse a la relación de trabajo efectivo (salida) y a la energía gastada (entrada) en producirlo. Esto implica economía, utilidad y rentabilidad de un sistema dado. En contraste, la efectividad indica la producción del resultado deseado. El objeto de evaluar la efectividad del sistema actual de información es determinar lo bien que el sistema produce los resultados (salida) para los cuales fue inicialmente diseñado. Habiendo determinado los objetivos primarios y secundarios del sistema, el analista utiliza la información que recogió de la entrada detallada del sistema, el procesamiento y las actividades de salida para comparar su efectividad en términos del cumplimiento de objetivos. Generalmente, la mayoría de los sistemas existentes, de una manera u otra, cumplen con los objetivos mínimos del usuario, aunque la razón para el cambio haya sido diseñada para llevar al sistema a la fase de operación para cumplir los objetivos máximos.

Puesto que los objetivos secundarios del sistema son más particularizados (específicos) que los objetivos primarios (generales), la mayoría del trabajo en análisis de sistemas comprende la determinación de maneras específicas para lograr los objetivos secundarios. Las preguntas que resultan con respecto a estos objetivos proporcionan las bases para determinar lo bien que la salida de sistemas satisface los objetivos secundarios (y potencialmente, primarios) del sistema o las medidas afines de desempeño del sistema actual respecto a los objetivos. La información recogida en esta fase de análisis se utiliza para evaluar la efectividad del sistema propuesto.

6.6 DOCUMENTACION DEL SISTEMA EXISTENTE

La documentación comprende la recolección detallada de muestras representativas de todos los registros y documentos pertinentes utilizados en el sistema actual. La documentación describe las formas utilizadas, la fuerza laboral necesaria para operar el sistema, el hardware requerido y la secuencia de actividades del sistema. La documentación hace posible coordinar los procedimientos, programar e implantar las actividades del sistema. La naturaleza compleja de la mayoría de los sistemas y los grandes volúmenes de información generada por el análisis hacen riesgoso y poco práctico que el analista recoja información no detallada. Todas y cada una de las actividades del sistema deben quedar documentadas no solamente como procedimiento sino como documentación eficaz del sistema global del procedimiento y comportamiento de información.

Por lo anterior se debe hacer énfasis en las siguientes razones para una documentación adecuada:

1. La ausencia de documentación de actividades previas requiere bastante programación y corrección para comprender satisfactoriamente el trabajo realizado hasta la fecha. Este fin puede ser muy costoso.
2. Los retardos indebidos pueden resultar de documentación inadecuada e incompleta.
3. Los proyectos de sistemas detenidos tentativamente no pueden reiniciarse sin acceso o documentación que describa el trabajo realizado hasta la fecha.
4. La documentación deficiente o pobre dificulta encontrar lo realizado, las personas comprometidas, en dónde se desarrollaron las actividades y las razones para los cambios o pasos de análisis. Así, el analista de sistemas puede perderse en su intento de reconstruir la manera como actualmente opera el sistema.
5. Una tarea se puede interrumpir por ausencia de alta prioridad u otras circunstancias de presión. Es necesario, a menudo, revisar las técnicas para mejorar la eficiencia del sistema o mejorar su alcance. Las revisiones o cambios se pueden asignar a otro analista. Sin documentación clara y bien organizada, la dificultad ya tediosa de revisión se vuelve frustrante y se pierde tiempo y esfuerzos. Aun el analista de sistemas originalmente asignado al proyecto encuentra difícil regresar a detalles olvidados.

CONCEPTOS EN EL ANALISIS DE SISTEMAS

La salida de sistemas está en forma de informes a la gerencia de la compañía, las agencias o los individuos fuera de la organización, o los empleados de la compañía que tienen derecho de acceso a la información.

Las otras salidas son relativamente periféricas por naturaleza pues son usadas por otros sistemas como registro de entrada de datos en procesamientos futuros.

Después de documentar la salida, el analista de sistemas evalúa las actividades de procesamiento del sistema actual. Su papel principal es registrar la manera exacta para manejar los datos de entrada. Los detalles del procesamiento se obtienen a menudo de los manuales de trabajo, de la entrevista con el (los) empleado(s) y del supervisor de los empleados por observación directa del trabajo mismo. El uso de dos o más de estas fuentes o métodos es necesario para verificar la exactitud de la información recibida.

Las entradas del sistema actual giran alrededor de los documentos fuente que inician las actividades de procesamiento del sistema y contribuyen a su salida. Los datos de estos documentos se registran después para procesamiento en diversos medios de entrada. los ejemplos son: diskettes, cassettes, cinta magnética y lectora óptica. Los medios de entrada son usualmente compatibles con los medios de salida; éstos imponen la tendencia de la mayoría de los procedimientos utilizados en el procesamiento de datos.

Además de la documentación de entrada, de procesamiento y de salida, el analista de sistemas debe también mirar la documentación de los archivos del sistema y de las técnicas de control o verificación utilizadas para determinar la exactitud de la información contenida en varias áreas del sistema. Debe notarse aquí el énfasis que se hace en la eficiencia y efectividad de los archivos existentes. El analista debe conocer los renglones o transacciones que se mantienen en archivos, qué tanto se guardan después de procesarlos y qué les sucede a los registros que no se colocan en el archivo después del procesamiento.

Finalmente para el análisis de archivos y documentación es importante una descripción exhaustiva de la fuente y fecha de la información. Si un error se detecta o no se necesita responder una pregunta, es fácil que el analista lo localice y cuestione la fuente sobre la información que requiere. Este aspecto, junto con las técnicas de documentación para verificar la validez del sistema actual de información, es esencial para mantener la integridad del sistema en todo instante.

DISEÑO E IMPLEMENTACION DE SISTEMAS

7.1 ¿QUE ES EL DISEÑO DE SISTEMAS?

En un sentido simplista, el diseño de sistemas se puede definir como *el arreglar o el juntar los diversos elementos de un sistema nuevo en un todo operacional*. El análisis de sistemas se centra en lo que es el estado del sistema actual o lo que el sistema está realizando para el usuario. El diseño de sistemas se centra en lo que *debería ser* el estado del sistema. El analista de sistemas diseña y experimenta con varios diseños alternos y eventualmente selecciona el diseño que mejor cumple con los requisitos del usuario. Debe notarse que, aunque el diseño de sistemas sigue procedimientos establecidos y se adhiere a ciertos lineamientos es también un arte que requiere creatividad e imaginación, ya que el diseño final refleja los pensamientos e innovaciones del analista; es, en realidad, una extensión de su talento y visión.

El diseño inicial, algunas veces denominado *el diseño bruto de sistemas*, presenta la estructura general enfatizando los detalles conceptuales del sistema propuesto. Una vez que se aprueba el sistema propuesto, el paso siguiente del diseño es concentrarse detalladamente en todas las especificaciones de las técnicas que pondrán en operación (implementación) el nuevo sistema. Esto comprende; (1) el desarrollo de gráficos detallados del flujo de sistema y tablas de decisión, (2) los formatos de archivos de entrada/salida y (3) la descripción escrita del entrenamiento de personal, hardware, procedimientos de sistemas y especificaciones de programación. El éxito de la fase detallada de diseño se mide por el cuidado que se puso cuando se realizó el análisis de sistemas, ya que la etapa de análisis podría haber determinado la factibilidad tecnológica y operacional del sistema propuesto.

7.2 ELEMENTOS DE SOPORTE PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS

Un enfoque de sistemas al diseño de sistemas toma en consideración varios elementos que deben manipularse de una manera creativa e innovadora. Estos elementos son:

1. Recursos de la compañía.
2. Requisitos del usuario.
3. Requisitos del hardware.
4. Requisitos del sistema.

Cada uno de estos elementos se explica a continuación.

7.2.1 Recursos de la compañía

Cada organización contiene recursos humanos, de procedimiento y tecnológicos que contribuyen a su mantenimiento y desarrollo. Dadas las características de interdependencia de un sistema, el analista de sistemas depende continuamente de varias clases y niveles de recursos para llevar a cabo su trabajo de diseño. En la gerencia clásica, un recurso primario de la organización consta de hombres (gente), máquinas, dinero, materiales y métodos (procedimientos). Estos recursos deben utilizarse eficazmente para apoyar las actividades del diseño e implementación de sistemas.

Aunque los recursos de la compañía están generalmente disponibles cuando se necesitan, estos actúan como restricciones de las decisiones para diseñar el sistema ideal. Cualquiera de los recursos anteriores puede no estar totalmente disponible o no brindar el respaldo total y puede que fuerce al analista a adoptar un sistema no ideal (pero satisfactorio). El papel del analista de sistemas se vuelve desafiante, debido a que continuamente debe vigilar la disponibilidad de recursos y "censar" el grado en que dichos recursos podrían impedir el diseño total.

7.2.2 Requisitos del usuario

Inicialmente, el análisis de sistemas fue realizado con el fin de encontrar una manera de modificar el sistema actual o desarrollar un nuevo sistema que pudiera cumplir los requisitos del usuario. En el diseño de sistemas, el analista debe considerar no solamente los requisitos de los usuarios importantes, sino también los de otros usuarios de la organización y el grado de su dependencia en el nuevo sistema. Es raro el caso de que un sistema cumpla los requisitos de todos los usuarios. El costo (dinero) es a menudo una restricción. Al final, algún balance entre costo y desempeño debe incorporarse en el nuevo sistema para obtener un resultado global satisfactorio.

Al determinar los requisitos del usuario, se debe entender lo que se espera del sistema, ya que de no hacerlo se puede arriesgar a fijar un objetivo erróneo. El usuario para el cual se diseña el nuevo sistema debe expresar exactamente lo que necesita.

7.2.3 Requisitos del hardware

En el diseño de sistemas, se hace una evaluación de los métodos específicos para procesar los datos del usuario. De los métodos existentes (manual, electromecánico y electrónico) el diseño de sistemas basados en las computadoras es el más complejo. El nivel de complejidad aumenta cuando la organización crece y cuando aumenta el número de usuarios que dependen del sistema. Además, el nivel de sofisticación del hardware y su eficiencia exigen que el analista de sistemas esté familiarizado con las capacidades y limitaciones del sistema de computadora. Esto es importante debido a que el objetivo final es lograr un balance global y una eficiencia óptima del sistema y del hardware.

7.2.4 Requisitos del sistema

Los requisitos del sistema son requisitos de información de salida y otros especificados en la fase de análisis de sistemas. Entre los principales requisitos del nuevo sistema están *seguridad, economía, flexibilidad, confiabilidad y aceptabilidad*. Esto es, para comprender un sistema, éste debe ser suficientemente simple, económico de operar y mantener, flexible para acomodarse a los cambios futuros, confiable en la forma en que produce la salida deseada y aceptable tanto para el usuario como para su grupo. Es probable que un compromiso drástico produzca un sistema ineficiente, potencialmente deficiente para todos los usuarios.

DISEÑO E IMPLEMENTACION DE SISTEMAS

Sencillez. Algunos analistas de sistemas tienen la tendencia a diseñar un sistema básico tan complejo como sea posible para poder mostrar su habilidad. Esto conduce a que el usuario tenga dificultades para entender el sistema.

Economía. El enfoque tradicional en el diseño de sistemas es desarrollar un sistema que reúna los requisitos al costo más bajo posible. Aunque muchos sistemas nuevos aprobados por la gerencia son sistemas muy costosos, el analista debe operar dentro de las restricciones del proyecto de manera consciente. Ninguna otra alternativa es recomendable.

Flexibilidad. El nuevo diseño debe incorporar características que hagan posible modificar cualquier aspecto del sistema que sea necesario. Además de reunir los requisitos actuales del usuario, los nuevos sistemas deben dejar campos para requisitos futuros sin necesidad de cambios drásticos.

Confiabilidad. Como se utiliza aquí, la confiabilidad es el nivel de confianza que el usuario tiene en la salida de información del nuevo sistema. Varias decisiones y acciones gerenciales deben tomarse basadas en la salida del sistema. Estas resoluciones afectan las operaciones internas de la compañía y a la larga, sus relaciones con los clientes y el público. Si la naturaleza del contenido de la información recibida no es confiable, la misma existencia de la compañía está en peligro. La naturaleza tan seria del factor de confiabilidad convierte el trabajo del analista en desafiante y crítico. Por esta razón, en el diseño de sistemas complejos es normal tener un conjunto de análisis (versus una persona), suponiendo que la responsabilidad compartida garantiza un resultado confiable para el usuario.

Aceptabilidad. Cuando se diseña un nuevo sistema para acomodar al usuario y su grupo, es muy importante que las personas afectadas por el sistema participen activamente en su diseño. El objetivo es garantizar su aceptación y respaldo. El nuevo diseño de sistemas, independiente de su confiabilidad y efectividad, no puede sobrevivir mucho sin la cooperación y aceptación individual de sus participantes.

Es importante recordar que el diseño de sistemas es desarrollado por medio del esfuerzo creativo del analista de sistemas que utiliza los recursos de la compañía para cooperar en la labor de diseño fin de cumplir los requisitos del usuario, del hardware y del sistema. Si el nuevo diseño no satisface estos requisitos, el resultado será trágico. En el contexto de sistemas, los aspectos dinámicos y de interdependencia de las actividades de una organización dificultan visualizar un sistema eficientemente diseñado teniendo en cuenta un solo usuario. Como mínimo, el diseño de un nuevo sistema debe satisfacer los requisitos de un usuario particular sin afectar adversamente las necesidades y actividades de otros usuarios en la organización.

7.3 PASOS PRINCIPALES EN EL DISEÑO DE SISTEMAS

Una vez que se realiza el análisis de sistemas y este satisface los requisitos del nuevo sistema, el analista de sistemas está listo para diseñar un sistema alterno. Similar en secuencia al análisis de sistemas, el diseño de sistemas consta de los siguientes pasos:

1. Revisión de los objetivos del nuevo sistema.
2. Evaluación de las restricciones del sistema.
3. Diseño de las salidas.
4. Diseño de los pasos del procedimiento
5. Diseño de entradas
6. Diseño de controles.
7. Plan de instalación.
8. Análisis de costos.

7.3.1 Revisión de los objetivos del nuevo sistema

Los objetivos del nuevo sistema se especifican normalmente en el informe de definición del problema. Antes de embarcarse en un diseño detallado del sistema, el analista de sistemas debe revisar cuidadosamente los objetivos del nuevo sistema. Debe notar que los objetivos del nuevo sistema no son necesariamente sinónimos de los requisitos del usuario, puesto que ellos tienden a abarcar más e incluir otras áreas de la compañía que pueden ser afectadas por el nuevo sistema. Por lo tanto, se debe realizar una verificación final por el analista para aclarar conflictos e inconsistencias y el analista debe asegurarse de que todo individuo y el departamento comprometido con el nuevo sistema entienden los objetivos y apoyan el procedimiento de diseño.

7.3.2 Evaluación de las restricciones del sistema

Como se mencionó anteriormente, el analista de sistemas está amarrado inevitablemente a operar con diversas restricciones legales, financieras, de tiempo y de hardware. Aunque estas restricciones podrían limitar su esfuerzo de diseño, a veces sirven como control de adiciones innecesarias a cambios en el nuevo diseño. En términos de restricciones legales, la decisión de la localización y secuencia de los datos solicitados debe estar de acuerdo con el formato legal en el informe final.

Las restricciones financieras probablemente son las más obvias en el diseño de sistemas. Un sistema ideal podrá costar más de lo que el usuario desea o puede presupuestar para su diseño e implementación.

Las restricciones de tiempo se refieren a las fechas tope que el analista debe considerar para desarrollar los aspectos multifacéticos del diseño e implementación del sistema. Independientemente de cuánto tiempo sería deseable para presentar un trabajo perfecto, el esfuerzo de diseño debe completarse en fechas tope realistas en tiempo para que el usuario se familiarice y aplique el nuevo sistema en su área de operación.

7.3.2.1 Diseño de salida

El diseño de la(s) salida(s) del nuevo sistema enfatiza la necesidad del usuario de recibir todos los informes requeridos con el objeto de suministrar información útil para tomar decisiones. Para hacer bien su trabajo, el analista debe ceñirse al pensamiento de la organización y debe ser innovador para llevar a la gerencia nueva información sobre ideas de producción de informes. La gerencia está tradicionalmente acostumbrada a recibir informes básicos de manera rutinaria. La presentación a la gerencia de nuevos informes computarizados puede tener un impacto significativo en su nivel de pensamiento y consecuentemente en el funcionamiento futuro de toda la organización.

El analista de sistemas debe recordar que su papel en el análisis y diseño es de consejería. El sólo puede recomendar (no imponer) sus planes al usuario que tiene poder "administrativo". Una relación ideal es aquella en que el analista utiliza su poder de experto "técnico" para desmitificar ante el usuario el carácter computarizado de su trabajo y el usuario utiliza su poder para ayudarle al analista a realizar su trabajo con un mínimo de obstáculos y rodeos. De esta manera, ambas partes logran sus metas respectivas y ayudan a obtener los objetivos de la organización a largo plazo.

Finalmente, al diseñar el nuevo informe, es una buena práctica que el analista diseñe para el usuario un formato muestra que enseñe la información representativa en el formato y la configuración adecuada. El formato muestra le dará al usuario una idea del tipo de salida que espera recibir y la forma en que será presentada. En ese momento, el usuario puede recomendar cambios cuando lo estime conveniente. Este enfoque hace posible que el usuario participe activamente en el diseño y a su vez contribuye a reforzar su confianza en el sistema y la cooperación en su implementación.

7.3.2.2 Diseño del procesamiento

Ya que los objetivos, las restricciones y las salidas del sistema han sido evaluados y diseñados, el siguiente paso es determinar la forma en que se debe procesar la entrada para producir la salida requerida.

En un ambiente computarizado, esto significa considerar las maneras más eficientes de utilizar el sistema actual de la computadora de la compañía.

En sentido operacional, el diseño de la fase de procesamiento va más allá al determinar la interacción del procesamiento entre la entrada y la salida. El analista también debe considerar hacer lo siguiente:

1. Especificar todos los cálculos y procedimientos relacionados que tienen que ver con la actualización de archivos y la producción de informes de salida.
2. Establecer calendarios para la producción de la(s) salida(s).
3. Determinar la frecuencia con que las salidas específicas deben producirse e informar al usuario.

7.3.2.3 Diseño de entradas

Después de diseñar la salida y el procesamiento el analista se dedica a diseñar la(s) entrada(s) requerida(s) para el procesamiento. Esto abarca lo siguiente:

1. Decidir sobre la naturaleza de los archivos de entrada que necesita el nuevo sistema. Esto es, el analista debe decidir los medios de entrada adecuados que han de utilizarse para preparar los archivos de entrada necesarios. Por ejemplo, un diseño nuevo de sistemas incorpora procesamiento en línea y tiempo real que necesita archivos de entrada con discos de alta velocidad para el procesamiento y actualización de datos.
2. Una vez seleccionados los archivos de entrada, el analista procede a diseñar formas y formatos de entrada compatibles con las salidas. De esta manera, uno esperaría una relación balanceada entre entrada, procesamiento y salida en términos de la presentación de la secuencia de datos, organización de estos y sincronización de los datos y hardware.

Al diseñar formatos de entrada, el uso de diagramas de archivos es útil para el analista y el usuario. Estos diagramas muestran los códigos usados en la preparación de la entrada, los registros que componen un formato de entrada y los detalles de cada registro en términos de la localización del registro, extensión y localización de los campos de datos dentro de cada registro, etc. Una vez que los diagramas de los archivos están disponibles, el usuario puede revisar qué tan razonables son los diseños de los archivos y sugerir modificaciones en el instante en que estos son menos costosos de realizar. Además, la participación del usuario y el analista conduce a una relación armónica, que paga dividendos en la implementación del nuevo sistema.

7.3.2.4 Diseño de controles

El control monitorea la exactitud y confiabilidad con que el sistema desarrolla su procesamiento esencial y las funciones de preparación de la salida. En el nivel de entrada, la verificación de datos de entrada se hace durante la grabación y, en la etapa de lectura, cuando los datos se están transmitiendo al almacenamiento primario.

7.3.2.5 Planeación de la instalación

Cuando existe apoyo gerencial continuo en las fases precedentes del diseño de sistemas y programación exitosa de las especificaciones del sistema, la fase siguiente en el diseño de sistemas es planear la instalación e implementación del nuevo sistema.

Para lograrlo se necesitan procedimientos y programas en el entrenamiento y la prueba del sistema. El personal que va a operar el nuevo sistema debe recibir entrenamiento adecuado y satisfactorio para que funcione adecuadamente. Esto le da suficiente tiempo al usuario y su grupo para revisar las capacidades del nuevo sistema y la contribución de éstas a su trabajo particular. En consecuencia, la resistencia del usuario debe ser mínima. La prueba de todos los aspectos del nuevo sistema, incluyendo la corrección de los programas de la computadora, los procedimientos de procesamiento de datos y las copias de prueba de los informes de salida, es también importante. El propósito de la prueba del sistema es asegurarse de que el nuevo sistema funciona de acuerdo con lo planeado. Se preparan datos muestra que abarquen todas las variables y condiciones posibles para un ensayo. Un ensayo exitoso le da a la agencia la información que espera recibir del nuevo sistema.

7.3.2.6 Análisis de costos

El paso final importante en el diseño de sistemas es la preparación de un informe para mostrar en términos concretos los beneficios y ahorros que resultan del nuevo sistema. Es necesario enfatizar varios puntos. La gerencia es tradicionalmente consciente del costo. Se le debe convencer de que los ahorros que se pueden obtener del nuevo sistema son en realidad suficientemente sustanciales para justificar discontinuar el sistema actual. Por otro lado, ni un sistema costoso ideal ni un sistema barato deben ser los que se presenten para aprobación de la gerencia. Al calibrar las necesidades de la gerencia y sus restricciones presupuestales, el analista de sistemas debe terminar con un sistema que realice el trabajo a un costo soportable por la gerencia. En esta fase crítica, la combinación de consideraciones políticas y el sentido común guían al analista maduro en la preparación de un informe de costos del sistema que planea implementar.

El diseño de sistemas consta de varias actividades, cada una de las cuales debe llevarse a cabo para producir un sistema que reúna las necesidades presentes y futuras del usuario. Al realizar el diseño de sistemas, deben considerarse varias preguntas, algunas de las cuales son:

DISEÑO E IMPLEMENTACION DE SISTEMAS

1. ¿Cuáles son los objetivos específicos de la gerencia? ¿Qué tan realistas son?
2. ¿Qué restricciones de tipo legal, financiero, de tiempo y hardware se han impuesto? ¿Cómo afectan la implementación satisfactoria del sistema propuesto?
3. ¿Qué tan adecuado es el sistema de computadora de la compañía para manejar el nuevo sistema?
4. ¿Son aceptables los informes propuestos de salida para la gerencia? ¿Qué otros informes deben considerarse?
5. ¿Se han considerado todos los pasos de procesamiento en el diseño del sistema total? ¿Qué tan eficiente se manejan los datos de entrada para obtener salida satisfactoria?
6. ¿Qué formatos de entrada y salida deben considerarse en la fase de diseño? ¿Qué tan bien acomodan los datos del nuevo sistema?
7. ¿Qué controles deben incorporarse al nuevo sistema para garantizar una operación segura y eficiente?
8. ¿Qué tan detallados deben ser los planes de la nueva instalación? ¿Qué renglones se deben considerar?
9. ¿Qué tan adecuada es la experiencia del personal comprometido en el sistema propuesto? ¿Qué medidas adicionales deben tomarse para implementar eficientemente el nuevo sistema?

El informe final detalla las ventajas, limitaciones y capacidades del sistema propuesto, los factores que se deben considerar en su implementación y los datos de análisis de costos que comparen el sistema actual con el nuevo sistema. Después de presentar el informe, la gerencia debe tomar acción para autorizar la implementación del nuevo sistema.

7.4 IMPLEMENTACION DE SISTEMAS

La fase de implementación comprende el entrenamiento y la capacitación del personal, la *prueba* final del sistema como un todo, la *conversión* al nuevo sistema y el *mantenimiento* del sistema. La prueba final y la conservación necesitan que todos los programas y componentes del sistema operen juntos sin inconvenientes. Aunque los programas se han corregido, no deja de ser común que se presenten errores cuando se corre el sistema la primera vez. Puede ser que no se hayan seguido las instrucciones, que no se hayan considerado las excepciones. Así, el sistema encuentra penalidades considerables durante sus fases iniciales de operación hasta que todos los problemas se han corregido y el sistema se ha probado totalmente.

7.4.1 Entrenamiento de personal

La gente es el elemento clave de todo sistema. Ellos tienen que ver con el diseño, la operación y el mantenimiento del sistema. Así, para implementar exitosamente el sistema, a todos los que tienen que ver con él y están afectados se les debe enterar del alcance de su responsabilidad en el nuevo sistema. Es responsabilidad del analista de sistemas planear y llevar a cabo la capacitación y el entrenamiento necesario del personal.

Hay dos categorías de personal a los que generalmente se debe capacitar y entrenar en la operación del nuevo sistema. La primera categoría la compone(n) el(los) usuario(s) de la información producida por el sistema. Los usuarios son gerentes, contadores, vendedores y personal en otras áreas funcionales. La segunda categoría consta de personal que tiene que ver con la preparación de datos de entrada y la operación actual y mantenimiento del sistema. La naturaleza de su capacitación es el entrenamiento. A ellos se les muestra como correr el sistema -usando los medios adecuados de entrada, carga de datos en el dispositivo de entrada, carga de datos en el dispositivo de entrada, operación, diagnóstico y respuesta en mensajes de error, etc.

La capacitación del personal se maneja de varias maneras: (1) dando seminarios en las organizaciones en las cuales varios usuarios realizan tareas similares, (2) proporcionando entrenamiento tutorial que le ofrece al usuario más atención del personal a fin de aprender trabajos complejos para la implementación satisfactoria del sistema, (3) utilizando ampliamente entrenamiento en el sitio de trabajo.

En el análisis final, el objetivo es que el analista planee, organice y desarrolle eficientemente la capacitación y el entrenamiento del personal que contribuirá a la implantación satisfactoria del nuevo sistema. El no hacer énfasis en esta fase puede traer consecuencias negativas en la prueba y conversión del sistema.

7.4.2 Prueba del sistema

La prueba de un sistema es una actividad crucial de implementación que requiere planeación adecuada de parte del analista de sistemas. La mecánica de la prueba es función del programador.

El programador comprueba para determinar si los archivos de datos necesarios para la prueba están listos, si las páginas impresas tienen encabezamiento(s) adecuado(s) y si los archivos se abren y cierran al comienzo y final de cada corrida de procesamiento. También tiene acceso a los formatos de prueba, a las hojas de datos y a los procedimientos paso a paso de toda la gente que participa en la prueba. Con cooperación del analista de sistemas, el programador verifica las salidas en cuanto a exactitud y confiabilidad. Cualquier discrepancia en la salida se analiza en todos los pasos de procesamiento hasta corregir el error.

Hay tres métodos principales de probar el sistema. El más básico se denomina *prueba de escritorio*, que consiste en revisar cada uno de los pasos del programa o del sistema para determinar si el flujo lógico es razonable. Aunque esta forma de prueba es menos costosa, ofrece el mínimo nivel de confiabilidad. El segundo método de probar un sistema utiliza datos seleccionados "en vivo" para el procedimiento. El costo de la preparación de entrada no es elevado y el método de prueba ofrece confiabilidad más alta que el de verificación en el escritorio. El tercer método de probar un sistema es procesar todos los datos de entrada en el nuevo sistema. El procesamiento se repite hasta corregir todos los errores de salida. Puesto que en la prueba se utilizan datos verídicos completos, el factor de confiabilidad es muy alto. El método también tiene la ventaja adicional de producir la salida requerida. La principal desventaja, sin embargo, es el consumo de tiempo (y costo) al buscar los errores y volver a correr el sistema totalmente.

7.4.3 Conversión del sistema

La conversión se refiere al cambio de actividades que tienen relación con la preparación, el procesamiento y el reporte de información en el contexto de sistemas. La conversión comprende reemplazar partes del hardware por otras, un método de procesamiento (manual o electrónico) por otro método o un procedimiento (manual o electrónico) por otro procedimiento. En términos de conversión de hardware, la mayoría de las nuevas computadoras o dispositivos periféricos son compatibles. Esto significa que la constitución de la lógica y las operaciones de programa procesadas con el equipo viejo no se afectan con el nuevo equipo y raramente requieren reprogramación extensa.

Una conversión de procedimientos comprende un cambio de una actividad específica del sistema consigo mismo o simultáneamente con un cambio apropiado en el hardware.

Hay tres métodos primarios de conversión de sistemas. Un método requiere la *implementación directa* del nuevo sistema con base en que el sistema antiguo es inoperante u obsoleto o en que el nuevo sistema es significativamente diferente en estructura y diseño. En este caso el sistema antiguo se discontinúa inmediatamente. Un segundo método, denominado de *corrida en paralelo*, coloca al nuevo sistema en operación simultáneamente con la operación del sistema antiguo. Aunque el costo de los dos sistemas puede ser prohibitivo, la ventaja principal de una corrida en paralelo es que les ofrece al usuario y su grupo quedar expuestos a la forma en que el nuevo sistema produce sus salidas. Una vez que el nuevo sistema tiene éxito, el sistema actual se discontinúa y finalmente los detalles de implementación se realizan para correr el nuevo sistema. El tercer método de conversión de sistemas maneja la instalación de un nuevo sistema en etapas. Esto es, inicialmente se instala el sistema total en una de las instalaciones de la organización. Si resulta satisfactorio, se instala en el resto de la organización. La ventaja principal de este método es que los errores se localizan y corrigen en donde el daño que pueden hacer es limitado. Una desventaja es que puede pasar mucho tiempo antes de que el sistema se instale en toda la organización.

7.4.4 Mantenimiento del sistema

Un sistema recién instalado se convierte en un patrimonio de la organización. El sistema se debe proteger para garantizar operación continua. El propósito del mantenimiento de sistemas es detectar y corregir desviaciones en el sistema o modificar aspectos de él en respuesta a cambios en la organización o el ambiente. Esta actividad se extiende desde el mantenimiento de emergencia (normalmente causado por pruebas incompletas) hasta el mantenimiento normal, como la corrección de los errores lógicos en el (los) programa(s) de la computadora a o la edición de nuevas funciones que debe manejar el sistema.

Las razones para el mantenimiento del sistema se originan en las siguientes fuentes:

1. Mala definición del problema.
2. Sistemas diseñados esquemáticamente que no dejan campo para requisitos futuros del sistema.
3. Prueba incompleta o muy "rápida" del sistema.
4. Cambios en el ambiente del sistema, especialmente cambios referentes a los impuestos gubernamentales, la competencia, los salarios, la la organización misma y los empleados.
5. Avances en el sistema de la computadora y/o la periferia.

Comparado con el diseño de sistemas, el mantenimiento de sistemas juega un papel secundario. Se mira como una rutina al ser carente de desafío; esta labor se asigna al personal de poca experiencia sin el apoyo de un enfoque bien planeado. Esta actitud a menudo conduce al deterioro del desempeño del sistema. El sistema pronto deja de producir la información requerida y se traduce en una duplicación de esfuerzo por parte del usuario. Eventualmente, se aumentan los costos de oficina en el departamento del usuario y hay un intento esporádico de "remendar" el sistema por parte del departamento de sistemas para hacer el mejor uso del sistema en operación. El remedio obvio es un enfoque correctamente planeado para mantener bien el sistema, en el cual la efectividad de costo y la labor de mantenimiento se asigna a un analista con experiencia. Esto garantiza la efectividad continua del sistema y le proporciona a la gerencia la confianza que necesita en la salida de información del sistema.

DOCUMENTACION DEL SISTEMA

8.1 ¿QUE ES LA DOCUMENTACION?

Una de las tareas más críticas en la etapa de implantación de un sistema es documentar sus diseños de tal manera que el diseño detallado de sistemas sea aprobado para su implementación y el programador pueda utilizar los datos de sistemas para convertirlos en instrucciones adecuadas para la computadora. La documentación del diseño de sistemas es un subconjunto de la documentación del proyecto completo de sistemas que comprende la iniciación del proyecto, el desarrollo de sistemas (análisis y diseño) y la prueba e implementación de sistemas.

La documentación es un método de comunicarse que se refiere al registro escrito de una fase de un proyecto particular. Describe un sistema en varios pasos y establece criterios de diseño y desempeño que deben cumplirse en las etapas futuras del proyecto. Así, se obtiene un mejor control del proyecto. La documentación sirve para los siguientes fines:

1. Minimiza la distorsión o ambigüedad con respecto a los elementos involucrados en las diversas fases de un proyecto en marcha.
2. Protege la pérdida de información clave en el caso de que un miembro del grupo a cargo del proyecto decida dejar la organización.
3. Evalúa el progreso realizado en el proyecto y proporciona la oportunidad de encontrar inconsistencias entre las fechas actuales y planeadas: es una fuente de referencia para modificar el sistema de una organización o para desarrollar un trabajo similar al que ya se ha realizado.
4. Proporciona comunicación entre el especialista en procesamiento de datos y los no especialistas, tales como el usuario. A menudo, el usuario requiere instrucción en la aplicación correcta del sistema.

Así, los proyectos adecuadamente documentados son esenciales para que un sistema eficiente se actualice y funcione como una fuente vital de referencia para el desarrollo del sistema futuro.

En una discusión de las técnicas de documentación, debe notarse que no hay estándares uniformes que se apliquen a todos los sistemas de una computadora. Aunque se adoptan sistemas de documentación general, cada instalación finalmente desarrolla sus propias rutinas de documentación, dentro de ciertas restricciones. Algunas de estas restricciones son:

- La actitud general de la gerencia hacia la documentación
- El número, la complejidad y el nivel de la computación
- El nivel de sofisticación del hardware y software del sistema
- La composición estructural de la organización

Quando se habla de la gerencia, se hace énfasis en las personas que tiene a su cargo y quiénes están en posición de dirigir a otros para realizar ciertas funciones o para desarrollar instrucciones específicas. Como en el caso de cualquier otra técnica de ventas, a los que están en posiciones gerenciales se les debe vender la necesidad de una buena documentación dentro de un rango de costo razonable. Una vez convencidos, la gerencia estará más dispuesta a comprometerse para apoyar y autorizar el gasto de fondos adecuados a fin de iniciar e implantar un sistema de documentación. El nivel de rigidez y complejidad de la documentación a menudo depende del proyecto en consideración, la cantidad de tiempo que lleva desarrollarlo, el número de personas asignadas a él y el número de usuarios que lo afectan. Partiendo de la base de que la documentación es una manera de comunicar información acerca del sistema, entre más grande es el equipo del proyecto, más deseable es la necesidad de una rutina de documentación efectiva para mejorar el flujo de información.

Así, para mantener un control adecuado, los proyectos largos y complejos que necesitan más miembros en el proyecto requieren más documentación que los proyectos cortos y sencillos. Además, entre mayor sea el número de usuarios que tienen acceso al sistema, mayor es la necesidad de una documentación completa.

La rigidez de la documentación también tiene mucho que ver con la frecuencia de utilización de un sistema. Un sistema "de una sola vez", por ejemplo, que se intenta temporalmente o es poco probable que sea la base para una solución a largo plazo, requerirá una documentación menos rígida que un sistema "para varias veces" que se intenta utilizar permanentemente y que tendrá un periodo largo de vida. Finalmente, la configuración estructural de la organización es un factor que contribuye a determinar si la documentación es o no necesaria. Una organización grande que tiene una cadena rígida de comando requiere normalmente documentación completa y detallada de sus operaciones y esto, a su vez, impone los mismos requisitos en la documentación de su procesamiento de datos. Lo contrario ocurre en organizaciones más pequeñas, estructuradas con menos rigidez.

8.2 COMPONENTES PRIMARIOS DE LA DOCUMENTACION DE UN SISTEMA

Como se mencionó anteriormente, cada instalación en definitiva desarrolla e implementa su propio sistema de documentación para cumplir sus necesidades dentro de restricciones diversas y estructurales. Al desarrollar un sistema de estos hay, sin embargo, componentes primarios que sirven de guías generales. Los componentes constan de una fase de iniciación del proyecto, documentación para (sistemas, programas y operación) desarrollo del proyecto y conversión de sistemas (Figura 8-1). En el desarrollo de los detalles referentes a cada uno de los componentes anteriores, la Figura 8-2 ilustra la secuencia de los pasos de preparación que se toman en la documentación.

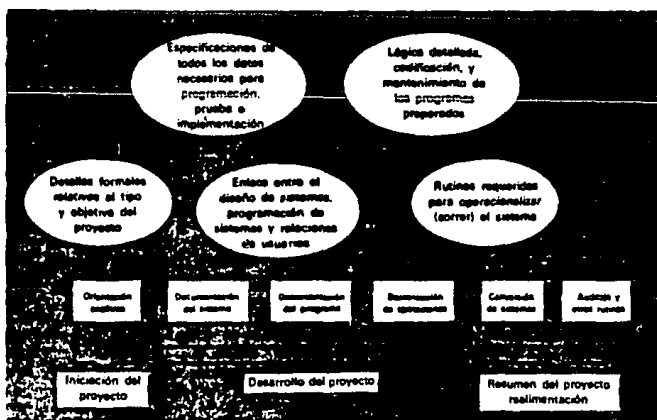


FIGURA 8-1. Principales componentes de la documentación de un sistema.

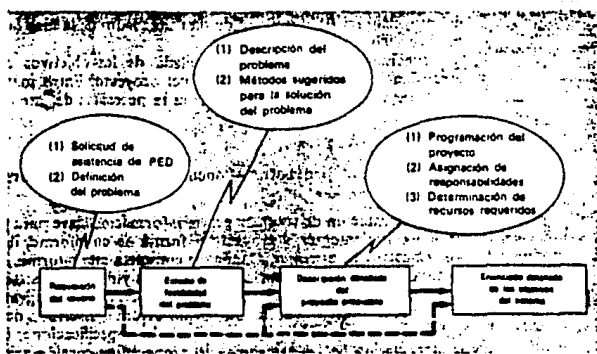


FIGURA 8-1. Diagrama esquemático de la iniciación de un proyecto.

8.2.1 Iniciación del proyecto

La fase inicial de un proyecto abarca la preparación de un enunciado escrito, formal sobre la naturaleza, los objetivos y el análisis del trabajo requerido por el usuario. Los documentos primarios en esta fase son:

1. La requisición del usuario.
2. Un estudio de factibilidad del problema.
3. Una descripción detallada del proyecto propuesto.
4. Un enunciado detallado de los objetivos del sistema.

Después de una reunión informal con un analista de sistemas, el usuario inicia un nuevo proyecto enviando formalmente al departamento de sistemas una requisición escrita de asesoría. La requisición del usuario define el problema en forma esquemática y describe brevemente su naturaleza.

Generalmente, la requisición suministra información referente al nombre y puesto del usuario, un enunciado claro sobre el producto que se espera del proyecto y a qué se debe acomodar la fuente de datos de entrada, la información de salida deseada y la fecha de entrega que se desea.

Una vez recibida la requisición del usuario, el analista de sistemas redacta una proposición en que se describe el problema del usuario, las variables que deben considerarse y un enfoque tentativo de la solución. En realidad esta proposición de sistemas es análoga a un estudio de factibilidad que revisa los métodos y requisitos vigentes. Los dos pasos (requisición del usuario y estudio de factibilidad) establecen, en esencia, una armonía entre el usuario, por un lado, y el grupo de sistemas, por el otro, que favorece el flujo de comunicación cuando el proyecto se adopta formalmente y está en la vía de la fase de desarrollo.

El documento que presenta una descripción detallada del proyecto propuesto es analítico en orientación y puede utilizarse como un suplemento o como un sustituto del estudio de factibilidad. Enuncia claramente las funciones, las áreas de responsabilidad, la programación del proyecto y la determinación de exigencias de recursos. Cuando se añade al informe del usuario, este documento (dependiendo de los requisitos del proyecto) revela a menudo detalles importantes de la fase de inicio del proyecto.

8.2.2 Documentación de sistemas

La documentación de sistemas genera información clave para programar, probar e implementar el proyecto en forma de un informe, denominado *especificación de sistemas*. Cuando se completa este informe, esto indica el cumplimiento de las funciones de análisis y diseño del sistema y sirve como un enlace de comunicación entre el usuario, el programador y el diseñador de sistemas para el trabajo posterior del desarrollo del proyecto. Aunque la complejidad y el tamaño de las especificaciones del sistema es una función de las exigencias del proyecto en consideración, es generalmente una forma de documentación complicada y lenta que requiere mucho cuidado y planeación detallada. Así, esto contiene muchas "subdocumentaciones" (Figura 8-3). Las siguientes subdocumentaciones no son exhaustivas y sirven sólo como guías.

Resumen general. Un resumen general del sistema completo propuesto en desarrollo se prepara para orientar al usuario y a los ejecutivos de línea sobre la naturaleza, objetivos y detalles del proyecto. Se explica las relaciones entre los datos de entrada y los datos de salida y sus fuentes, los archivos que contienen registros que están relacionados y los pasos requeridos que se toma posteriormente para fines de procesamiento. Para ilustrar una parte o partes de estas relaciones, se prepara a menudo un diagrama de flujo de sistemas para mostrar el patrón lógico del sistema total y enfatizar cada paso operacional que se debe tomar

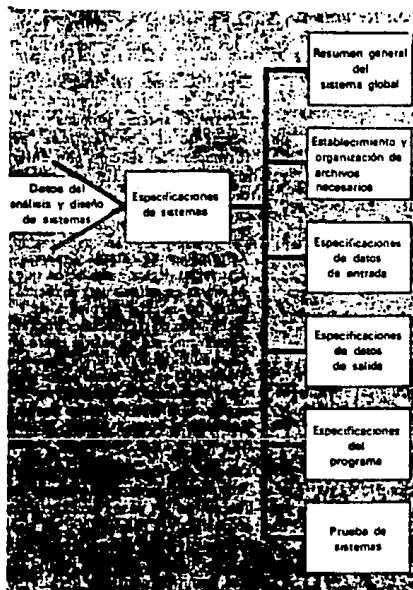


FIGURA 8-3. Guía esquemática de documentación del sistema.

Implementación y organización de los archivos necesarios. Todos los archivos relacionados con fuentes de datos, medios de almacenamiento etc. se identifican y codifican. También se llevan a cabo las descripciones del formato y el contenido (incluyendo nombre, clase, extensión y secuencia) de cada registro del archivo. Al establecer y organizar estos archivos, los programadores y miembros del grupo pueden en cualquier instante referirse a ellos para modificación o actualización futura del sistema. El usuario también lo mira como una fuente útil de información cuando es necesario realizar una revisión del sistema.

Especificaciones de los datos de entrada. Un aspecto clave de la especificación de sistemas es la preparación y descripción de todas las entradas de datos relacionadas con el sistema propuesto. Así, se prepara un documento que se denomina especificación de los datos de entrada. Este documento describe en orden adecuado las entradas de datos requeridos en forma aceptable por la computadora. Específicamente, éste empieza con la identificación del sistema y el diseñador de sistemas a cargo de su preparación, resume las características y valores aceptables de los datos de entrada y los medios en los cuales se registran e indican los archivos correspondientes o afectados por los datos de entrada, el volumen y la frecuencia de alimentación de los datos de entrada y su fuente de origen.

Especificaciones de los datos de salida. Similar en formato a la especificación de los datos de entrada, la especificación de los datos de salida describe en detalle la salida del sistema propuesto. Identifica la salida esperada en secuencia predeterminada y a la persona encargada de su preparación; resume las características, el propósito y el contenido de los datos de salida; especifica los medios en los cuales se debe registrar; y define el volumen, el formato, y el número de copias necesarias, así como también su destino.

Especificaciones del programa. Una de las funciones del diseñador de sistemas es guiar al programador para desarrollar la lógica del programa para el sistema propuesto. Para formalizar esta fase, él prepara un documento de especificaciones del programa, que lista los requisitos de información del sistema, con énfasis en las especificaciones de entrada y salida, los archivos existentes y los detalles de procesamiento. El documento con las especificaciones del programa contiene la información siguiente:

1. Información de entrada y salida.
2. Reglas, lógica y regulación que se deben seguir en el proceso
3. Maneras específicas para manejar, modificar o evaluar información clave como las entradas del programa.
4. Aclaración de las funciones primarias que se utilizan.
5. Establecimiento de enlaces entre el programa propuesto y otros programas disponibles para lograr máximos resultados.
6. Decisiones en las rutinas particulares que se tienen que seguir para manejar excepciones o corregir errores.
7. Gráficos, fórmulas o tablas necesarias para realizar los detalles de procesamiento.

Prueba de sistemas. La etapa final de la documentación de sistemas conduce a la preparación de un documento de prueba de sistemas que determina los pasos necesarios para poner al sistema en operación. Este especifica el propósito y el procedimiento que debe seguirse para probar el sistema y define las entradas y salidas esperadas. Al determinar las rutinas de pre-operación, el documento de prueba de sistemas también contiene detalles que se refieren a las personas responsables de llevar a cabo la prueba del sistema y sincronizar el enfoque de control de calidad en toda esta fase.

8.3 DOCUMENTACION DEL PROGRAMA

A diferencia de las etapas de iniciación de proyectos o de documentación de sistemas, las funciones claramente definidas de la etapa de programación conducen a rutinas relativamente sencillas en la preparación de la documentación del programa. El diseño, la documentación y la prueba de un programa es generalmente posterior a la disponibilidad de las especificaciones de sistemas. Estas subetapas conducen a la preparación de un documento programa que conforma el manual del programa y a su implementación final.

Al igual que los otros componentes de documentación, la documentación del programa conlleva ciertas funciones requeridas. Dados la clase y el nivel de documentación, las funciones primarias de programación son el análisis de la lógica de programación, la codificación y verificación de los datos correspondientes, el ensamble y la compilación del programa, la documentación final y su puesta en marcha.

Las tareas anteriores, aunque pueden modificarse y traslaparse, requieren de documentación para poder admitir lo siguiente:

1. Modificación efectiva del programa si es necesario.
2. Mínimo retardo que resulta de una posible reasignación del personal de programación.
3. Acceso directo e inmediato de la gerencia a los detalles.

Así, tanto el personal técnico como el no técnico es probable que encuentren utilización de la disponibilidad de la documentación del programa.

Manual del Programa. Por varios años la documentación del programa se ha presentado en un manual que contiene la siguiente información:

1. Funciones y procedimientos de un programa dado.
2. Datos de entrada y salida de los archivos correspondientes

3. Diagramas de flujo que muestren los pasos secuenciales tomados por el programador.
4. Detalles de codificación y pruebas, así como instrucciones de operación y otras.

Un manual de programa se identifica típicamente con un sistema particular (por nombre y/o por un número especial) e indica el número de serie del programa, el programador que lo desarrolló y su título. Empieza con las especificaciones del programa y una narración preparada por el programador, en donde se describe la lógica de programación que se siguió, las formulas y otras rutinas de propósito especial y otros datos relativos al programa global. Además, incluye una copia de la entrada, la salida y las especificaciones de los archivos y detalles ilustrativos. A esta sección le sigue una subsección que consta de tablas y diagramas (opcional) que están relacionados con la lógica del programa utilizada en el proyecto. La sección final del manual del programa expone los detalles de codificación seguidos de un plan cuidadosamente elaborado para probarlos. Los métodos que se han observado y una lista de los datos artificiales utilizados en la prueba del programa deben documentarse e incorporarse en el manual del programa para referencia futura.

Documentación orientada a la gerencia. La documentación orientada a la gerencia se diseña para ayudarla a evaluar el impacto del nuevo sistema y justificar la inversión comprometida en su desarrollo. Uno de los documentos que la gerencia recibe es un resumen no técnico de la utilización del sistema en la propia división o área de responsabilidad de la gerencia.

Otros documentos comprenden manuales de referencia, los cuales varían dependiendo del tipo y función que realizan. Escrito en lenguaje simple, cada manual empieza con una sección que indica su título, propósito, función y cómo será utilizado y actualizado.

Algunos de los manuales de referencia disponibles a los usuarios y las gerencias son:

1. Manuales de codificación que ilustran el contenido y secuencia de los códigos utilizados en la fase de implementación del proyecto.
2. Manuales de instrucción dirigidos a educar al usuario del sistema.

Estos manuales explican el sistema y suministran información básica para la participación del usuario. Estos manuales pueden suplirse por una guía de conversión del sistema, que presenta pasos detallados de cómo convertir un sistema manual en un sistema computarizado.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Por lo anteriormente expuesto en los capítulos de la presente tesis y convencidos de que el cambio de los procedimientos utilizados por una empresa, por su completa automatización de los sistemas de información gerencial para la toma de decisiones, es de vital importancia hoy en día, se tiene que un sistema de información gerencial basado en una computadora redundará enormes beneficios a una empresa.

Se debe tener cuidado para saber si estamos considerando la automatización de los sistemas de información en el contexto de la empresa. Es éste el nivel pragmático, o el nivel de dependencia y eficacia. En este nivel no estamos interesados en cuantos cambios tienen lugar en la estructura total de la organización como resultado de las actividades realizadas por una operación concreta. Este es el nivel con el que los límites de ejecución están (o deberán de estar) relacionados. En la práctica esto implica controlar el beneficio total de la empresa, y analizar qué porcentaje del cambio de beneficio puede atribuirse a la automatización de los sistemas de información, para poder determinar sus efectos.

El objetivo de la automatización de los sistemas de información es conseguir una empresa con un sistema que mejore la estructura de la organización. Hay muchas maneras en las que se puede lograr esto, y cada una de ellas se identificaría antes de introducir el sistema, de modo que los beneficios pudieran medirse.

El aumento de la productividad ha sido siempre una finalidad fundamental de las empresas, aunque en el pasado pocos han intentado poner en funcionamiento la tarea mejorando la eficiencia de la empresa. Sin embargo, en el ambiente económico de hoy en día, muchas empresas están buscando la automatización para aumentar el beneficio. Muchas empresas, ya sean grandes o pequeñas, tienen necesidad de mejorar la efectividad y eficiencia de la empresa y del entorno administrativo. A menudo la investigación necesaria para preparar la automatización puede traer resultados, incluso antes de que se haya puesto en funcionamiento el sistema; la razón es que los procesos de la oficina administrativa tienen que estar bien pensados y documentados, para conseguir el sistema de automatización más apropiado a la empresa.

CONCLUSIONES

EL IMPACTO DEL BENEFICIO

Hay dos modos por los cuales el beneficio puede lograrse mediante el uso de la automatización de sus sistemas de información. Pueden ser, reducir costos o incrementar las ganancias. Con el paso de los años, cada vez más empresas utilizarán la automatización para reducir costos, y, en algunos casos, para continuar sobreviviendo en el mercado. Esto da como resultado el ensombrecimiento de la labor, pero la nueva situación requerirá un aumento de personal preparado. No es probable que alguien con preparación en automatización esté desempleado.

La habilidad de reducir costos debería ser un objetivo primordial de cualquier empresa, y fundamentalmente de cualquier proyecto de automatización.

LA TECNOLOGIA SUSTITUYENDO AL TRABAJO HUMANO

La creciente utilización de la tecnología está alterando gradualmente la naturaleza del trabajo en las empresas. Esto tendrá también un impacto en los niveles de empleo de ciertas clases de especialistas. Las nuevas tecnologías reemplazarán al trabajo humano en muchas actividades de la empresa, donde esto es deseable y factible económicamente.

Por otra parte es importante recordar que la tecnología generará nuevos bienes y servicios y ayudará, por lo tanto, a mantener y mejorar la competitividad de las empresas individuales y colectivas. Esas oportunidades se buscarán activamente y se aprenderán cuando se encuentren.

Es difícil, si no imposible, citar números precisos de esos cambios, pues las circunstancias variarán en las diferentes empresas, y entre sectores distintos de la fuerza laborante.

Desgraciadamente en periodo de recesión económica, el énfasis al introducir nueva tecnología se pondrá frecuentemente en la sustitución de máquinas por personas, y la principal aspiración de la gestión para implementar (completar) la nueva tecnología es reducir los niveles de personal para obtener incrementos de productividad. En este tipo de situación únicamente podía esperarse alguna clase de oposición, pero aun así, habrá ocupaciones para aquellos que sepan percibir los puestos vacantes, y para quienes se decidan a aprovechar las nuevas destrezas que se requerirán.

CONCLUSIONES

La automatización de las "Aplicaciones Básicas" en una empresa en general no representa en la actualidad el mayor problema. En el momento de empezar a extenderse a otras áreas se requiere de:

1. Personal más especializado en el departamento de informática.
2. Ejecutivos con conocimientos amplios en el terreno que estamos tratando.
3. Una estrategia de implantación que permita reducir las resistencias naturales del personal poco familiarizado con la nueva tecnología.
4. Un análisis minucioso de Métodos y Procedimientos para agilizar y simplificar el nuevo sistema.

Este es el momento de iniciarse en los "Sistemas de Información", los cuales pretenden dar el servicio, no sólo a las áreas operativas y supervisoras, sino también a las ejecutivas.

Antes de identificar quién puede ser afectado y cómo, es importante observar las dos visiones ampliamente distantes de la naturaleza de la "empresa del futuro". El concepto tecnólogo es de una sala espaciosa, bien iluminada, ocupada por un pulido equipo de oficina y láminas coloreadas, lleno de ejecutivos esparcidos, fríos y sonrientes, y de secretarías eficientes. Mientras la tecnología de automatización de la oficina está insinuando el aprendizaje del funcionamiento de todas las tareas rutinarias, los restantes oficinistas emplean su tiempo en llevar a cabo tareas desafiantes y creativas ayudados por la disponibilidad de información segura y oportuna.

Por otra parte, el concepto de los sociólogos es una pesadilla en la que la mentalidad de fábrica se hace cargo de la empresa. En esta pesadilla las funciones de la empresa están casi completamente automatizadas, dejando a los adocenados y explotados empleados con la sola misión de meter información en el sistema (computadora). El trabajo está muy estructurado y preprogramado, de modo que el empleado puede ser controlado por porcentaje de piezas y por la máquina en funcionamiento.

Es muy probable que prevalezca alguno de esos dos extremos; pero lo que es cierto es que la nueva tecnología de las empresas llevará a la convergencia de datos, tratamiento de textos y voces, a través de los cuales muchas, por no decir todas, las funciones de una empresa se realizarán utilizando métodos basados en la computadora.

CONCLUSIONES

Las funciones típicas que serían parcial o totalmente automatizadas incluyen: archivos y recuperación de información; edición de reportes y nóminas; manejo de contabilidad; comunicación de mensajes y otras informaciones; producción de material impreso y automatización de toda clase.

La creciente utilización de la tecnología está alterando gradualmente la naturaleza del trabajo de una empresa. Esto tendrá también un impacto en los niveles de empleo de ciertas clases de especialistas. Las nuevas tecnologías reemplazarán al trabajo humano en muchas actividades, donde esto es deseable y factible económicamente. Por otra parte, es importante recordar que la tecnología generará nuevos bienes y servicios y ayudará, por tanto, a mantener y mejorar la competitividad de empresas individuales y colectivas. Esto a su vez creará nuevas oportunidades para todas y cada una de las personas.

Estos cambios básicos ocurren casi siempre que se introduce una nueva tecnología. Sin embargo, esto no significa que habrá un conjunto uniforme de cambios en respuesta a una innovación técnica en la empresa. Resultarán consecuencias diferentes para el trabajo, para los métodos, para el personal y para las empresas, a partir de diferentes técnicas de planificación e implementación de los nuevos sistemas. El efecto sobre el trabajo desarrollado emprenderá cambios en las especialidades requeridas, y cambios que den la estructura organizativa.

ERGONOMIA. PRODUCTO DE LA UNION ENTRE LAS PERSONAS Y LA TECNOLOGIA

La ergonomía tiene como objeto optimizar la interacción entre las personas y la tecnología, en el entorno del trabajo. Abarca la aplicación sistemática de técnicas de una variedad de disciplinas tales como psicología, ingeniería y sociología. Las técnicas de la "ergonomía" se han aplicado desde que las personas comenzaron a trabajar de una manera organizada, pero la naturaleza de interdependencia del sujeto significa que se ha tardado mucho tiempo en llegar a considerarla como una ciencia claramente diferenciada por derecho propio.

Al principio, la ergonomía se aplicaba fundamentalmente como un medio de elevar el trabajo productivo, con objetivos puramente económicos y mecanicistas, tales como la planificación de la eficiencia masificada. Como resultado de la ergonomía, llegó a asociarse con "organización científica" que se resume en el más claro y breve término de mejoras económicas. Solo en los años cincuenta, con el desarrollo de metodologías como la planificación sociotécnica, fue cuando la "humanización" llegó a ser un importante criterio de planificación por derecho propio. Es éste un elemento crucial en la automatización de sistemas de información gerencial.

CONCLUSIONES

La necesidad de atender a criterios ergonómicos aparece a veces unida a las inversiones que se deben hacer para desarrollar la nueva tecnología. Se dan casos en que los cambios en el entorno de la oficina han supuesto costos tan grandes como el del hardware y software. Muchos de los cambios del entorno, sin embargo, se han logrado en la oficina antes de introducir la nueva tecnología: por ejemplo, mesas, sillas, iluminación, aire acondicionado, etc., adecuados.

Algunos fabricantes no han ayudado por considerar la ergonomía como una cuestión suntuosa opcional extra. La investigación ha demostrado que el equipo planificado ergonómicamente no tiene un costo mayor. Sin embargo, el equipamiento costará más si las necesidades ergonómicas se han introducido en él en una etapa tardía de su desarrollo. Si la consideración de los requisitos humanos se incorpora al plan de equipamiento en su comienzo, sería un pequeño costo diferencial, si alguno hubiera. Aun si hubiera un incremento en el costo, los beneficios para el usuario sobrepondrían largamente cualquier incremento marginal en el costo.

El desembolso relacionado con la adquisición de una computadora y con los trabajos relacionados con sistemas puede representar una de las decisiones más importantes que se puedan tomar en una organización. La iniciación del proyecto podrá provenir de un departamento operativo que reconoce la existencia de una necesidad específica de contar con un sistema automatizado.

Las organizaciones querrían asegurar que todo equipamiento está planificado ergonómicamente antes de considerar el costo. Por qué algunas organizaciones quieren imponer equipos y sistemas que son "baratos" es incomprensible. Con la consideración del aparente concepto ergonómico "gastos generales", los usuarios evaluarían los costos de no tener sistemas y ambientes de oficina adecuados -descontento del personal, pésima eficiencia operativa, resistencia a la tecnología y ausentismo creciente a través de cansancios y tensiones físicas y psicológicas. Todas estas cosas pueden ser muy costosas, y pueden detener cualquier posibilidad de incremento de productividad. Uno de los objetivos de la automatización de los sistemas de información es mejorar la eficiencia y productividad, y es una corta visión ignorar los entornos de la empresa.

CONCLUSIONES

FACTORES DE EXITO

El éxito de los Sistemas de Información, depende de la habilidad de los ejecutivos de la empresa para determinar las necesidades y diseñar un sistema único que les permita cubrirlas. Desafortunadamente en muchos casos, los Sistemas de Información han fallado debido a un diseño inadecuado en algunas de las fases, lo que genera deficiencias y retrasos de la información básica, que produce decisiones equivocadas. Hay que recordar que "el binomio experiencia-intuición ha sido reemplazado por el de información-razonamiento".

Se debe administrar adaptabilidad y hacer consideraciones, diferenciandolas de los hechos; este tipo de proyectos no se han podido implementar, por no sentirse involucrados todos en los esfuerzos de diseño y como consecuencia, lo consideran una herramienta poco confiable. Debido a las reflexiones anteriores, se pretende presentar un procedimiento metodológico para la determinación de los requerimientos de información necesaria, en la toma de decisiones de la Gerencia.

Hay que recordar que:

La administración es un proceso dinámico de toma de decisiones, en donde la información se combina con la experiencia, juicio e intuición para controlar, basandose en información acumulada a base de recursos humanos financieros disponibles, para alcanzar los objetivos deseados. Los directivos usan la información en la toma de decisiones, para integrar las actividades de la empresa hacia objetivos fijados y determinar políticas de control de flujo, en diferentes acumulaciones del sistema. En el diseño del sistema y control, los flujos de información son fundamentales para asegurar que se logren cubrir las necesidades del Sistema de Información.

Es indispensable determinar adecuadamente que información utilizaremos por lo tanto, se requiere del proceso de toma de decisiones. La toma de decisiones requiere de un proceso de retroalimentación en las actividades de información; las decisiones son el resultado de la información suministrada al director.

Los ejecutivos controlan las acumulaciones fluctuantes, tales como recursos materiales, fuerza de trabajo, balance de efectivo o equipos de trabajo para manipular directa o indirectamente el flujo de este mismo o del acumulado. El proceso de información capta información acumulada del sistema real y genera la disponible para controlar el flujo.

Son muy importantes todos los detalles, definir cómo la información que se va adquirir, archivar, transferir y entregar, antes de designar y modificar flujos de información, es esencial determinar que información debe estar disponible en un punto de decisión y las consecuencias de las diferencias. Hasta no saber qué se desea del nuevo sistema, no existen bases suficientes para establecer lo que se debe manejar en un sistema de información gerencial automatizado.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- Arechiga, G. Rafael; "Fundamentos de Computacion", LIMUSA 1978. 391 p.
- Athans, Dertov; "System Network & Computation", Mc Graw-Hill, 1974. 552 p.
- Bate, J.; "La oficina Informatizada", North-holland, 1986, 255 p.
- Bergman, Samuel; Steven Bruckner; "Introduction to Computers and Computers Programming"; Addison-Wesley 1972. 433 p.
- Cecil Paula B.; "Office Automation"; Menlopark 1984, 375 p.
- Dermer, Jerry; "Management Planning and Control Systems"; Homewood 1977, 388 p.
- Dickman Robert A.; "Seleccion y Manejo de Personal para procesamiento de Datos"; LIMUSA 1982. 340 p.
- Elias M. Awad; "Introduction to computers in business"; Pretince- Hall, 1985.
- García, Noriega G. "Sistemas informáticos para la Administración". Revista Ciencia y Desarrollo. No. 6 mes de Febrero/1976, CONACYT
- James, Martin; "Organizacion de las Bases de Datos", Pretence- hall 1988. 691 p.
- Jerez Victor, Mier Mauricio; "Desarrollo y Administracion de Programas de Computadoras"; CECSA 1980. 540 p.
- Johnson, R. A.; Kast, F. E.; "Teorie conception et gestion des systemes". Paris, DUNOD.
- Kast, Fremont Ellsworth; "Administracion en las Organizaciones"; Mc Graw-Hill 1980. 699 p.

BIBLIOGRAFIA

Kraft, D.H. "A decision theory view of the Information retrieval situation: an operation research approach". J. Am. Soc. Inf. Sci., 1973.

Krajewski, R. "Database Types", BYTE, vol. 9, Num. 11, oct. 1984.

Minsky, M. "Por que la gente cree que las computadoras no pueden pensar ?". Contextos vol. 3, Num. 50, Abr. 30 1985.

Moguel P.; "Planeación, Programación y Control Computarizado en las Empresas"; Limusa 1984.

Salton, G.; Mc Gill, M. "Introduction to Modern Information Retrieval". Mc Graw-Hill, 1983.

Senko, M. E. "Information System: records, relations, sets, entities and things". Inf. Systems, 1975.

Senn, James A.; "Analysis and Design of Information Systems"; Mc Graw-Hill 1984. 614 p.

Shannon, Robert E.; "Systems Simulation the Art and Science"; Science-Englewood 1975 387 p.

Shapiro, E. "Text Databases", BYTE, vol. 9, Num. 11 oct. 1984.

Shinners, Stanley; "Modern Control System. Theory and Application"; Addison-Wesley 1972. 528 p.

Squire, Enia; "Introducing Systems Design"; Addison-Wesley. 1980 346 p.

Thierauf, R. J. "Systems Analysis and Design of Real-Time management Information Systems". Prentice-Hall Inc, 1982.

Tremblay, Jean-Paul; Sorenson, Paul. "An Introduction to data structures with applications". 2nd edition. Auckland: Mc Graw- Hill, 1984.

BIBLIOGRAFIA

Tricker, Robert; "Sistemas de Informacion y Control Gerencial";CECSA 1980 605 p.

Uhlrig Faber Bair; "The office of the future";North-Holland Publishing 1983. 326 p.