

40
2ej.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS



EL ANALISIS COMO ELEMENTO FUNDAMENTAL EN EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACION

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
M A T E M A T I C O
P R E S E N T A

JORGE VELASCO POSADA

DIRECTOR DE TESIS: FIS. VICTOR MANTILLA CABALLERO
MEXICO, D. F. 1988



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

INTRODUCCION	1
CAPITULO 1 DESARROLLO DE SISTEMAS	4
1.1 Sistemas de información	4
1.2 Ciclo de desarrollo de un sistema de información	6
1.3 Enfoques en el desarrollo de un sistema de información	14
CAPITULO 2 EL ANALISIS Y SUS PRINCIPALES PROBLEMAS	20
2.1 El análisis como un proceso en la solución de problemas	21
2.2 Infraestructura requerida para un proyecto de sistematización	22
2.3 Los principales problemas que surgen en la etapa de análisis	25
CAPITULO 3 HERRAMIENTAS PARA EL ANALISIS DE SISTEMAS DE INFORMACION	30
3.1 La planeación	32
3.2 El modelo	38
3.3 El diagrama de flujo de datos	43
3.4 El diccionario de datos	51
3.5 La lógica	60
CAPITULO 4 CONCLUSIONES	82

INTRODUCCION

Este trabajo está dirigido a las personas que están dedicadas al análisis de sistemas de información, a la administración de centros de proceso de datos ó a aquellas que planean eventualmente dedicar su esfuerzo a estas interesantes actividades. Se asume del lector cierta familiaridad con los conceptos y terminología utilizados en este contexto y en el medio de computación electrónica.

Yo me he iniciado en estas actividades en el año de 1975 y he desempeñado varios puestos en diferentes instalaciones de empresas tanto públicas como privadas. He sido programador, analista, coordinador de proyectos administrativos, responsable de proyectos de sistematización, gerente de sistemas y administrador de departamentos de informática a lo largo de estos trece años.

La experiencia adquirida durante esta etapa, reforzada por mis estudios universitarios y la continua capacitación casi obligada por los constantes avances tecnológicos, proporcionan en conjunto

elementos de juicio que me hacen posible emitir una opinión con respecto al análisis de sistemas de información.

He tenido como preocupación constante la elaboración de sistemas de información que correspondan a los requerimientos originales de los usuarios, sin embargo, tengo que reconocer que, con un par de excepciones, los sistemas ya terminados han tenido que ser modificados en mayor o menor grado antes de ser puestos en funcionamiento.

La observación de este lamentable hecho, compartido por muchos de mis colegas tanto en el país como en el extranjero, dió origen a este trabajo en el que se sintetizan los puntos de vista de varios autores sobre las causas del fenómeno y de sus posibles soluciones.

Profundizar en el análisis es el objetivo y tema central de estas notas. Espero que al concluir la lectura de las mismas coincidan conmigo en que es precisamente en esta etapa en la cual se encuentra la oportunidad de identificar inequívocamente los requerimientos reales de los usuarios y como consecuencia construir sistemas de información que cumplan plenamente con estas expectativas.

El trabajo consta de 4 capítulos cuyo contenido se describe a continuación.

En el primer capítulo hablaremos en general de lo que es un sistema de información, el contexto en el cual se ubica, describiremos cuales son las etapas en su desarrollo y finalmente

mencionaremos algunos de los enfoques de desarrollo que son más utilizados por los especialistas.

Dentro del segundo capítulo se profundiza en el análisis, en la infraestructura que se requiere para un proyecto de sistematización y en los principales problemas que surgen durante el desarrollo de esta etapa.

El tercer capítulo presenta a base de ejemplos sencillos las herramientas más importantes surgidas en los últimos años que son auxiliares en el análisis de sistemas de información.

Por último se mencionan en el cuarto capítulo las conclusiones de este trabajo.

Las referencias bibliográficas se encuentran al final de cada capítulo.

CAPITULO 1

DESARROLLO DE SISTEMAS

El hombre ha manejado implícitamente la idea de "SISTEMA" (1), sin embargo debió pasar mucho tiempo antes de que los sistemas se convirtieran en el punto de apoyo del pensamiento científico moderno (2).

De hecho no es sino hasta este siglo a fines de la década de los años 40 cuando se empieza a hablar de "LA EDAD DE LOS SISTEMAS" (3), en la cual los problemas se empiezan a atacar sin desarticularlos de su medio ambiente. Es decir, se observan estos problemas y se analizan dentro de un sistema mayor que los contiene y con el cual interactúan.

1.1 SISTEMAS DE INFORMACION

El caso particular de un sistema de información queda enmarcado dentro de este contexto y se puede ver como un sistema que interactúa con otro sistema mayor que lo contiene y con el cual

intercambia información contribuyendo de esta manera a mantener su nivel de estabilidad.

Para efectos de este trabajo estamos interesados especialmente en sistemas de información dentro de una empresa sea esta una fábrica, institución educativa, negocio, asociación, etc..

Por otro lado el desarrollo de cualquier proyecto de instalar un sistema de información dentro de una empresa está enmarcado dentro de un contexto general mas amplio que es la planeación de una empresa, y para la cual el sistema de información solo es una acción más conducente a alcanzar las metas generales de la misma.

De acuerdo con J. D. Warnier el objetivo principal de una empresa ó negocio es el de organizar un sistema bien estructurado que pueda responder oportunamente a los requerimientos de la administración (4).

Estas últimas ideas son centrales. Por un lado no debemos hablar de un sistema de información como una meta en si mismo sino como una forma ó una herramienta que nos ayuda al logro de los objetivos de una empresa y por otro lado si se hace imprescindible hablar de un sistema global como meta de cualquier empresa. En realidad no estamos diciendo otra cosa mas que las actividades en una empresa deben sistematizarse.

La complejidad en algunos procesos y procedimientos dentro de las empresas así como el gran volumen de información que se genera en las mismas aunados a la necesidad de obtener respuestas

instantáneas sobre los procesos han hecho surgir herramientas cada vez mas sofisticadas para facilitar esta sistematización.

Una de estas herramientas es la computación electrónica, sin embargo es perfectamente válido y a veces necesario sistematizar las actividades en una empresa sin recurrir a la computadora.

Mencionaremos a continuación en que consiste el desarrollo de un sistema de información.

1.2 CICLO DE DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACION

El ciclo de vida de un sistema de información es en realidad independiente de la empresa en donde se requiere y también del volumen de la información que se pretende incluir, ni siquiera depende de los recursos que se piensan destinar a la implantación del mismo.

Todos los proyectos, grandes o pequeños, sencillos o complejos, pasan por etapas similares aunque con nomenclaturas diferentes (5).

A pesar de que los requerimientos que originan un proyecto para instalar un sistema de información son tan diferentes como las aplicaciones existentes, las funciones básicas que se realizan durante este ciclo de vida son similares.

Este hecho permite agrupar a estas funciones en cuatro niveles a

los que llamaremos etapas y daremos los nombres de ANALISIS, DISEÑO, IMPLANTACION y EVALUACION.

En seguida presentaremos un cuadro, que describe esta estructura en forma gráfica para posteriormente dar una breve descripción tanto de las etapas como de las fases que las conforman.

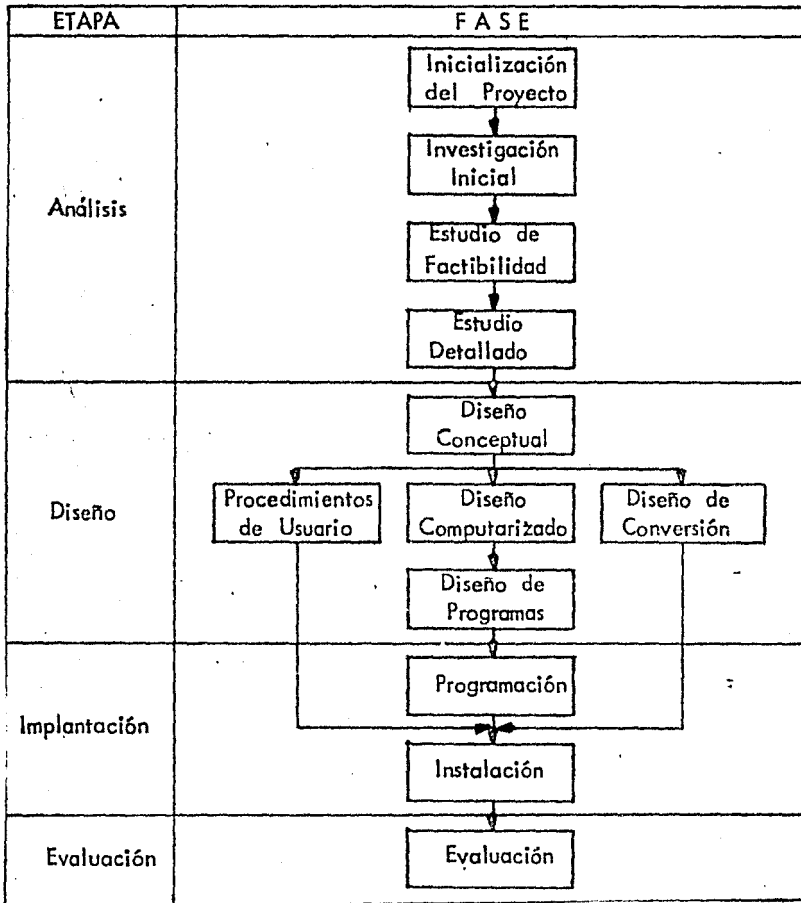


Figura 1.1.- Estructura de las etapas en el ciclo de vida de un sistema de información.

Una etapa es una agrupación funcional de fases, siendo éstas normalmente metas dentro del proyecto de sistematización. Cada fase está caracterizada por un conjunto de objetivos claramente definidos, así como de una calendarización lo suficientemente corta para ser planeada con exactitud y de documentación que pueda revisarse antes de continuar con el proyecto.

1.2.1 EL ANALISIS

Esta etapa consiste en la formulación de un problema de información de inicio a fin, partiendo de los requerimientos establecidos por el usuario hasta encontrar la solución óptima para satisfacerlos.

El análisis es la agrupación funcional de las fases siguientes: INICIALIZACION DEL PROYECTO. INVESTIGACION INICIAL, ESTUDIO DE FACTIBILIDAD y ESTUDIO DETALLADO.

INICIALIZACION DEL PROYECTO

El objetivo de esta fase es el de efectuar un primer juicio en cuanto al tamaño del proyecto, de la oportunidad potencial para la empresa y de determinar si sería apropiado un estudio más detallado.

Se deberá de reconocer el objetivo del sistema, sus alcances y limitaciones, su relación con otros sistemas de la empresa y sobre todo se deberá de iniciar la documentación del mismo.

INVESTIGACION INICIAL

El propósito que se persigue en esta fase es el de aclarar el objetivo, las limitaciones y los alcances del proyecto, así como la identificación de alternativas preliminares de solución.

En esta fase se analizan diferentes enfoques de solución, se identifican en un primer nivel los requerimientos del sistema y se determina si esta oportunidad es real y corresponde a los objetivos de la empresa.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Al terminar con esta fase se deberá tener un análisis de alternativas para el desarrollo del sistema, los métodos de estudio utilizados, el contexto bajo el cual se operará el sistema y algunas recomendaciones del responsable del proyecto, de cual podría ser la mejor solución, en el entendido de que una alternativa siempre es no desarrollar el sistema.

ESTUDIO DETALLADO

Es en esta fase en donde reside la mayor importancia, ya que es en la que se determinan los requerimientos funcionales del nuevo sistema.

El usuario deberá aprobar explícitamente el desarrollo del sistema hasta este momento.

Resultaría inútil proseguir si no han quedado totalmente descritos los requerimientos del sistema de información.

En esta etapa, en resumen, debemos de poder responder a la pregunta: ¿qué es exactamente lo que queremos que haga el sistema?

1.2.2 EL DISEÑO

Esta segunda etapa está dirigida a la tarea de definir los componentes de un sistema de información y la interrelación entre los mismos de la mejor manera posible.

Al terminar esta etapa debemos de poder contestar a la pregunta: ¿cómo es que el sistema va a satisfacer los requerimientos planteados en el análisis?

Debemos evitar lo que sucede con la mayoría de los sistemas computarizados que han sido desarrollados, en los cuales la estructura no fue planeada con anticipación, simplemente se dió (6).

En el diseño agrupamos las siguientes fases: DISEÑO CONCEPTUAL, PROCEDIMIENTOS DE USUARIO, DISEÑO COMPUTARIZADO, DISEÑO DE CONVERSION y DISEÑO DE PROGRAMAS.

DISEÑO CONCEPTUAL

El objetivo de esta fase es el de proporcionar una solución apropiada a los requerimientos funcionales que se

determinaron en el estudio detallado, dentro de la etapa de análisis.

Estoy convencido de que la formulación de soluciones y el diseño de programas y estructuras de datos debe hacerse primero a un nivel conceptual o lógico, independientemente de la arquitectura de cualquier computadora existente o de un lenguaje de programación dado.

La documentación de esta fase debe incluir la descripción del sistema, controles para la información, requerimientos de seguridad y respaldos, criterios de aceptación para el nuevo sistema y el probable calendario de procesamiento.

Las tres fases siguientes, como podemos observar en la figura 1.1, se deben manejar en forma simultánea y son tal vez las fases que requieren de un mayor esfuerzo para realizarse.

PROCEDIMIENTOS DE USUARIO

En esta fase se prepara a los usuarios del futuro sistema para que, una vez instalado, el cambio del sistema anterior al nuevo sistema no sea demasiado brusco.

Deberán ser preparadas por escrito las acciones que el nuevo sistema requiere por parte de los usuarios.

DISEÑO COMPUTARIZADO

En esta fase se especifica la solución computarizada que satisface totalmente el diseño conceptual del sistema.

Un sistema correcto es aquel en el cual el conjunto adecuado de acciones se ejecutan en el conjunto apropiado de datos en el tiempo indicado, y debe ser el criterio de aceptación mínimo para el trabajo en sistemas (7).

Es evidente que la característica más importante de un sistema es su salida, y la manera más sencilla de determinar la efectividad del mismo es observar si produce la salida deseada.

Si no lo hace, entonces se ha fracasado en la construcción de un sistema correcto, no importando qué tan rápida respuesta se tenga o qué cálculos efectúe.

Es hasta esta fase en donde se determinan los requerimientos de Software y Hardware, se especifican programas, archivos y se establece un plan piloto para la instalación del sistema.

DISEÑO DE CONVERSION

El propósito de esta fase es el de coordinar la implantación del nuevo sistema mediante la construcción de un plan puente que permita la conversión de los datos ó archivos en cualquier medio del sistema vigente al sistema que se propone.

Una de las fallas principales en la implantación de sistemas de información es la de subestimar ó no considerar que es

fundamental esta fase, por lo cual debe ser incluido un plan detallado para la conversión.

DISEÑO DE PROGRAMAS

En esta fase son establecidos los requerimientos de programación, tales como unidades programáticas, módulos, rutinas de uso común, procedimientos catalogados, etc.

1.2.3 LA IMPLANTACION

En esta etapa ya sabemos que es lo que el sistema debe hacer y como lo va a realizar.

Las fases incluidas son: PROGRAMACION é INSTALACION.

PROGRAMACION

Se trata básicamente de codificar en el lenguaje que haya sido determinado y en probar cada uno de los programas en forma aislada y en conjunto.

Es importante que al terminar esta fase se obtenga la certidumbre de que el sistema computarizado esté totalmente probado.

INSTALACION

Esta fase consiste en transferir el sistema nuevo de un ambiente de prueba a un contexto de producción, tanto en el área de operación como en el área de los usuarios de la información.

En esta fase deberá de estar totalmente terminado el sistema y su documentación.

1.2.4 LA EVALUACION

El objetivo de esta etapa es el de evaluar el sistema una vez en producción, comparándolo con los objetivos originales del nuevo sistema, efectuando los ajustes necesarios y realizando un análisis de costo/beneficio que nos proporcione elementos de retroalimentación para nuevos proyectos o sistemas.

1.3 ENFOQUES EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACION

Si bien es cierto que la mayoría de los especialistas en sistemas de información están de acuerdo en que el desarrollo de un sistema consta de las cuatro etapas mencionadas anteriormente, ANALISIS, DISEÑO, IMPLANTACION y EVALUACION, existe cierta discrepancia en cuanto al enfoque que se le debe dar a este desarrollo.

Estos enfoques de desarrollo los podemos resumir de la siguiente manera: DESARROLLO INCREMENTAL, DESARROLLO EVOLUTIVO y DESARROLLO POR FASES (8).

1.3.1 DESARROLLO INCREMENTAL

Este desarrollo ha surgido a raíz de la proliferación en el contexto de computación de los llamados lenguajes de cuarta

generación ó lenguajes de prototipos, los cuales consisten básicamente de un lenguaje de alto nivel que facilita enormemente la programación de un sistema sobre todo en cuanto al manejo de pantallas de captura, procesos de cálculo, manejo de archivos y reportes de salida.

Algunos de los mejores representantes de estos lenguajes permiten a un especialista generar un sistema simple en cuestión de horas, siendo ésta precisamente su mejor cualidad ya que permite ir incrementando, de ahí su nombre, el desarrollo del sistema. Visto de una manera gráfica este tipo de desarrollo quedaría como se muestra en la figura 1.2.













ETAPA	INICIAL	INCREMENTO	DESARROLLO FINAL
Analisis			
Diseño			
Implantación			
Evaluación			

Figura 1.2 Enfoque de desarrollo incremental

Los argumentos que se mencionan en favor de este enfoque de desarrollo son en el sentido de que al iniciar un proyecto de sistematización los requerimientos para resolver un problema de información son simples y se le debe de responder al usuario con una solución lo mas pronto posible, antes de que cambie de opinión.

Una vez que en un plazo muy corto el usuario vea al sistema en operación, se podrá determinar con mayor facilidad si se cumplen sus expectativas ó no.

En el primer caso el usuario podrá agregar mas requerimientos al sistema los cuales, al menos en teoría, podrán ser incorporados por el especialista sin mayor problema.

En el segundo caso el usuario podrá indicarle al analista las correcciones ó adecuaciones que se deberán hacer al sistema y teóricamente se podrán incluir en poco tiempo.

1.3.2 DESARROLLO EVOLUTIVO

Este enfoque se apoya fuertemente en el hecho de que durante el inicio del desarrollo de un sistema no se conocen todos los requerimientos del mismo. Por lo que se dejan sin desarrollar aquellas partes oscuras del sistema y se dedica el esfuerzo a profundizar en aquellas partes ó requerimientos claramente definidos.

A continuación presentamos una figura para describir este esquema de desarrollo.













ETAPA	INICIAL	INTERMEDIA	FINAL
Analisis			
Diseño			
Implantación			
Evaluación			

Figura 1.3 DESARROLLO EVOLUTIVO

Como se observa en la figura, en la medida en que los requerimientos del sistema pueden ser precisados, estos se van incluyendo en el desarrollo para finalmente obtener un sistema que cumpla con lo esperado por el usuario.

1.3.3 DESARROLLO POR FASES

El desarrollo por fases parte de que si no hay tiempo de hacer bien las cosas desde el principio lo mas probable es que no se tenga tiempo después.

En forma gráfica la representación de este tipo de desarrollo quedaría como sigue:

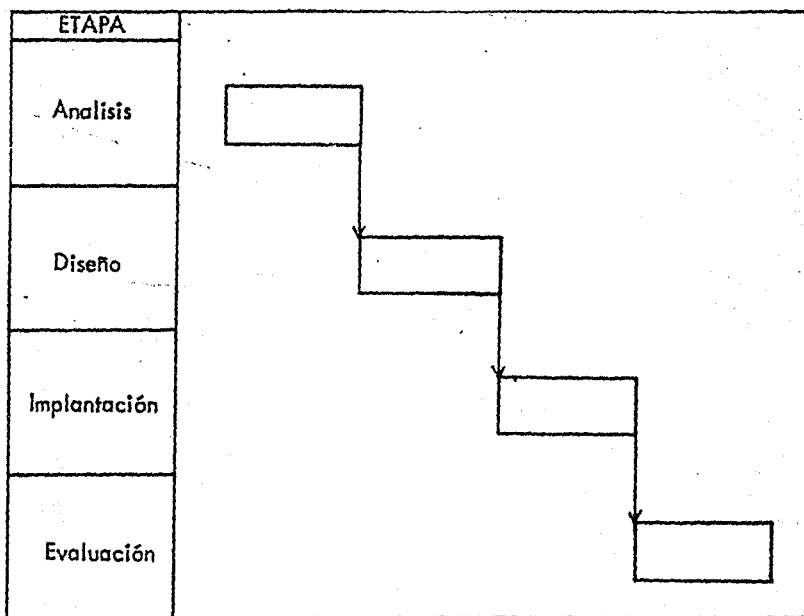


Figura 1.4 DESARROLLO POR FASES

Este enfoque desde mi punto de vista es el más profesional ya que se concluye cada una de las etapas antes de continuar con la siguiente.

REFERENCIAS

- (1) Análisis de la Teoría General de Sistemas; Dueñas Villaseñor, Guillermo; IIMAS; 1976; No. 24; pag. 6.
- (2) Rediseñando el Futuro; Ackoff, Russell L.; Limusa; 1981; pag. 15.
- (3) Rediseñando el Futuro; Capítulo I.
- (4) Structured Systems Development; Orr, Kenneth T.; Yourdon Press New York; 1977; Prefacio.
- (5) Principles of System Development Methodology ; Mobil Oil Corporation; 1980; pag. 3.
- (6) Structured Design; Yourdon, Edward / Constantine, Larry L.; Prentice Hall; 1979; Capítulo I.
- (7) Structured Systems Development; Capítulo I.
- (8) Material del XI Congreso Latinoamericano de Automatización Bancaria; Nava, Jorge A; Noviembre 1987.

CAPITULO 2

EL ANALISIS Y SUS PRINCIPALES PROBLEMAS

La palabra "ANALISIS" se refiere a la descomposición de algo en sus piezas ó elementos fundamentales (1).

En general existe un enfoque jerárquico que es característico en todos los tipos de análisis, es decir, se descompone algo grande en componentes más pequeños mediante un procedimiento de descomposición sucesiva hasta que ya no es posible ó necesario continuar con esta subdivisión. Cada pieza ó elemento resultante está subordinado al elemento superior del cual se obtuvo.

Esta descomposición de un problema grande en problemas mas pequeños recibe también el nombre de desarrollo ó análisis de arriba hacia abajo.

Además, en este tipo de desarrollo, se requiere no solamente de la descomposición sino de la integración de estas piezas en una solución funcional al problema en estudio.

Como ejemplo de este proceso presentamos en la siguiente figura la descomposición jerárquica de la elaboración de un reporte.

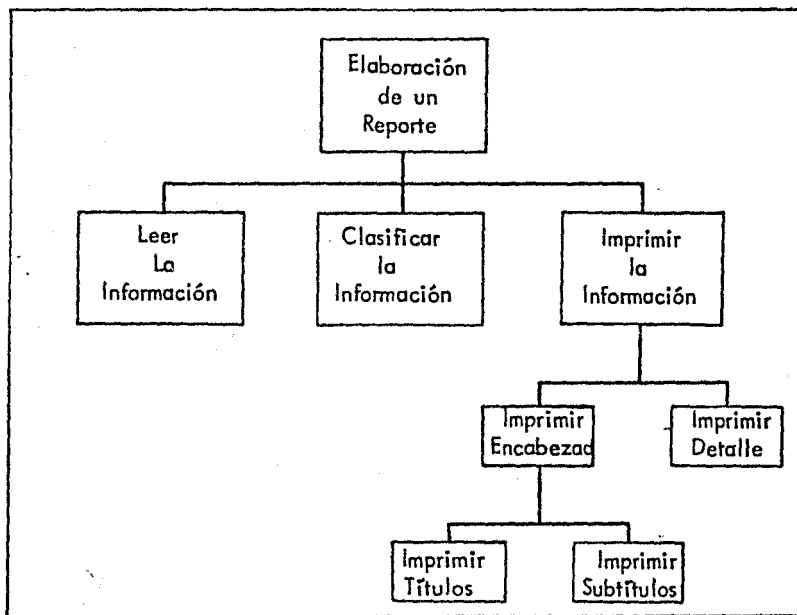


Figura 2.1 Descomposición jerárquica de la elaboración de un reporte.

2.1 EL ANALISIS COMO UN PROCESO EN LA SOLUCION DE PROBLEMAS

De hecho el análisis de sistemas y el desarrollo de sistemas de información son simplemente otros términos para describir el proceso de resolución de problemas (2). Siendo un aspecto muy importante, la definición exacta de las especificaciones del problema.

Este aspecto ya lo habíamos comentado en el capítulo anterior cuando mencionamos que al concluir con la etapa de análisis debemos de saber exactamente lo que queremos que el sistema haga.

Por la experiencia de casi todos los especialistas podemos afirmar que una cantidad enorme de trabajos preparativos deben preceder a la sistematización de cualquier solución potencial a un problema de información (3).

2.2 INFRAESTRUCTURA REQUERIDA PARA UN PROYECTO DE SISTEMATIZACION

Existen tres elementos que a mi juicio son esenciales y que se deben satisfacer en cualquier empresa como sustento a los proyectos de sistematización: ORGANIZACION, MADUREZ y ENTRENAMIENTO.

2.2.1 ORGANIZACION

En primer término, la empresa debe tener una organización, es decir, una estructura que permita definir y delimitar las funciones básicas de la compañía en áreas diseñadas para satisfacer los objetivos de la empresa.

Dentro de esta organización debe existir un área de primer nivel, que tenga como objetivo la tarea del procesamiento de la información de la empresa.

Cuando hablamos de primer nivel nos referimos a que esta área, llamémosla de informática, debe de tener el mismo nivel jerárquico que cualquier otra área dentro de la empresa, y no

estar subordinada a ninguna de ellas, tales como administración, producción, ventas, etc.

Resulta lógico que el área de informática si dependiera del área administrativa, por ejemplo, sería encauzada para resolver primordialmente los problemas de esta área.

Siendo el área de informática fundamentalmente de servicio a la empresa, requiere de participar en los planes y proyectos de la misma, y en forma conjunta con los cuadros de dirección establecer prioridades en los proyectos de sistematización.

Este esquema permitirá a la empresa mantener objetividad en los sistemas que se desarrollen.

2.2.2 MADUREZ

Un aspecto que ha sido analizado recientemente es la crisis actual en la mayoría de los centros de cómputo, a partir de la cual se puede observar que el desarrollo, al menos inicial, de estos fue un proceso de prueba y error.

La solución a esta crisis requería de una evolución en el área de las nuevas aplicaciones que permitieran generar herramientas para corregir los innumerables errores en los que se incurrió por falta de experiencia.

Un estudio realizado durante la década de los años setenta de una serie de compañías en los Estados Unidos que poseían centro de procesamiento de datos, identifica seis etapas de evolución en todo centro de proceso de datos (4).

Estas etapas se identificaron como sigue: INICIACION, CONTAGIO, CONTROL, INTEGRACION, ADMINISTRACION DE LA INFORMACION, y MADUREZ; y parten desde que se concibe la necesidad de introducir en la empresa una computadora hasta que se logra llegar a la administración de los recursos de información.

El autor de este interesante artículo concluye con lo siguiente: la empresa tiene que pasar por estas 6 etapas necesariamente; el desarrollo que un centro de proceso de datos tenga en una empresa está en relación directa con la experiencia que los usuarios vayan adquiriendo en el manejo de sus sistemas de información; y finalmente afirma que no es posible para una empresa crear un sistema de información con características superiores a las de su etapa de evolución.

En gran medida muchos especialistas comparten este punto de vista y aceptan que es necesario obtener una serie de fracasos en la instalación de sistemas de información para adquirir esta madurez.

2.2.3 ENTRENAMIENTO

Dentro del área de informática lo único constante es el cambio, por lo que debemos considerar como una actividad principal el continuo adiestramiento, tanto del personal técnico del área como el de los usuarios, y en este sentido debemos de tener un modelo de capacitación.

Estamos conscientes de lo difícil que puede resultar cambiar los hábitos de trabajo, sin embargo estamos convencidos de que no es posible mantener un desempeño de alta calidad en el desarrollo de sistemas de información si persistimos en la improvisación de especialistas.

2.3 LOS PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SURGEN EN LA ETAPA DE ANALISIS

Un buen analista de sistemas se caracteriza por la habilidad de entender qué es lo que los usuarios en una organización están haciendo, visualizar lo que deberían estar haciendo y, entonces, desarrollar sistemas para hacer lo que necesita ser realizado.

En otras palabras, un buen analista debe poder preguntar, no sólo qué se hace, sino por qué se hace.

En general, el analista de sistemas debe ser capaz, no solamente de resolver problemas, sino de identificar primero cuáles son esos problemas.

El analista debe actuar como asesor, investigador y consejero.

En realidad el analista es un intermediario entre los usuarios y los programadores (5), tal y como se puede observar en la figura siguiente:

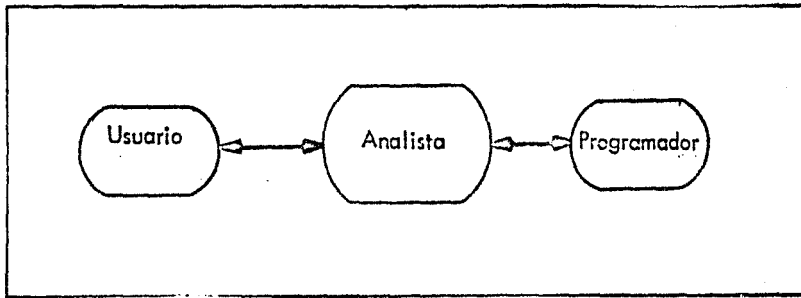


Figura 2.2 El analista de sistemas es un intermediario entre los usuarios y los programadores.

De este hecho surgen inevitablemente muchos problemas, de los cuales destacaremos los más relevantes (6):

2.3.1 EL ANALISTA ENCUENTRA DIFÍCIL VER LOS REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA A TRAVÉS DE LOS OJOS DEL USUARIO

De hecho, el usuario raramente es capaz de expresar sus ideas claramente a través de las conversaciones que sostiene con el analista y nada excepto el problema le es dado a éste.

El usuario posee un enfoque intuitivo y asume o da por entendidos muchos conceptos que el analista ignora.

El analista debe ser capaz de ayudar al usuario a expresar sus requerimientos.

Una idea, simple pero poderosa, que puede ayudar es preguntarle al usuario de qué manera reconocería un sistema que solucione su problema si alguien se lo proporcionara al día siguiente.

Sin duda alguna, la causa principal en los fracasos de los sistemas es el no definir requerimientos claros, entendibles y medibles.

2.3.2 LAS PERSONAS EN LA COMUNIDAD DE USUARIOS NO SABEN LO SUFICIENTE ACERCA DEL PROCESAMIENTO DE DATOS PARA CONOCER QUE ES FACTIBLE Y QUE NO LO ES

El analista debe proceder con cautela, ya que la tecnología actual permite incluir aspectos en los sistemas que anteriormente no era posible.

Se debe evaluar lo que es posible hacer contra lo que realmente vale la pena hacer.

Hay que diferenciar entre las preferencias debidas al usuario y los requerimientos reales de la empresa, especialmente en lo que se refiere al acceso inmediato a la información.

2.3.3 EL ANALISTA PUEDE ABRUMARSE RAPIDAMENTE CON EL DETALLE DE LA APLICACION O EL DETALLE TECNICO

Demasiados sistemas de información alcanzan las especificaciones establecidas por analistas o programadores, sin alcanzar las expectativas de los usuarios.

El analista debe concentrarse en las salidas del sistema mediante el refinamiento sucesivo, hasta que se obtenga una descripción global del problema de inicio a fin.

El grado de desempeño de un sistema de información, tanto en tiempo como en espacio, es importante pero secundario y se establece en la etapa de diseño.

Nunca debemos de perder de vista la visión global del sistema, regresando a menudo a ésta para evitar incluir detalles que no son necesarios en el sistema.

2.3.4 LA DOCUMENTACION QUE SE ELABORA DURANTE EL DESARROLLO DE UN SISTEMA SEÑALA LOS DETALLES DEL MISMO Y FORMA UN CONTRATO ENTRE EL ANALISTA Y EL USUARIO, PERO ES FRECUENTEMENTE IMPOSIBLE DE ENTENDER POR EL USUARIO

La especificación clara del problema que se intenta resolver es fundamental.

Debe estar aceptada por el usuario y entendida por él, describiendo los requerimientos lógicos del sistema, sin imponer una implantación física determinada.

Una manera de lograr la confiabilidad en un sistema es haciéndolo fácil de entender para usuarios, analistas y programadores.

2.3.5 AUN SI LA DOCUMENTACION PUEDE ESCRIBIRSE PARA QUE TENGA SENTIDO PARA LOS USUARIOS, PUEDE NO RESULTAR MUY UTIL PARA EL DISEÑADOR Y LOS PROGRAMADORES

Probablemente esto se debe a que no existe un modelo en el procesamiento de datos, como lo puede ser un plano o una maqueta, en el caso de una construcción.

Los narrativos son demasiado vagos y extensos, y por otro lado, las técnicas de diagramación tradicionales dificultan la definición del sistema a un nivel lógico ó conceptual ya que los propios símbolos corresponden a elementos de las computadoras.

REFERENCIAS

- (1) Structured Systems Development; Orr, Kenneth t.; Yourdon Press New York; 1977; Capitulo 3.
- (2) Structured Systems Development; Capitulo 3.
- (3) An Introduction to Programming and Problem Solving with Pascal; Schneider, G. Michael/ Weingart, Steven W.; John Wiley & Sons; 1978; Capitulo 2.
- (4) Managing the Crises in Data Processing; Nolan, Richard L.; Harvard Business Review; Marzo-Abril 1979; p. 115-126.
- (5) Structured Design; Yourdon, Edward / Constantine, Larry L.; Prentice Hall; 1979; Capitulo 1.
- (6) Structured Systems Analysis ; Tools & Techniques; Improved System Technologies, Inc.; 1977; Capitulo I y II.

CAPITULO 3

HERRAMIENTAS PARA EL ANALISIS DE SISTEMAS DE INFORMACION

Actualmente existen una serie de herramientas que ayudan a definir en forma clara y objetiva un sistema de información, de tal manera que pueda ser entendible tanto para el personal técnico como para los usuarios y los niveles de dirección de una empresa.

Este conjunto de herramientas no está limitado en su uso al contexto de los sistemas de información, de hecho, se puede utilizar para atacar una gran variedad de problemas, muchos de los cuales caen totalmente fuera del mundo de las computadoras, como el caso de la elaboración de programas ó planes de trabajo, el diseño de diagramas de organización y el desarrollo de reportes (1).

Uno de los principales logros al utilizar un conjunto común de herramientas para describir un problema de inicio a fin, desde los requerimientos del usuario hasta el diseño de los programas, es de que entonces existe un aumento importante en el entendimiento del sistema y de sus objetivos.

De este hecho se obtiene una disminución notable en los problemas de implantación de los sistemas, ya que todo el personal involucrado tiene claro qué es lo que el sistema tiene que producir.

Mencionamos en el primer capítulo que un sistema correcto es aquel en el cual el conjunto adecuado de acciones se ejecutan en el conjunto apropiado de datos en el tiempo indicado.

Necesitamos entonces herramientas que nos ayuden a describir al sistema correcto, considerando los siguientes aspectos: la descripción del conjunto adecuado de acciones; la descripción del conjunto apropiado de datos y la descripción cronológica de las acciones sobre los datos.

La descripción de un sistema de información es en sí el objetivo de la etapa de análisis. Consiste en producir documentación que precise el orden en el que los datos se convierten en información que es particularmente necesaria como auxiliar en el cumplimiento de las funciones de la empresa.

Esta documentación debe entenderla tanto el usuario del sistema como el personal del área de informática que continuará con las etapas de diseño, implantación y evaluación.

Necesitamos obtener ventajas de una serie de conceptos que se han venido manejando a través de los años, y que nos son de gran ayuda cuando pensamos o estamos trabajando con sistemas de información.

La mayoría de estos conceptos son fáciles de entender, aunque su utilización requiere de un entrenamiento continuo, y sobre todo para la gente que ha estado dedicada al análisis de información durante mas de quince años, probablemente requiera también de modificar sus hábitos de trabajo. En cualquier caso se requiere de tener una mentalidad abierta y disposición para utilizarlos.

3.1 LA PLANEACION

El Area de Informática debe tener planes acordes a los objetivos de la empresa.

Un plan describe en que consiste el trabajo a realizar, cómo será cumplido y qué recursos se requieren para efectuarlo.

El propósito de planear es fomentar el establecimiento de metas realistas y proporcionar los medios para lograrlas (2).

La planeación específicamente: se anticipa a los problemas; proporciona ciertas bases para el control de los proyectos; cuantifica las diferentes opiniones existentes; proporciona las bases para comunicación; proporciona los elementos para establecer niveles de desempeño; proporciona una base sólida para la asignación de recursos y permite tomar acciones que tengan propósitos claramente definidos.

En la siguiente figura podemos apreciar los elementos del proceso de planeación. Para mantener el esquema simple únicamente se mencionan los aspectos esenciales.

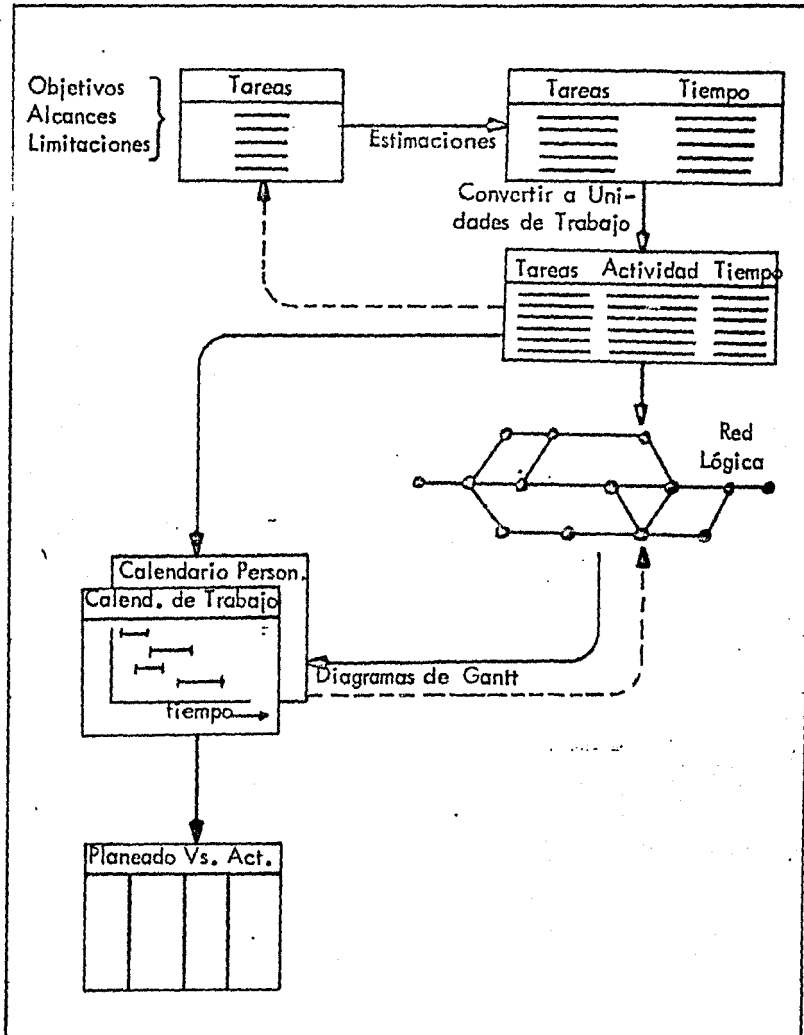


Figura 3.1 El proceso de planeación

Los aspectos mas importantes de la planeación que podemos destacar son los siguientes:

3.1.1 LA PLANEACION SIEMPRE OCURRE A DOS NIVELES

Un proyecto de sistematización en particular siempre ocurre en los siguientes dos niveles: una estructura global del proyecto que define las fases principales y un plan detallado para la siguiente fase con tareas de cierta duración y una forma de establecer el logro de cada tarea.

La actividad de planear se da al inicio y al final de cada fase. La planeación inicial consiste primordialmente en desarrollar un plan muy detallado para la fase en estudio; y la planeación final consiste en revisar y en su caso actualizar la estructura global del proyecto y planear la siguiente fase tal y como se observa en la siguiente figura.

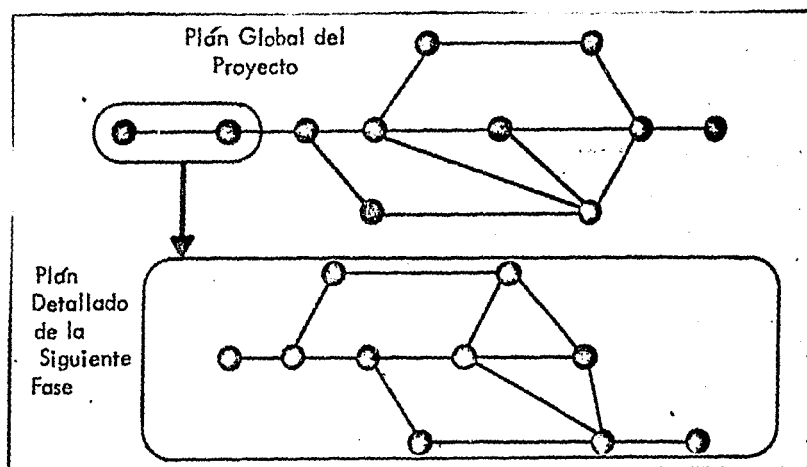


Figura 3.2 La planeación a dos niveles

3.1.2 LA PLANEACION ES UN PROCESO ITERATIVO

Es esencial que la planeación responda a preguntas tales como: ¿cuales son las tareas? ; ¿ cuánto tiempo tomarán ? ; ¿ en qué secuencia se deben efectuar ? ; ¿ quién las hará ? ; y ¿ cómo estarán calendarizadas ? . Y aparte, todas estas preguntas deberán contestarse de una manera repetitiva, es decir, que en la medida en que los resultados de una actividad afecten a resultados de un paso previo es necesario que se actualice esto en el plan y se vuelvan a responder las preguntas tomando en cuenta estos cambios.

De acuerdo con los especialistas en planeación el número de iteraciones que son requeridas es variable. Por un lado depende de la complejidad del esfuerzo de planeación, y por otro lado de la habilidad y experiencia de los recursos humanos involucrados en este esfuerzo.

Un plan solo podrá considerarse completo cuando esté disponible la documentación que contenga, al menos para el corto plazo, las actividades a realizar, cuando iniciarán y terminarán, quién las realizará y de que manera se determinará si han sido concluidas las actividades.

En la figura 3.3 se describe gráficamente este proceso iterativo mencionando las principales actividades que se desarrollan en el mismo.

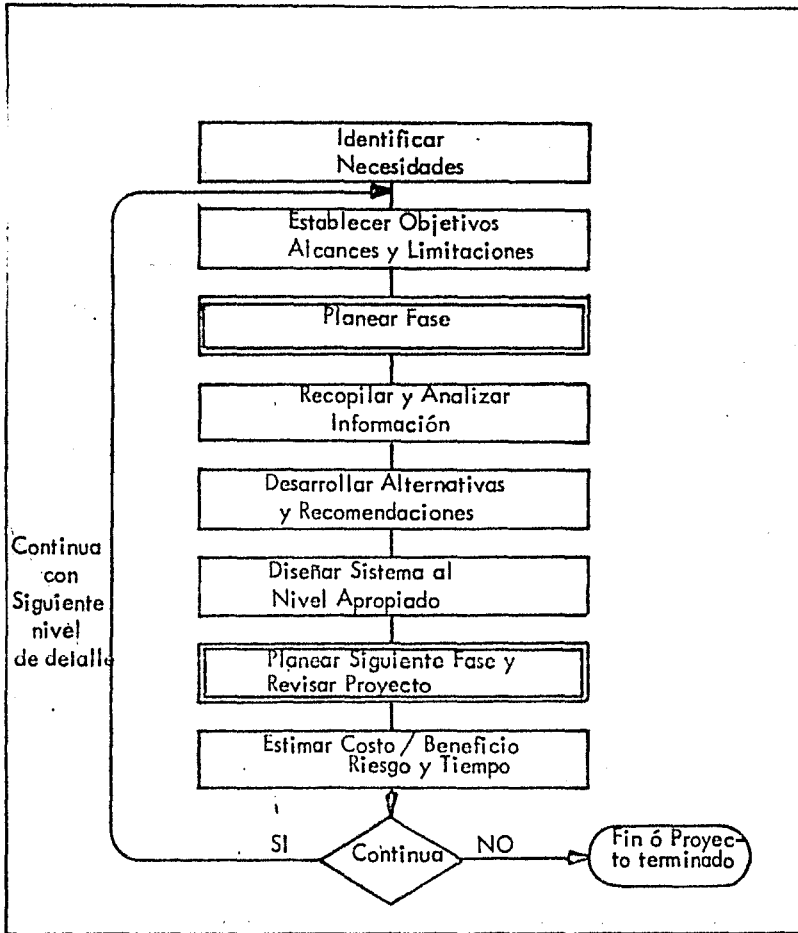


Figura 3.3 La planeación como proceso iterativo.

3.1.3 PLANEAR REQUIERE CONOCER

Un nivel de conocimiento se requiere para planear cualquier actividad. Aunque un plan se basa en supuestos y se tiene que dar

holgura para muchas incertidumbres, planear es fundamentalmente distinto a adivinar.

Si el nivel de conocimiento requerido no está disponible se debe obtener antes de proceder, ó en su defecto este hecho deberá ser incluido en el mismo plan.

3.1.4 LOS PLANES CAMBIARAN

Probablemente ningún esfuerzo ha sido llevado a cabo precisamente en la forma planeada. Un plan efectivo no es aquel que se va cumpliendo en forma rigurosa sino aquel que permite a la empresa ó área responder en forma controlada a condiciones cambiantes.

A continuación mencionamos algunas recomendaciones para preparar la calendarización de un proyecto y poder elaborar un plan que sea efectivo.

- No se debe calendarizar basándose en un día de 8 horas ya que considerando actividades no relacionadas directamente por el proyecto, tales como enfermedades, cambios de horario, asignaciones especiales y tiempo improductivo, el tiempo disponible se reducirá aproximadamente a 6 horas por día.
- En forma ideal se debe asignar a una persona por actividad y nunca a más de dos, a menos de que sean reuniones de revisión. Si un esfuerzo particular requiere recursos múltiples es necesario entonces subdividir la actividad en subactividades y asignar recursos a cada una de ellas.

-No es prudente calendarizar a un individuo demasiadas actividades que se interfieran. Una persona sin experiencia debe trabajar en una sola cosa a la vez. La gente con experiencia, sin embargo, puede tener asignadas varias actividades simultáneamente, pero generalmente no más de cuatro.

-No hay que olvidar calendarizar las vacaciones, días festivos y entrenamiento. Preparar un calendario por separado para cada persona y revisarlo con ella ayudará a no olvidar este punto tan frecuentemente omitido en la planeación de proyectos y sistemas.

-Se deben de ajustar los estimados en días-hombre para cada actividad como se vaya requiriendo, dependiendo de los niveles de experiencia del personal involucrado, y considerando el tiempo necesario para reuniones, presentaciones y autorizaciones parciales del proyecto.

3.2 EL MODELO

El modelo de sistema (3) que utilizaremos durante la descripción de las herramientas es un modelo de tres partes: la SALIDA; una CAJA NEGRA que produce la salida y la ENTRADA, de la cual la CAJA NEGRA produce la salida.

A continuación presentamos una figura de este modelo:

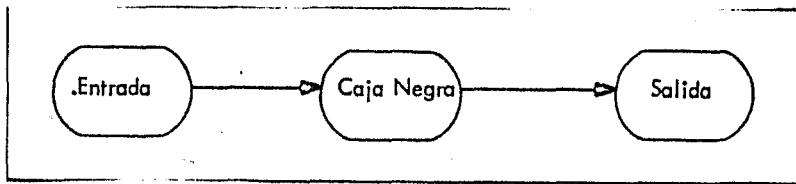


Figura 3.4 Modelo de un sistema de información

He seleccionado esta representación de sistema por varias razones.

Primeramente por que es sencilla de entender por cualquier persona que participe en el análisis; en segundo lugar porque el analista de sistemas y el usuario requieren de una imagen al estar trabajando juntos; y finalmente por que no importa qué tan complejo pueda ser un sistema de información, siempre toma ciertos datos como su entrada, efectúa una serie de acciones en los mismos y produce una salida.

En la relación anterior anotamos como primer componente a la salida, ya que es la principal razón para desarrollar un sistema.

Por salida entendemos aquello con lo que el usuario tiene contacto realmente. Por ejemplo, una salida es normalmente un reporte en una hoja de papel, y no un conjunto de impulsos electrónicos viajando a través de la línea telefónica.

Una entrada puede ser un documento solicitando el pago de cierto número de horas extras para un empleado registrado en la nómina de la empresa, y no una dirección específica en un archivo de disco magnético.

El usuario nunca está interesado verdaderamente en aspectos como cuál es el orden en que se almacenará la información en la computadora, o si el sistema utilizará una base de datos de tipo jerárquico, o si el tiempo de respuesta es de 7 milésimas de segundo.

Lo que realmente le preocupa al usuario es obtener la salida que él mismo estableció como requerimiento y que corresponda a los datos de entrada que él proporciona al sistema.

A estos aspectos, conjuntamente con las reglas lógicas que se deben efectuar sobre los datos de entrada para producir la salida, les llamamos los requerimientos del sistema.

Mientras los requerimientos de un sistema involucran básicamente su salida, la forma de llegar a ella concierne fundamentalmente a la caja negra, es decir, a cómo deben estar organizadas las piezas del sistema, y es parte de la siguiente etapa.

En general, el trabajo con los usuarios es un proceso de refinamiento continuo, en ocasiones de redefinición, de una solución para un problema, para el cual, durante las primeras fases del análisis, sólo ciertos requerimientos están claramente establecidos.

En la medida en que nos vamos familiarizando con el sistema vamos descubriendo más y más requerimientos del mismo.

Resumiendo entonces, la documentación que es producto de un buen análisis deberá contener la o las salidas del sistema, las reglas lógicas que se utilizarán para producirlas y los datos de entrada que se utilizarán en el sistema para poder producir la salida.

Para poder trabajar mentalmente con toda esta información, el analista tiene que sumarizar o clasificar la información en estructuras que puedan manipularse fácilmente. Por ejemplo, el analista puede hacer agrupaciones de los reportes de acuerdo a su periodicidad, o los puede agrupar en función de prioridad, o como reportes internos de la empresa y reportes que se distribuyan fuera de la misma.

Cada método para agrupar es útil, ya que ayuda al analista a tratar con la complejidad de los detalles. De hecho, si no tuviera manera de organizar la información sería incluso difícil iniciar su trabajo.

A continuación reflejamos en nuestro modelo esta estructura:

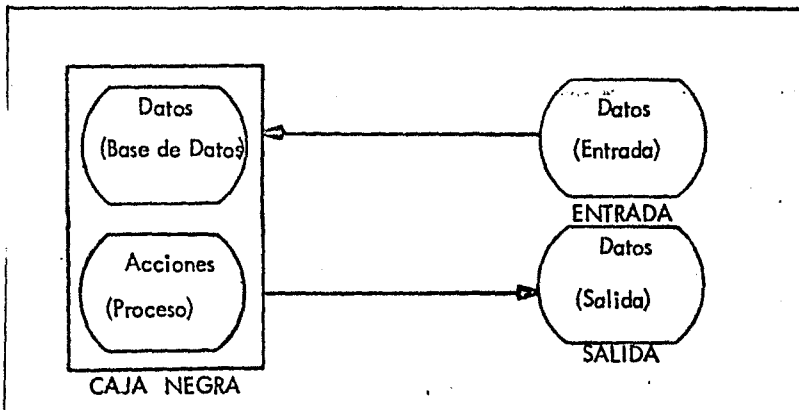


Figura 3.5 Modelo refinado de un sistema de información

El refinamiento de nuestro modelo de sistema ha añadido cierta estructura, ya que muestra de qué manera las piezas básicas se relacionan unas con otras. Ahora podemos pensar en el sistema en términos de la relación entre conjuntos de acciones y conjuntos de datos, y en forma adicional podemos dar nombres a sus principales elementos: SALIDA, PROCESO, BASE DE DATOS y ENTRADA.

El modelo parece reflejar la realidad, es decir, primero recolectamos datos de entrada (ENTRADA); después procesamos los datos (PROCESO); luego tomamos parte de la información procesada y le damos forma de reportes (SALIDA); y guardamos parte para uso futuro (BASE DE DATOS).

Diertamente, esta sería la forma en que se procesarían los datos una vez que tuviéramos el sistema, pero NO es el orden que debemos considerar al analizarlo.

Para analizar un sistema se debe empezar con la salida y trabajar retrospectivamente a través del sistema, hasta llegar a los procesos requeridos, la base de datos que se necesita y finalmente, a los datos de entrada que deben ser recolectados.

Al principio, este enfoque parece poco natural, pero es un hecho de que comenzar con la entrada no nos ha sido útil en todos estos años. Es como si fuésemos a viajar sin haber decidido a donde ir, no sabríamos qué tipo de ropa llevar o qué camino tomar. Ni siquiera sabríamos que transporte utilizar.

3.3 EL DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS

La información en una empresa fluye en forma continua a través de las diferentes áreas de responsabilidad y a lo largo de la estructura de la organización.

Se recibe información que se genera fuera de la empresa y se emite información hacia afuera de la misma. La propia empresa genera información, la transforma y la almacena.

No toda la información en una empresa puede ser obtenida por cualquier persona, sea colaborador ó no. Cierta información detallada no es requerida por los niveles de dirección de la empresa. Las áreas de responsabilidad no necesitan de toda la información de la empresa para desarrollar su trabajo, aunque para cumplir con ciertas funciones requieren de información no generada en su área.

Este flujo continuo de información en cualquier organización requiere ser registrado durante el proyecto de sistematización, aunque en sí mismo no será probablemente sistematizado, sencillamente existe y forma el entorno o contexto en el que el análisis de la información se va a desenvolver.

Es útil para descubrir interrelaciones del sistema que estamos analizando con otros sistemas y para describir cronológicamente las acciones que se efectúan sobre los datos de entrada para que se pueda producir la salida deseada.

Es un apoyo para la definición de métodos y procedimientos de la empresa, para revisar y definir políticas de funcionamiento, para precisar la distribución de la información en la misma, y para identificar procesos que requieran ser mecanizados.

Esta especificación funcional de la empresa debe formar parte del documento resultante del análisis y la podemos construir de tal manera que: sea entendible por el usuario; refleje los requerimientos lógicos del sistema; no dicte una solución física determinada; exprese preferencias; prevenga errores de interpretación; e identifique la interacción con otros sistemas.

3.3.1 ELEMENTOS DE UN DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS

A esta especificación funcional la llamaremos diagrama de flujo de datos (4) y se construye con los cuatro símbolos siguientes:

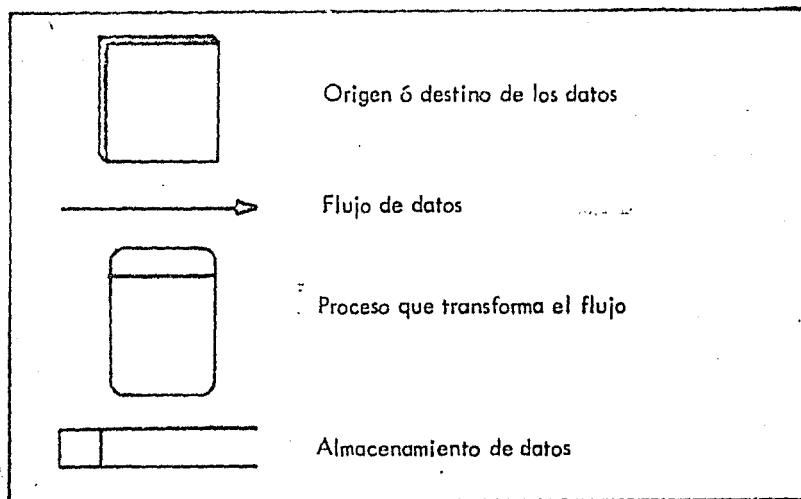


Figura 3.6 Elementos de un diagrama de flujo de datos

3.3.2 CONSTRUCCION DE UN DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS

Antes de proporcionar las reglas generales para la elaboración de un diagrama de flujo de datos vamos a desarrollar un ejemplo en base al siguiente requerimiento:

La gerencia de personal de cierta empresa requiere que diariamente se elabore un reporte de retardos del personal con la siguiente información: número de empleado, nombre del empleado, puesto, antigüedad en años, número de minutos del retardo, número de retardos en el mes y tiempo acumulado en retardos durante el mes.

En la empresa se tiene reloj checador y en las tarjetas aparece el número del empleado, su nombre y la hora en que checó.

El área de servicios de la empresa es la responsable de recoger las tarjetas exactamente a las 8:15 horas, ya que se da una tolerancia de 15 minutos y la hora de entrada es a las 8:00 horas.

El área de servicios turna las tarjetas al área de contabilidad, misma que separa las que tengan retardo, elaborando una relación con los datos de la tarjeta y el número de minutos de retardo, turnándolo al área de nómina para que se complemente el reporte y se entregue a la gerencia.

Figura 3.7 Requerimiento de información

La elaboración de este reporte es un proceso que se requiere en la empresa y lo podríamos diagramar con un solo símbolo de la siguiente manera:

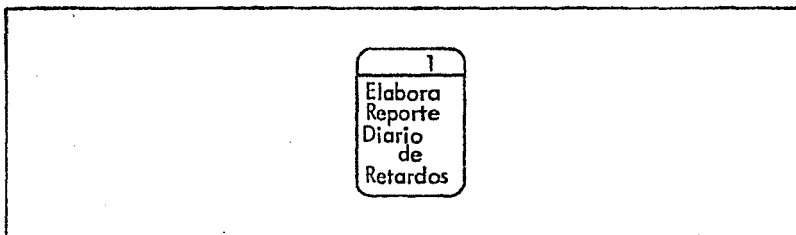


Figura 3.8 Diagrama global del reporte diario de retardos

En la parte superior del símbolo se indica para referencia un número de proceso, el cual, marca el orden que guarda este proceso dentro del diagrama de flujo de datos que esta siendo analizado.

Sin embargo, este diagrama de flujo de datos no está especificando el flujo establecido en el requerimiento, por lo que desarrollamos al siguiente nivel este proceso, es decir, lo refinamos a otro nivel inferior, resultando el siguiente diagrama:

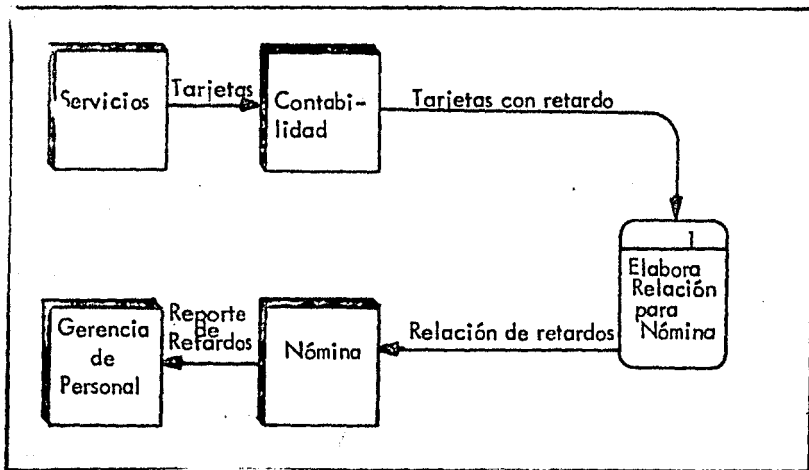


Figura 3.9 Diagrama intermedio del reporte diario de retardos

Aunque este diagrama está mas detallado que el global aún no estamos especificando totalmente el flujo que se describe en el requerimiento original por lo que nuevamente desarrollamos el nivel inferior resultando la figura siguiente:

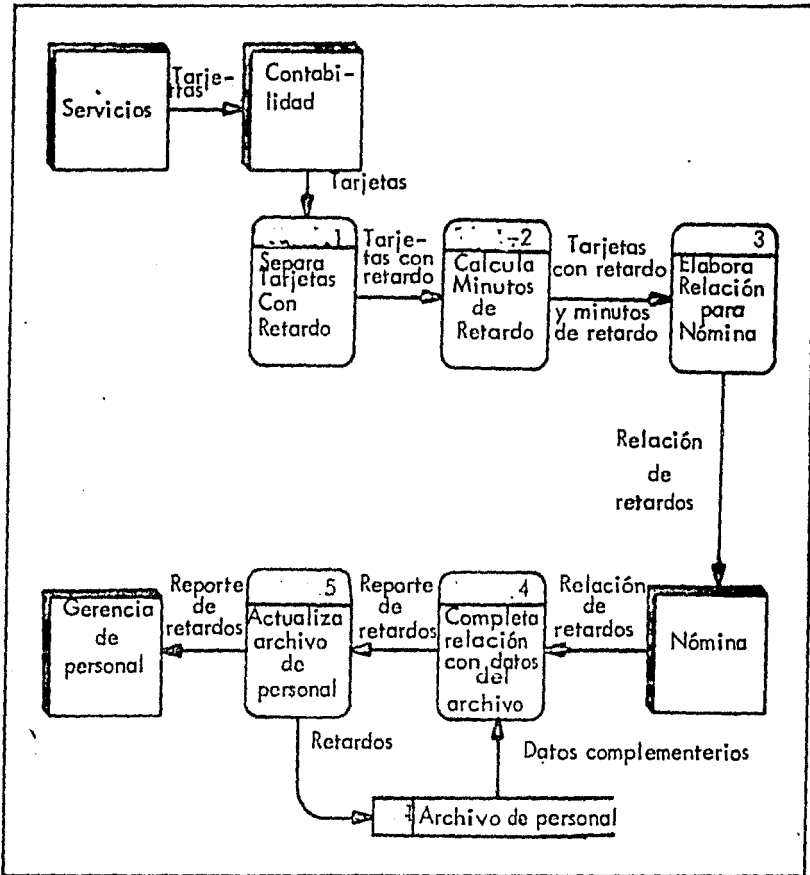


Figura 3.10 Diagrama detallado del reporte diario de retardos

De esta manera hemos reflejado en un diagrama de flujo de datos el requerimiento original del sistema.

Este tipo de diagrama refleja los requerimientos lógicos del sistema y no nos dicta ninguna solución computarizada. Por el contrario, nos ayuda a entender el contexto dentro del cual se va

a producir el reporte y de el podemos identificar aquellos procesos que puedan ser computarizados.

3.3.3 REGLAS BASICAS PARA ELABORAR UN DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS

A partir del diagrama detallado del reporte diario de retardos vamos a ejemplificar las reglas básicas que se utilizan en la elaboración de este tipo de diagramas.

IDENTIFICAR LAS ENTIDADES EXTERNAS INVOLUCRADAS

Consiste en identificar cuál es el origen ó el destino de los datos. En nuestro ejemplo existen cuatro entidades involucradas : el área de servicios, que de acuerdo al requerimiento es la responsable de recoger las tarjetas; el área de contabilidad, quien separa las que tengan retardo y efectua el cálculo de los minutos de retardo, elaborando una relación; el área de nómina, quien complementa el reporte; y la gerencia de personal, quien recibe el reporte y sea probablemente quien estableció el requerimiento original.

IDENTIFICAR EL FLUJO QUE PUEDE SER ESPERADO Y CALENDARIZADO

Observando el ejemplo podemos ver varios flujos : las tarjetas que servicios entrega a contabilidad; las tarjetas con retardo que son utilizadas como base para la elaboración de la relación; los datos complementarios que se obtienen del archivo de personal de la empresa y que complementan el reporte; y el reporte de retardos que recibe la gerencia de personal.

IDENTIFICAR LAS CONSULTAS O LOS REQUERIMIENTOS DE INFORMACION ALMACENADA

Este punto es fundamental. En el requerimiento que dió origen a nuestro diagrama no se menciona en ningún momento que se debe de consultar el archivo de personal. Es mas, ni siquiera se menciona que exista. Pero se dice que el área de nómina deberá complementar los datos para el reporte, por lo que , de acuerdo al sentido común, podemos pensar que ese complemento se debe extraer de algún lado.

DIBUJAR EL DIAGRAMA INICIANDO EN LA ESQUINA SUPERIOR IZQUIERDA CON LA ENTIDAD PRIMARIA, EL FLUJO, PROCESOS Y ALMACENAMIENTOS , DE IZQUIERDA A DERECHA Y DE ARRIBA HACIA ABAJO

En nuestro ejemplo, el área que inicia el flujo es el área de servicios y por lo tanto es para nosotros la entidad primaria.

A partir de la entidad primaria se dibuja el flujo y cada uno de los procesos y almacenamientos que se requieren para reflejar en el diagrama todos los requerimientos del usuario.

Durante la elaboración del diagrama de flujo de datos se debe de buscar la simplicidad y la legibilidad.

En caso de que sea necesario se pueden duplicar las entidades externas ó los almacenamientos para evitar que al

cruzarse demasiado las líneas éstas puedan hacer menos claro el diagrama.

ACEPTAR QUE SE NECESITARÁN POR LO MENOS TRES BORRADORES ANTES DE TENER LA VERSIÓN FINAL

Lo que es básico en el primer borrador es que se anoten todos los requerimientos. No es recomendable incluir el manejo de errores, excepciones ni decisiones, sino hasta el nivel intermedio ó final.

Una vez que estemos convencidos de que están considerados todos los requerimientos entonces podemos hacer un segundo ó tercer borrador hasta que sea totalmente de nuestro agrado y de éste podemos obtener la versión final del diagrama.

REVISAR EL DIAGRAMA CON EL USUARIO

El usuario deberá revisar el diagrama y estar de acuerdo en que se están considerando todos sus requerimientos.

Uno de los aspectos más difíciles en el análisis es el trabajar con requerimientos poco claros y muchas veces no definidos.

En nuestro ejemplo surgen muchas preguntas que hubiéramos hecho sobre el requerimiento y que sería necesario aclarar con el usuario.

Por muy obvia que pueda parecer la respuesta el analista no debe proporcionarla sin que ésta sea validada por el usuario.

3.4 EL DICCIONARIO DE DATOS

Durante la etapa de análisis de un sistema de información o de un proyecto de sistematización nos vamos encontrando con una cantidad cada vez más creciente de información que debemos ir registrando.

Una manera de lograr este registro es construir un esquema de agrupación de esta información que nos resulte conveniente y que constituya parte del documento resultante del análisis. A este esquema lo llamaremos Diccionario de Datos (5).

El diccionario de datos deberá contener toda la información resultante de las entrevistas con los usuarios y de la lectura de documentación relacionada con el análisis, así como de nuestras observaciones.

Las principales secciones del diccionario de datos consisten en la descripción detallada de los componentes básicos del sistema en estudio, de acuerdo al modelo definido anteriormente: SALIDAS, PROCESOS, BASE DE DATOS Y ENTRADAS.

3.4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE LAS SALIDAS

Se deberá incluir copia o diseño de cada una de las salidas del sistema en esta sección y precisar lo siguiente: El nombre mediante el cual es conocida la salida en la empresa; el propósito de la salida; la descripción de cada uno de los elementos de la salida; el número de esta salida que se produce

en una unidad de tiempo determinada; la frecuencia de producción de esta salida; el área responsable de elaborar la salida; el medio en que es producida la salida; el orden en que aparecen los datos en esta salida; a que área se distribuye la salida; y por último cualquier dato ó observación que se desee resaltar sobre la salida.

Cada uno de estos datos ó características de una salida son importantes y es posible diseñar una forma que los contenga. Sin embargo mencionaré que nunca debemos de orientar nuestro análisis ó limitarlo para que pueda cumplir con las especificaciones de las formas para la documentación. Es decir, si la forma que utilizamos en nuestro trabajo no es capaz de contener los datos del análisis, lo que tenemos que hacer es diseñar otra forma y NO adaptar los resultados del análisis a la misma.

Cada empresa tiene sus propias formas y es frecuente que, dado el volumen en existencia, se obligue a los analistas a utilizarlas. Aunque es cierto que de otra manera se desperdiciarían las formas, también es cierto que se puede empobrecer el análisis.

En resumen, y esto aplica a toda la documentación del sistema, debemos diseñar formas y estandarizar su uso, pero nunca sacrificando el contenido del análisis.

A continuación presentamos una forma que describe los requerimientos de la salida denominada "reporte diario de retardos".

DESCRIPCION DE SALIDA

NOMBRE: Reporte diario de retardos
OBJETIVO: Conocer en base diaria cual es el tiempo improductivo de la empresa.
VOLUMEN: 1 reporte original. **FRECUENCIA:** Diaria a las 9:00 A.M.
ORIGEN: Area de contabilidad y área de nómina.
MEDIO: Máquina de escribir. **DISTRIBUCION:** Gerencia de personal

FORMATO

REPORTE DIARIO DE RETARDOS

<u>NUM. EMP.</u>	<u>NOMBRE</u>	<u>PUESTO</u>	<u>ANTIG.</u>	<u>MIN. RET.</u>	<u>T. MES.</u>	<u>T. AC.</u>
011	Alvarez, Juan	Auxiliar de int.	15	3	1	3
005	Buendía, Pedro	Programador	1	27	3	38
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
T O T A L E S				30	4	41
				⑧	⑨	⑩

<u>NUM.</u>	<u>NOMBRE</u>	<u>CONTENIDO</u>	<u>TIPO</u>	<u>LONGITUD</u>
①	NUM. EMP.	número del empleado	numérico	3
②	NOMBRE	nombre del empleado	alfabético	20
③	PUESTO	puesto del empleado	alfanumérico	10
④	ANTIG.	antigüedad del empleado en años.	numérico	2
⑤	MIN. RET.	minutos del retardo	numérico	2
⑥	RET. MES	número de retardos en el mes.	numérico	2
⑦	T. AC.	minutos de retardo en el mes	numérico	3
⑧	TOTALES MIN. RET.	total de minutos de retardo en el día	numérico	4
⑨	TOTALES RET. MES	total de retardos en el día	numérico	4
⑩	TOTALES T. AC.	total de minutos de retardo en el mes	numérico	4

OBSERVACIONES: Se está analizando la posibilidad de elaborar el reporte en la microcomputadora departamental.

Figura 3.11 Forma para describir la salida "reporte diario de retardos"

3.4.2 DESCRIPCION DE LOS REQUERIMIENTOS DE LOS PROCESOS

Se deberá incluir en esta sección la descripción detallada de la lógica en cada uno de los procesos existentes en los requerimientos del sistema.

Consiste en precisar lo siguiente: El nombre mediante el cual es conocido ó debe conocerse el proceso dentro de la empresa; la descripción del proceso dentro del sistema en lo general; la descripción de cuales son los datos de entrada para el proceso; el algoritmo ó sumario lógico del proceso detallado que debe aplicarse a los datos de entrada para producir la salida para éste proceso; los datos de la salida para este proceso; y por último cualquier aclaración u observación que merezca destacarse en relación al proceso.

La descripción de la lógica de un proceso es sin lugar a dudas el área en donde han surgido mayor número de herramientas.

Este hecho nos obliga a dedicar una sección especial a la descripción de la lógica, una vez que concluyamos la parte referente al Diccionario de Datos.

Por el momento y solo para ejemplificar esta sección utilizaremos el narrativo. Esto es narraremos que es lo que se debe hacer para que, en base a ciertos datos de entrada y aplicando fielmente las instrucciones podamos obtener la salida requerida.

A continuación presentamos una forma en donde se describe el proceso "elabora relación para nómina".

DESCRIPCION DE PROCESO

NOMBRE: Elabora relación para nómina.

DESCRIPCION: Consiste en elaborar un reporte preliminar que es complementado por el área de nómina .

DATOS DE ENTRADA:

número del empleado
nombre del empleado
minutos de retardo

NARRATIVO:

El área de contabilidad anota en la relación de retardos el número y nombre del empleado, los cuales obtiene de la tarjeta correspondiente.

Después obtiene de la parte superior derecha de la tarjeta la cantidad que está anotada, la transcribe a la relación de retardos y borra la cantidad que está en la tarjeta.

Una vez anotadas todas las personas con retardo, regresa las tarjetas al área de servicios para que sean colocadas en su lugar y anota en la relación de retardos la suma de la columna de número de minutos de retardo.

Por último entrega al área de nómina la relación para que sea complementada.

DATOS DE SALIDA:

número del empleado
nombre del empleado
minutos de retardo
suma de los minutos de retardo

OBSERVACIONES:

Figura 3.12 Ejemplo de una forma para describir el proceso "elabora relación para nómina"

3.4.3 DESCRIPCIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE LA BASE DE DATOS

En esta parte debemos de describir la estructura de nuestra base de datos a un nivel conceptual.

Una base de datos es simplemente un conjunto de grupos ordenados de datos que requerimos consultar durante la operación de nuestro sistema para poder generar la salida deseada y que eventualmente requerimos actualizar para mantener nuestra información al día.

Se deberá describir para cada grupo ordenado de datos lo siguiente: el nombre con el que se hace referencia a este grupo; la descripción en general del contenido del grupo; el número de elementos contenidos en el grupo ó su cardinalidad; una relación de los datos que contiene el grupo, describiendo cada uno de ellos en detalle y marcando aquel ó aquellos mediante los cuales está ordenado el grupo; y por último las observaciones ó cualquier nota que se desea resaltar con respecto a este grupo de datos.

En resumen, la descripción de nuestra base de datos consiste en la descripción de todos los grupos ordenados que nos encontramos en el análisis así como de cada uno de los componentes de cada grupo ordenado.

Para ejemplificar esta sección presentamos a continuación una forma para describir los requerimientos de la base de datos "archivo de personal".

DESCRIPCION DE BASE DE DATOS

NOMBRE: Archivo de personal

DESCRIPCION: Es el archivo de personal de la empresa

VOLUMEN: 100 expedientes

CONTENIDO

<u>NUM.</u>	<u>NOMBRE</u>	<u>LONGITUD</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
1	número del empleado	3	está ordenado por este dato
2	nombre del empleado	20	
3	fecha de ingreso	6	de la forma: día, mes, año
4	sueldo mensual	6	
5	número de retardos en el mes	3	se actualiza diariamente
6	suma de minutos de retardo en el mes	4	se actualiza diariamente

OBSERVACIONES:

Este archivo es manual, ordenado por número de empleado, el cual es un número consecutivo que se asigna a todo el personal que labora en la empresa.

Figura 3.13 Ejemplo de una forma para describir la base de datos "archivo de personal"

3.4.4 DESCRIPCION DE LOS REQUERIMIENTOS DE LAS ENTRADAS

Se debe incluir copia o diseño de cada una de las entradas del sistema y describir cada una de las siguientes características de la entrada: El nombre mediante el cual es conocida la entrada; el propósito de la entrada; en que consiste la entrada; la descripción detallada de cada uno de los elementos de la entrada; el número de entradas que se producen en una unidad de tiempo

específica indicando cada cuando se utiliza esta entrada; y por último cualquier dato que sea necesario resaltar en relación a la entrada.

A continuación presentamos una forma para la descripción de la entrada "tarjeta de reloj checador".

DESCRIPCIÓN DE ENTRADA		
NOMBRE: Tarjeta de reloj checador.		
OBJETIVO: Conocer la puntualidad de los empleados.		
DESCRIPCIÓN: Son tarjetas de cartón que se utilizan para que al llegar el empleado a la empresa y al retirarse de la misma introduzca esta en el reloj checador y se marque la hora de entrada y de salida correspondiente.		
VOLUMEN: 50 tarjetas mensuales.		FRECUENCIA: Se recogen cada día a las 8:15 a.m.
FORMATO		
NUMERO DE EMPLEADO	018 ①	③
NOMBRE DE EMPLEADO	José González ②	
FECHA	HORA DE ENTRADA	HORA DE SALIDA
④	⑤	⑥
CONTENIDO		
NUM.	NOMBRE	<u>OBSERVACIONES</u>
①	número del empleado	
②	nombre del empleado	
③	esquina para retardos	se anotará el retardo si lo hay
④	la fecha que marca el reloj	
⑤	la hora de entrada que marca el reloj	
⑥	la hora de salida que marca el reloj	

Figura 3.14 Ejemplo de una forma para describir la entrada "tarjeta de reloj checador"

3.4.5 GLOSARIO DE TERMINOS

Por último se debe incluir en el Diccionario de Datos una sección que en orden alfabético describa cada uno de los elementos utilizados en el análisis tal y como se observa en la siguiente figura.

GLOSARIO DE TERMINOS	
ARCHIVO DE PERSONAL:	Archivo manual, ordenado por número de empleado.
EMPLEADO:	Ver número de empleado.
NOMBRE DE EMPLEADO:	Está formado por el nombre de pila y el apellido paterno del empleado.
	.
	.
	.
TARJETA:	Ver tarjeta de reloj.
TARJETA DE RELOJ:	Es una tarjeta de cartón que se utiliza para que al ser introducida al reloj checador, éste marque en ella la fecha, hora de entrada ó de salida a la que llegó el empleado a sus labores ó abandonó las mismas.
TOTALES MIN. RET.:	Consiste de los minutos de retardo en el día.
TOTALES RET. MES:	Consiste en el número total de retardos que el empleado ha tenido en el mes.
TOTALES T. AC.:	Consiste en el número total de minutos de retardo que el empleado ha acumulado en el mes.

Figura 3.15 Ejemplo de un glosario de términos.

Para concluir con lo que puede significar el diccionario de datos quisiera resaltar que el concepto de "DICCIONARIO DE DATOS" es nuevo, aunque no el contenido del mismo. Todos los analistas utilizan notas para registrar la información derivada del análisis. El diccionario simplemente agrupa estas notas de una manera más conveniente.

Actualizando cuidadosamente el diccionario de datos, éste se convierte en forma inmediata en la documentación del sistema en estudio y en parte del documento que es resultado del análisis.

3.5 LA LOGICA

Mencionamos en la segunda sección del diccionario de datos que para presentar la lógica de un proceso o describir la secuencia de acciones a realizarse en un proceso dentro de un proyecto de sistematización o inherente a un sistema de información habían surgido una serie de herramientas para este fin (6).

Esta parte del trabajo, para mí una de las más importantes, tiene el propósito de profundizar en cada una de estas herramientas mediante su descripción y mediante la utilización de ejemplos en cada una de ellas.

Quando estamos describiendo la lógica de un proceso estamos describiendo el conjunto de pasos que se deben ejecutar en un

orden específico y en un momento determinado para un objetivo dado.

En particular, dentro de un proyecto de sistematización o dentro del análisis de un sistema de información existente nos interesan primordialmente las acciones ejecutadas sobre un conjunto de datos que proporcionan una salida deseada.

La descripción de la lógica de un proceso debe hacerse en el análisis, de tal forma que elimine cualquier ambigüedad en su interpretación y en este sentido algunas herramientas pueden ser más útiles que otras para cierta descripción.

Esta descripción debe contener el nivel de detalle requerido en función del nivel del detalle del análisis. Por ejemplo, si estamos definiendo los requerimientos de un sistema administrativo para la empresa, es importante describir cada uno de los módulos que lo integrarán, mas no detallar en ese primer nivel el cálculo para obtener el punto de reorden de los artículos clasificados como críticos en el módulo de inventarios.

A continuación describiremos las herramientas que nos pueden ser muy útiles para presentar la lógica de un proceso, ya sea acerca de reglas operativas, políticas de la empresa, procedimientos internos o de algún proceso computarizado.

3.5.1 EL ALGORITMO

El concepto de algoritmo es uno de los conceptos fundamentales de la matemática. Por algoritmo entenderemos una prescripción exacta

del orden determinado en que ha de ejecutarse un sistema de operaciones para resolver todos los problemas de un cierto tipo (7).

Se considera resuelta una serie de problemas de un tipo determinado cuando se ha establecido un algoritmo de solución. La búsqueda de dichos algoritmos es un fin natural al efectuar la descripción de la lógica de un proceso.

Un algoritmo es una lista de instrucciones para efectuar paso por paso algún proceso.

Como ejemplo de algoritmo podemos considerar el proceso cotidiano de cambiar una llanta baja.

- | <u>Algoritmo para cambiar una llanta</u> |
|--|
| 1 Levantar el carro con el gato |
| 2 Quitar los tornillos |
| 3 Quitar la rueda |
| 4 Poner la llanta de refacción |
| 5 Apretar los tornillos |
| 6 Bajar el gato |

Figura 3.16 Ejemplo de un algoritmo

Es posible agregar muchos detalles a este algoritmo. Por ejemplo se podrían agregar los pasos de extraer los materiales de la cajuela, quitar los tapones de las llantas y aflojar los

tornillos. Por lo general, el nivel de detalle que se va a incluir en la descripción es tal que no queda duda del proceso a realizar ó de cual es el siguiente paso a ejecutar.

Uno de los rasgos que debemos buscar al describir la lógica de un proceso a través de un algoritmo consiste en que el método ó los pasos a seguir puedan comunicarse a otra persona por medio de un número finito de instrucciones sobre las operaciones a realizarse y que este proceso no dependa de la persona que lo realice. Esto quiere decir que el resultado deberá ser el mismo sin importar quien lo efectúe ó cuando lo haga.

Otra característica de un algoritmo es de que debe tener generalidad. Debe ser una sola prescripción de un proceso, es decir, ha de resolver una serie de problemas del mismo tipo.

En nuestro ejemplo el algoritmo puede ser usado para todos los casos de cambiar una llanta baja y no solamente para un tipo de vehículo determinado.

Un algoritmo debe de tener un punto de inicio y uno ó mas puntos de término claramente establecidos para que al ejecutar la secuencia de operaciones siempre se produzca un resultado y se termine en una cantidad de tiempo finita.

Los bloques fundamentales de los cuales podemos elaborar un algoritmo son las mas sofisticadas y complejas operaciones que una persona ó máquina que esté ejecutando el algoritmo sea capaz

de entender directamente y realizar sin necesidad de descomponerlas en pasos mas elementales (8).

En resumen, entonces, el procedimiento ó algoritmo debe reunir las características siguientes: al terminar la ejecución de cada paso, debemos de saber la identidad del siguiente paso a ser ejecutado; existe, como ya mencionamos, un solo punto de inicio claramente especificado y uno ó mas puntos de término; en todos los casos el algoritmo concluirá en un número finito de pasos; y por último el algoritmo se compone de pasos primitivos ó elementales cuyo significado es claro y no ambiguo para la persona ó máquina que los ejecutará.

Describir la lógica de un proceso durante la etapa de análisis es en realidad encontrar el algoritmo apropiado. Aunque la manera de presentarlos una vez encontrados es variada, para efectos de este trabajo mencionaremos unicamente a los más utilizados.

3.5.2 EL NARRATIVO

Esta manera de presentar y definir la lógica de un proceso es probablemente la más utilizada. Sobre todo al describir procedimientos, políticas de la empresa y reglas para el funcionamiento de las diversas áreas que integran una empresa.

El narrativo es simplemente, como su nombre lo indica, una narración o relato de lo que es el proceso.

Su uso es universal y es fácil encontrar ejemplos de éste en las recetas de cocina, los instructivos de algunos aparatos

electrodomésticos, las recetas de los médicos, algunos juegos de mesa y en general manuales de cualquier tipo.

Dado que el lenguaje escrito es en ocasiones ambiguo, el uso del narrativo para describir la lógica de un proceso debe limitarse a narrar aspectos globales o generalidades de los procesos y no para describir el detalle de los mismos.

Se debe de tener especial cuidado, en el narrativo, de definir claramente aquellos términos que no son del dominio del personal al que usualmente va dirigido, con el fin de evitar errores en la interpretación.

Como un ejemplo de narrativo se presenta a continuación un procedimiento de una empresa que es utilizado para el pago a proveedores.

- Procedimiento para el pago
a proveedores.
- 1 Las facturas de los proveedores se presentaran invariablemente los dias lunes de 8:00 a 10:00 horas únicamente.
 - 2 Las facturas presentadas se turnarán a cada una de las areas para su autorización y codificación contable.
 - 3 Cada area regresará las facturas a mas tardar al día siguiente.
 - 4 El pago de las facturas será los dias viernes de 12:00 a 14:00 horas, exclusivamente.
 - 5 Las excepciones a este procedimiento quedarán unicamente para la Dirección General.

Figura 3.17 Ejemplo de un narrativo

3.5.3 EL NARRATIVO ESTRUCTURADO

Esta herramienta es útil como una manera informal de escribir la estructura lógica de un problema sin el rigor que se requiere al codificar en un lenguaje que pueda ser ejecutado por una computadora.

Es un medio de expresión y de elaboración de un documento sencillo que elimina una gran parte de la confusión al estar documentando requerimientos en los sistemas.

Como ejemplo del uso de esta herramienta presentamos la siguiente figura en base a un ejemplo de una parte del proceso de pago a los empleados de una cierta empresa.

```
Para cada departamento:
  Para cada empleado:
    Cuando el empleado no ha faltado:
      calcula su sueldo é imprimelo.
    Y si ha faltado:
      no hagas nada.
  Imprime el total pagado al empleado.
Imprime el total pagado al departamento
```

Figura 3.18 Ejemplo de un narrativo estructurado

El uso de narrativos estructurados hace que la lógica sea visible, mediante el uso profuso de la indentación y de un pseudolenguaje lógico.

3.5.4 EL DIAGRAMA DE WARNIER

Este tipo de diagrama se puede considerar simplemente como un diagrama organizacional ó diagrama de árbol colocado de lado. El nombre le fué dado porque Jean Dominique Warnier fue la primer persona que aplicó en forma sistemática este tipo de metodología a la construcción de sistemas de información (9).

Un diagrama de Warnier es fundamentalmente una serie de llaves utilizadas con un conjunto pequeño de otros símbolos que nos sirven para describir un problema ó la lógica de un proceso.

La mejor forma de comprender el uso de los diagramas de Warnier es usándolos. A continuación iremos construyendo de un diagrama jerárquico normal el diagrama de Warnier correspondiente para lo cual utilizaremos el ejemplo de la elaboración de un reporte que obtuvimos en el capítulo 2.

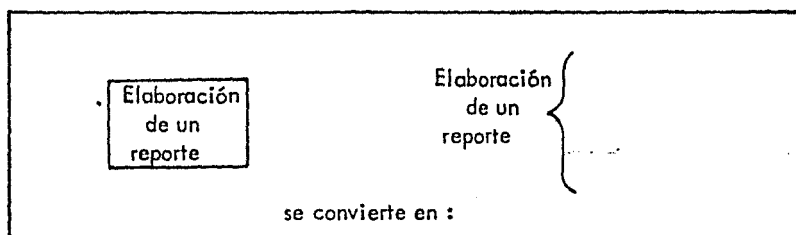


Figura 3.19 Ejemplo de un diagrama de Warnier

Observemos en este primer diagrama a los elementos básicos que consisten en el nombre del proceso y una llave que se dibuja a continuación.

La construcción del siguiente nivel del diagrama de Warnier se consigue escribiendo a la derecha de la llave y de arriba hacia abajo cada uno de los nombres de los procesos correspondientes a los bloques del segundo nivel del diagrama jerárquico tal y como se puede observar en la siguiente figura.

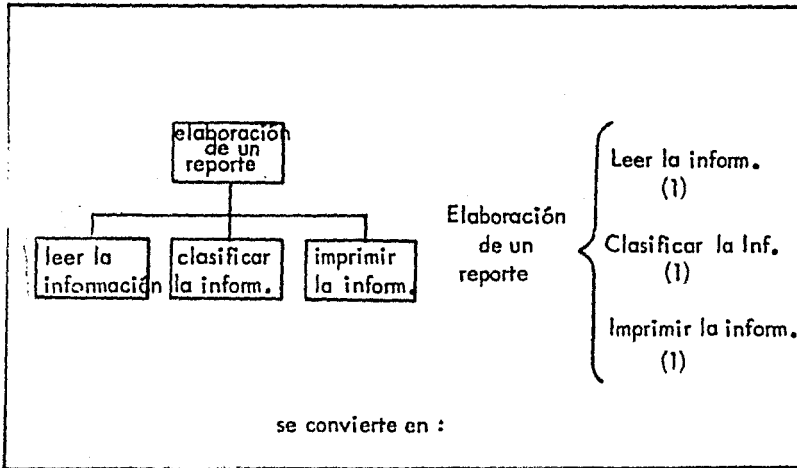


Figura 3.20 El diagrama de Warnier considerando el segundo nivel jerárquico

Al construir un diagrama de Warnier a partir de un diagrama jerárquico observemos como los niveles se conservan siendo la llave la separación entre estos niveles.

Para continuar con la construcción de los siguientes niveles de detalle del diagrama de Warnier es necesario primero identificar si existe otro nivel en el diagrama jerárquico.

En caso de que exista para cualquiera de los bloques del diagrama jerárquico otro nivel de detalle, esto se indicará en el correspondiente diagrama de Warnier mediante el mismo

procedimiento que utilizamos al pasar del primer al segundo nivel.

A continuación describimos el diagrama de Warnier completo que refleja la misma información que el diagrama jerárquico.

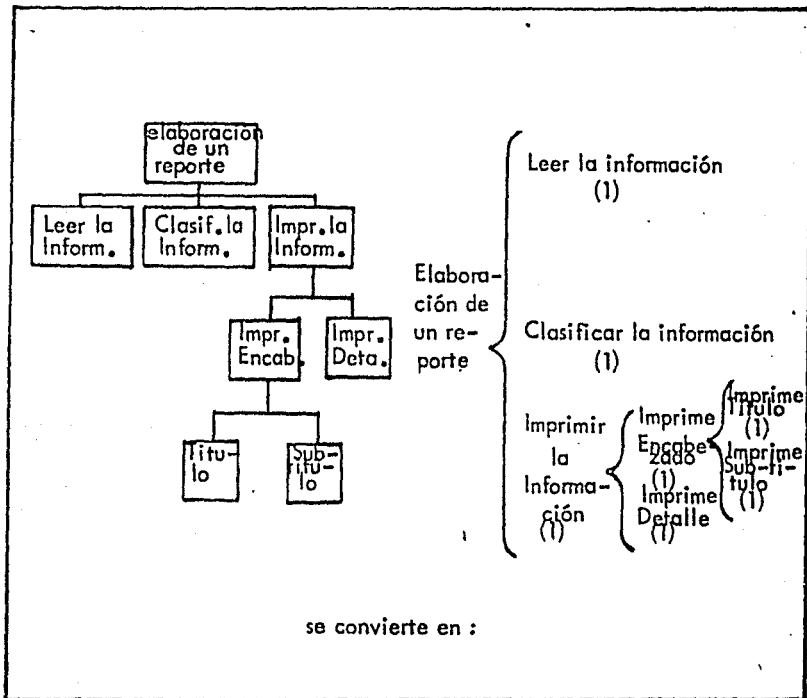


Figura 3.21 El diagrama de Warnier completo

En el caso de que sea necesario agregar mayor información al diagrama, otro módulo ó alguna lógica adicional al sistema, esto se facilita en los diagramas de Warnier.

A continuación modificamos nuestro diagrama de reporte en la sección correspondiente a leer la información, una modificación que consiste en adicionar en esta parte el ciclo de lectura de los datos quedando de la siguiente manera.

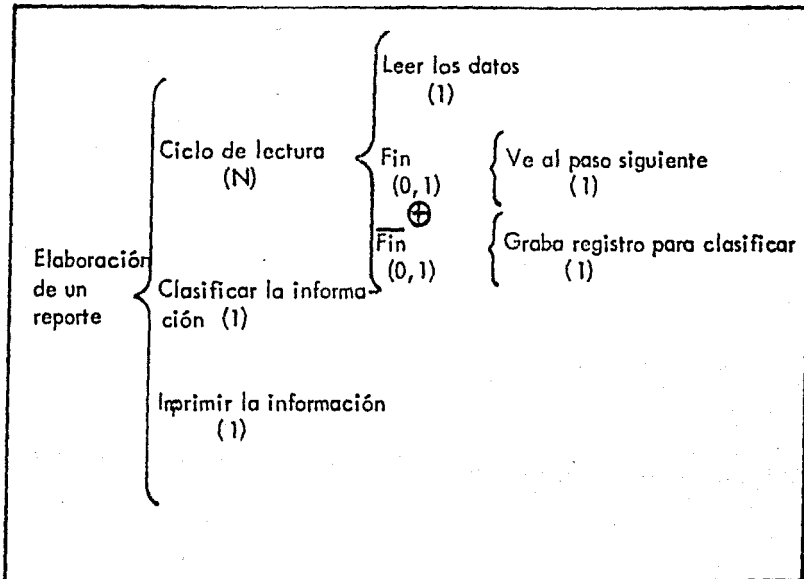


Figura 3.22 Diagrama de Warnier reflejando los cambios

Esta última figura nos va a servir para identificar a los elementos que son utilizados en la elaboración de este tipo de diagramas y para explicar estos símbolos a continuación. Los símbolos entre paréntesis debajo de los nombres de cada parte del diagrama representan el número de veces que cada parte es ejecutada.

<u>Parte del diagrama</u>	<u>Significado</u>
Ciclo de lectura (N)	El módulo de ciclo de lectura se ejecuta N veces, en donde N es una variable
Leer los datos (1)	El módulo leer los datos se ejecuta una vez en este punto
Fin (0, 1)	El módulo fin se ejecuta 0 ó 1 vez dependiendo de si se verifica la condición de fin de archivo ó no
$\overline{\text{Fin}}$ (0, 1)	El módulo NO fin se ejecuta 0 ó 1 vez
$\left\{ \begin{array}{l} \text{Fin} \\ (0, 1) \\ \oplus \\ \text{Fin} \\ (0, 1) \end{array} \right.$	Los módulos Fin y $\overline{\text{Fin}}$ son mutuamente exclusivos, lo que se indica con el símbolo \oplus y solo uno de ellos será ejecutado

Figura 3.23 Explicación de los símbolos en los diagramas de Warnier

Los diagramas de Warnier se están convirtiendo rápidamente en una herramienta muy popular ya que plantean en su elaboración un procedimiento muy completo en la solución de un problema de información y lo logran en una forma gráfica que es fácil de entender por la gente que participa en el análisis.

Otro uso de diagramas de este tipo dentro del contexto de análisis de sistemas es para describir estructuras de datos ó archivos ya sea que se trate de información descriptiva de entidades ó información de transacciones.

Un ejemplo de este uso lo señalamos en la siguiente figura en donde esquematizamos lo que podría ser un archivo de clientes de una empresa.

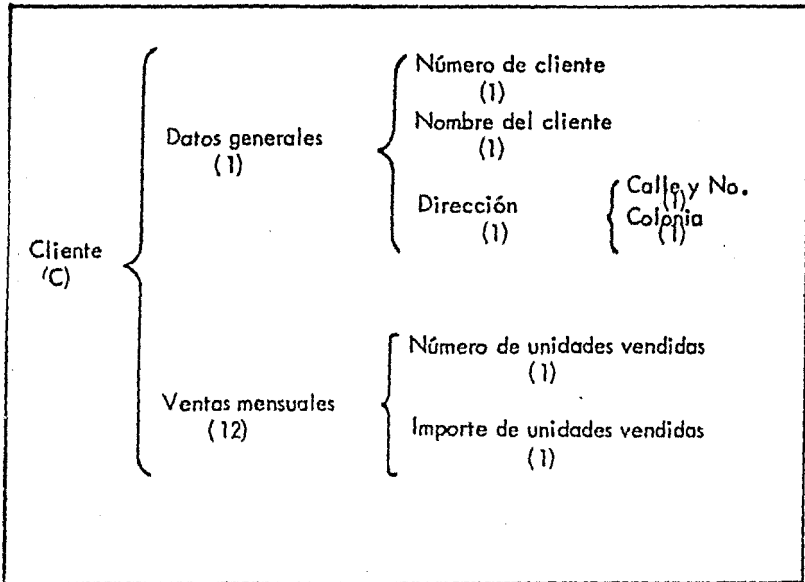


Figura 3.24 Uso del diagrama de Warnier para describir el archivo de clientes en una empresa

Por último, es importante señalar en lo relativo a diagramas de Warnier y estructuras de datos que otros procesos tales como diagramas de organización, planes de trabajo y calendarios de proyectos pueden pensarse como estructuras de datos por lo que se pueden diagramar con esta técnica.

Un último ejemplo lo representa el siguiente diagrama de Warnier al utilizarlo para describir un programa fuente del lenguaje COBOL.

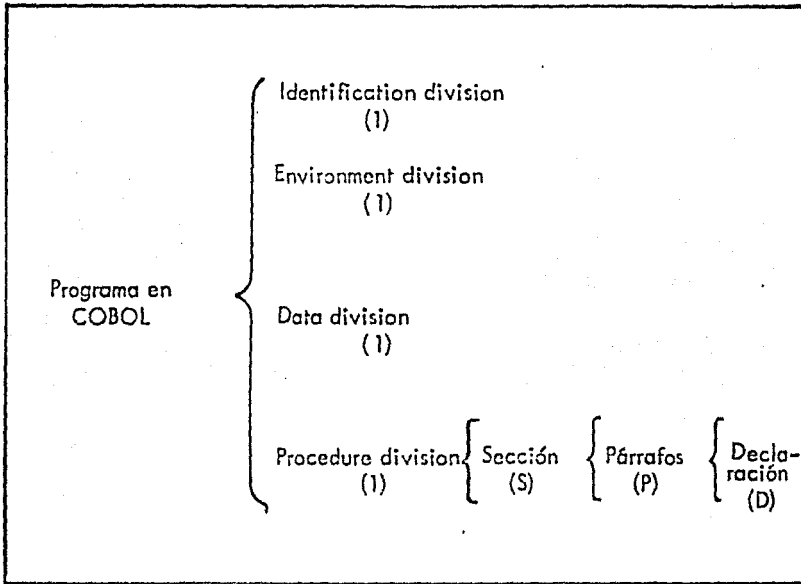


Figura 3.25 Diagrama de Wannier de un programa COBOL

3.5.5 OTRAS HERRAMIENTAS

Durante los últimos años, debido fundamentalmente al surgimiento y utilización de la programación estructurada, una cantidad de herramientas para documentar sistemas han sido desarrolladas para asistir al analista de sistemas a ejecutar un trabajo más profesional (10).

La mayoría de estas herramientas que se mencionan en esta sección fueron desarrolladas originalmente como ayuda para la programación estructurada y después fueron adaptadas para el análisis y diseño de sistemas.

Aún cuando el narrativo estructurado y el diagrama de Warnier, desde mi punto de vista, ofrecen una mayor claridad como herramientas universales, cada una de las siguientes ayudas tiene su propio valor para comunicar ciertos tipos de problemas a ciertos tipos de personas.

DIAGRAMAS DE CAJA ESTRUCTURADOS

Este tipo de diagrama, cuyo nombre correcto probablemente sea diagramas de Nassi-Schneiderman por sus inventores, combina un narrativo estructurado con un medio gráfico consistente de una serie de cajas en donde cada pieza de la caja está dependiendo de las otras para mostrar las relaciones lógicas mas importantes.

Como ejemplo de esta herramienta mostramos la siguiente figura.

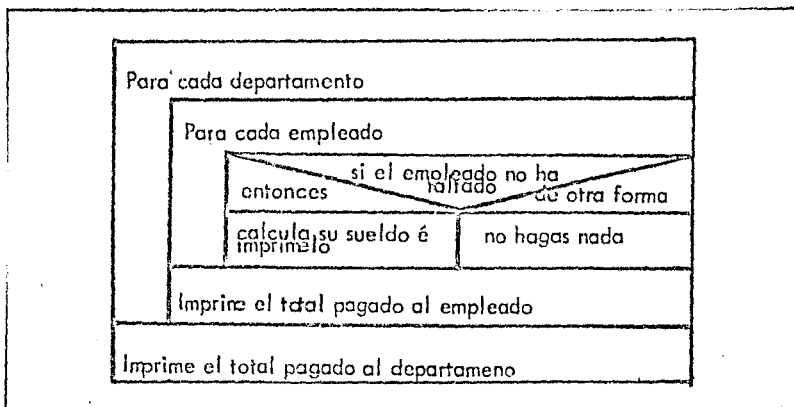


Figura 3.26 Ejemplo de un diagrama de caja estructurado

En ultima instancia los diagramas de caja estructurados simplemente dibujan líneas alrededor de las porciones

indentadas de un narrativo estructurado para resaltar las relaciones lógicas.

EL DIAGRAMA LOGICO

Un diagrama lógico es un esquema que se utiliza para representar un algoritmo (11). Estamos particularmente interesados en un tipo de diagrama que sea estructurado, es decir, que esté organizado jerárquicamente y que las piezas de este diagrama estén relacionadas una con otra a través de las formas básicas de lógica, ó sea, secuencia, alternación, ó repetición (12).

Pero veamos primeramente cuáles son los elementos gráficos que son utilizados en este tipo de diagramas los cuales si son elaborados con precisión se convierten casi de inmediato en la lógica de un programa de computadora.

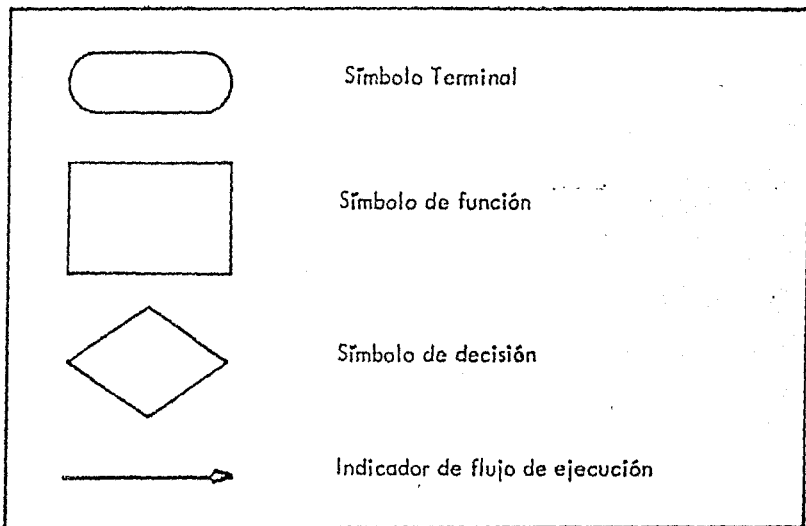


Figura 3.27 Elementos gráficos para un diagrama lógico

El símbolo terminal es utilizado para iniciar y concluir el diagrama y debe ser preferentemente el primer símbolo y el último del diagrama. Se escribe en el interior del símbolo la palabra inicio ó la palabra fin para diferenciarlos.

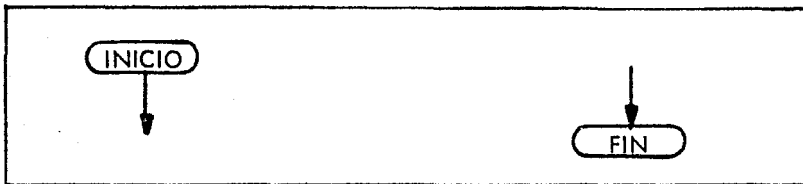


Figura 3.28 Uso del símbolo terminal

El símbolo de función denota en el diagrama lógico una instrucción ó orden que debe ser realizada por la persona ó máquina que está ejecutando el algoritmo.

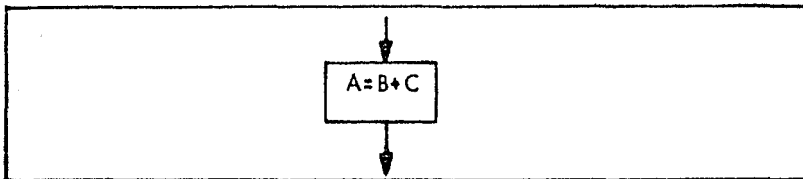


Figura 3.29 Uso del símbolo de función

El símbolo de decisión es utilizado en el diagrama lógico cuando existen dos caminos a seguir en la elección de la siguiente instrucción a ejecutarse en el algoritmo dependiendo de si una condición determinada se verifica ó no. En el interior del símbolo se escribe la condición, en una de las salidas del símbolo se escribe una V de verdadero y en la otra salida una F de falso.

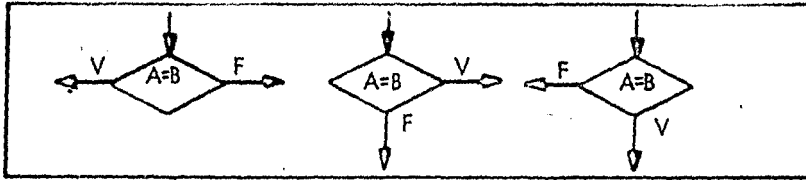


Figura 3.30 Uso del símbolo de decisión

Como se puede observar en la figura, las dos salidas pueden colocarse en la forma en que convenga para hacer mas legible el diagrama. El único requisito es que solo tenga una entrada y solo tenga dos salidas, una que sea etiquetada como verdadera y otra que sea falsa.

El flujo en la ejecución de las instrucciones, tal y como se observa en las tres figuras anteriores, se indica con los segmentos de flecha dirigidos y se utilizan para leer un diagrama lógico, el cual se lee de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. Estos símbolos se agrupan para conformar las formas básicas de la lógica.

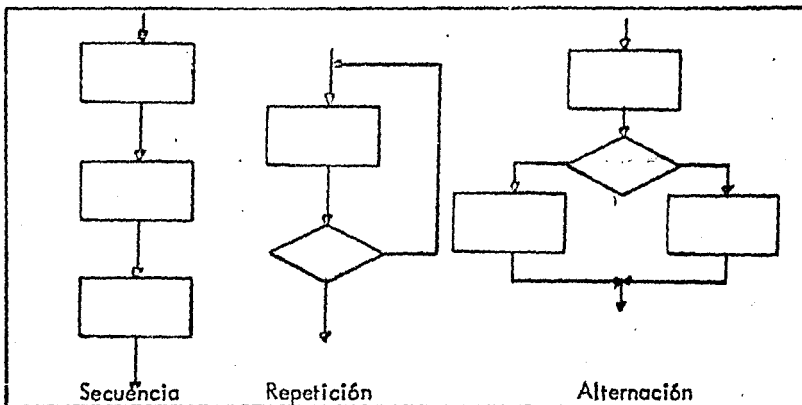


Figura 3.31 Formas básicas de la lógica

A continuación vamos a desarrollar un diagrama completo para el proceso de cambio de una llanta baja con el fin de que se puedan observar ya en conjunto todos estos símbolos.

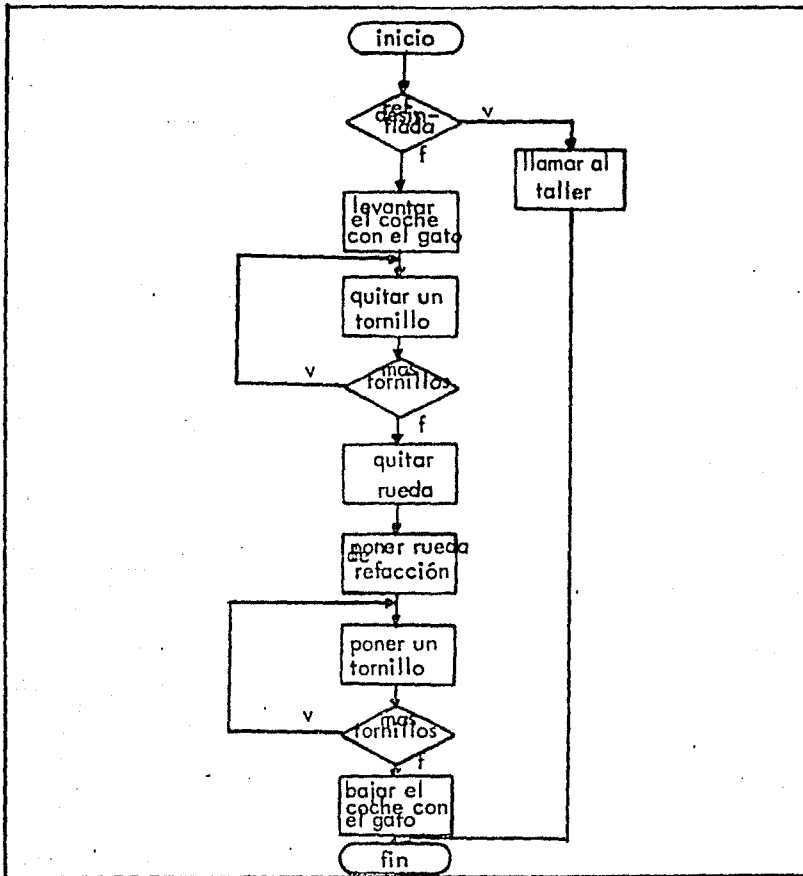


Figura 3.32 Diagrama lógico del cambio de una llanta baja

El diagrama anterior es claramente jerárquico y además está estructurado ya que cualquier subconjunto de símbolos corresponde a una combinación de formas lógicas básicas.

Este tipo de diagramas ha sido muy popular aunque en su diseño y elaboración original se han utilizado un número mucho mayor de símbolos. Al limitarnos a utilizar los cuatro símbolos básicos que se mencionaron estaremos reflejando solamente la lógica del sistema ó proceso a un nivel conceptual sin dictar ninguna solución física determinada.

El poder elaborar este tipo de diagramas estructurados requiere de un constante entrenamiento y de realizar varios intentos antes de obtener la versión final del diagrama.

DIAGRAMAS HIFO

El acrónimo HIFO se forma con las letras iniciales de las siguientes palabras del idioma Inglés "hierarchical input process output", lo cual traducido significa proceso jerárquico de entrada y salida.

Este tipo de diagrama no fue originalmente desarrollado como una herramienta para el análisis y diseño de sistemas sino como un apoyo para la documentación.

Esta técnica fué una respuesta a la necesidad de tener una especie de diagrama de circuitos electrónicos para conectar partes de un programa ya que se pensaba que era posible que un programa de computadora se describiera de la misma manera que una pieza de electrónica.

Los diagramas tipo HIPO proporcionan una base gráfica para describir modelos analíticos, y muy en especial para la descripción de un sistema de información durante el desarrollo de la etapa de diseño.

Cónsta de tres partes principales: la tabla de contenido ; el diagrama general; y el diagrama detallado.

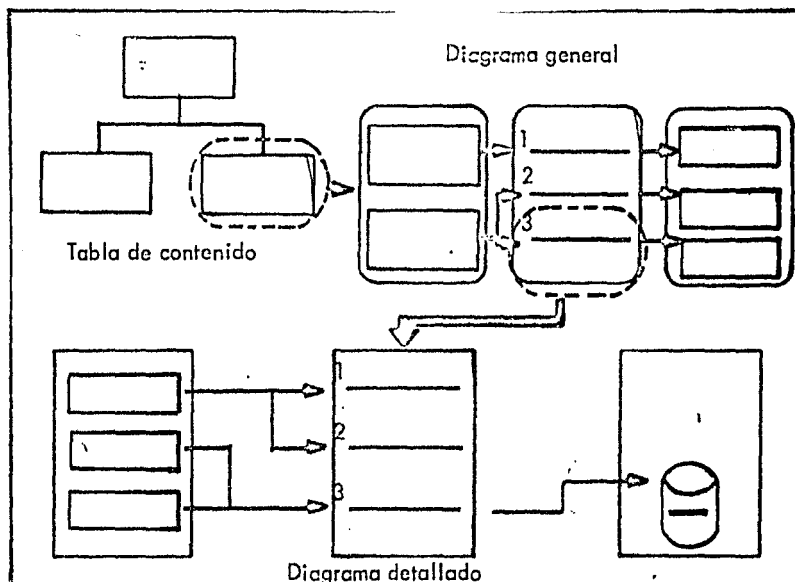


Figura 3.33 Estructura de un diagrama HIPO

Como se puede observar en la figura anterior, la tabla de contenido describe mediante un esquema de tipo jerárquico a los bloques principales del sistema, en el diagrama general se describen las entradas, procesos y salidas para cada bloque y por último, en el diagrama detallado se descompone cada elemento del diagrama general en sus componentes primarios.

REFERENCIAS

- (1) Structured Systems Development; Orr, Kenneth T.; Yourdon Press New York; 1977; Introducción.
- (2) A Draft of Planning Standards and Guidelines; Container Corporation of America; 1980; p. 2.
- (3) Structured Systems Development; Capítulo 2.
- (4) Structured Systems Analysis; Tools & Techniques; Improved System Technologies, Inc.; 1977; Capítulos 2 a 4.
- (5) Structured Systems Analysis; Capítulos 4 a 6.
- (6) Structured Systems Development; Capítulo 4 a 8.
- (7) Introducción a la teoría matemática de las computadoras y de la programación; Trajtenbrot, B.A.; Siglo XXI editores; 1977; Capítulo 1.
- (8) An introduction to Programming and Problem Solving with Pascal; Schneider, G. Michael / Weingart, Steven W.; John Wiley & Sons; 1978; Capítulo 2.
- (9) Structured Systems Development; Capítulo 4
- (10) Structured Systems Development; Capítulo 8
- (11) Lenguaje de Diagramas de Flujo; Forsythe, Alexandra Keenan, Thomas; Editorial Limusa; 1977; Capítulo 1.
- (12) Structured Systems Development; Capítulo 1 y Apéndice.

CAPITULO 4

CONCLUSIONES

A lo largo de las páginas de este trabajo he tratado de describir una serie de conceptos y herramientas que están orientados primordialmente a ayudar a los profesionales en sistemas a identificar problemas de información en una empresa, a entender estos problemas y a mejorar la comunicación con las personas en la empresa que tienen que ver con estos problemas.

He observado a lo largo de los años que una parte muy importante en la solución de los problemas de información a través del uso de sistemas es la claridad con la que nos comunicamos con la gente.

Es mucho más importante ser claros que tener la solución a un problema ya que si somos claros y estamos equivocados es muy probable que alguien nos lo haga saber a tiempo. Pero si no somos claros al comunicarnos con la gente, aunque la solución sea la correcta lo más seguro es que nunca nos enteremos.

El poder establecer un diagnóstico adecuado del problema así como el ser capaces de comunicarnos con los usuarios del sistema es

lograr un avance importante en el desarrollo de un proyecto de sistematización.

Es precisamente en la etapa de análisis, en la cual está nuestra oportunidad y obligación como profesionales en sistemas de lograr la formulación ó descripción detallada de un problema de información de inicio a fin. No habrá una segunda oportunidad y además en la medida en que avancemos a través de las siguientes etapas, el costo de una equivocación en el desarrollo se incrementará enormemente al incurrir en los gastos de recursos de cómputo y de mas personal.

Si no hemos podido establecer los requerimientos de los usuarios y la solución óptima para satisfacerlos precisando exactamente lo que queremos que haga el sistema, entonces el riesgo de fracaso se elevará considerablemente.

Considero que el desarrollo por fases de un sistema de información es el enfoque de desarrollo adecuado para una empresa que ha adquirido la etapa de madurez en cuanto al procesamiento de datos, sin embargo para una empresa que inicia con un área de computación es recomendable utilizar tanto el desarrollo incremental como el desarrollo evolutivo, ya que entregar resultados rápidamente es lo mas importante dentro de este contexto.

Por otro lado, es mi opinión de que a medida de que en la empresa se adquiera mayor experiencia en el uso de sistemas de información, en esa misma medida se deberá de reducir tanto la

centralización de los recursos de cómputo como el control sobre la información.

Un esquema descentralizado permite a una empresa con una amplia experiencia en el desarrollo de sistemas de información aumentar la productividad en esta área y por otro lado un esquema centralista en una empresa que inicia la sistematización de sus actividades facilita el desarrollo de los sistemas.

Mantener las cosas simples debe ser un objetivo permanente en el desarrollo de sistemas de información. Esto facilitará la comunicación, la documentación y el propio desarrollo.

Un aspecto que está rindiendo excelentes resultados es el preparar personal del área de los usuarios, en las técnicas y herramientas de análisis de sistemas y de computación. Esta acción está reduciendo en forma importante los tiempos de desarrollo ya que se le proporcionan al usuario elementos para que el mismo describa sus requerimientos y plantee una solución.

Por último quisiera mencionar que es importante utilizar estas herramientas que van conformando una metodología en el análisis y diseño de sistemas de información.