

872748

5
2ej



UNIVERSIDAD DON VASCO, A. C.

**INCORPORACION No. 8727-48 A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

ESCUELA DE INFORMÁTICA

**" DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INVENTARIOS DE EQUIPO
DE CÓMPUTO PARA LA ADMINISTRACIÓN LOCAL DE
AUDITORÍA FISCAL DE URUAPAN "**

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN INFORMÁTICA**

**P R E S E N T A :
FRANCISCO JAVIER FERNÁNDEZ PONCE DE LEÓN**

ASESOR: I.S.C. MARTA CATALINA NUÑEZ ESCAMILLA



**UNIVERSIDAD
DON VASCO, A.C.**

URUAPAN, MICHOACÁN 1999

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

Agradezco a Dios todo lo que soy y todo lo que tengo.

A mis Padres y mi hermana por todo su amor y su apoyo incondicional.

A mi asesora por sus consejos y paciencia.

A mis amigos porque siempre están conmigo.

A mis maestros y compañeros, nunca los olvidaré.

INDICE

	Pag.
INTRODUCCIÓN	8
 CAPITULO 1: CONCEPTOS BASICOS SOBRE SISTEMAS	
1.1 Conceptos sobre Sistemas	15
1.1.1 Concepto de Sistema	15
1.1.2 Componentes de los Sistemas	16
1.1.3 Características de los Sistemas	18
1.1.4 Sistemas, Subsistemas y Suprasistemas	19
1.2 Diferentes tipos de Sistemas	20
1.2.1 Sistemas Abiertos y Cerrados	20
1.2.2 Sistemas Vivientes y No vivientes	22
1.2.3 Sistemas Determinísticos y Probabilísticos	22
1.3 Sistemas Automatizados	23
1.3.1 ¿Cuándo se considera que los Sistemas son Automatizados?	24
 CAPITULO 2: SISTEMAS DE INFORMACIÓN AUTOMATIZADOS	
2.1 Datos e Información	26
2.1.1 Concepto de Dato	27
2.1.2 Concepto de Información	27

2.1.3	Relación entre Datos e Información	28
2.1.4	Procesamiento	28
2.1.5	Jerarquía de la Información	29
2.2	Sistemas de Información	29
2.2.1	<i>Actividades características de los Sistemas de Información</i>	30
2.2.1.1	Entrada de Información	30
2.2.1.2	Almacenamiento de Información	30
2.2.1.3	Procesamiento de Información	31
2.2.1.4	Salida de Información	32
2.2.2	Categorías de Sistemas de Información	32
2.2.2.1	Sistemas para el Procesamiento de Transacciones	32
2.2.2.2	Sistemas de Información Administrativa	33
2.2.2.3	Sistemas para el Soporte de Decisiones	33
2.2.2.4	Sistemas Expertos	34
2.3	Sistemas Manuales y Sistemas Automatizados de Información	34
2.3.1	Método Manual contra Automatizado	35
2.3.2	¿Porqué cambiar?	36
2.4	Bases de Datos y Almacenamiento de Información	37
2.4.1	Campos y Registros	37
2.4.2	Archivos	38
2.4.2.1	Archivos Secuenciales	38
2.4.2.2	Archivo Secuencial Indexado	38
2.4.2.3	Archivos Aleatorios	39
2.4.2.4	Listas	39

2.4.3	Bases de Datos	40
CAPITULO 3: HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE SISTEMAS		
3.1	Métodos para el Análisis y Diseño de Sistemas	42
3.1.1	Método del Ciclo de Vida del Desarrollo de Sistemas	43
3.1.2	Estructurado	43
3.1.3	Método del Prototipo de Sistemas	44
3.1.4	Método de Análisis y Diseño Orientado a Objetos	44
3.2	El análisis de Sistemas	44
3.2.1	Concepto de Análisis	45
3.2.2	¿Qué es el Análisis de Sistemas?	45
3.2.3	¿Porqué realizar un Análisis de Sistemas?	46
3.3	Determinación de Requerimientos	47
3.3.1	Estudio del Sistema Actual	47
3.3.2	La Entrevista	48
3.3.3	El Cuestionario	49
3.3.4	Observación Directa	49
3.3.5	Estudio de Documentos	49
3.3.6	Fuentes Externas de Información	50
3.4	Elementos del Análisis Estructurado	50
3.4.1	Descripción Gráfica	50
3.4.1.1	Diagramas de Flujo de Datos	51
3.4.1.2	Diagramas de Procedimientos	51
3.4.1.3	Diagrama Jerárquico Funcional	52

3.4.2	Diccionario de Datos	52
3.4.3	Descripciones de Procesos y Procedimientos	53
3.4.4	Reglas	53
3.5	Estudio de Factibilidad	53
3.5.1	Viabilidad Técnica	54
3.5.2	Viabilidad Económica	54
3.5.3	Viabilidad de Operación	54
3.5.4	Viabilidad de Programación	55
3.6	Resultado del Análisis de Sistemas	55

CAPITULO 4: DISEÑO DE SISTEMAS

4.1	Diseño de Sistemas	57
4.1.1	Concepto de Diseño	57
4.1.2	Diseño de Sistemas	58
4.1.2.1	Diseño Lógico	58
4.1.2.2	Diseño Físico	58
4.1.3	Actividades del Diseño de Sistemas	59
4.1.4	Diseño Estructurado	60
4.2	Pasos del Diseño de Sistemas	60
4.2.1	Diseño de Salidas	60
4.2.2	Diseño de Entradas	61
4.2.3	Diseño de la Interfaz del Usuario	62
4.2.4	Retroalimentación para el Usuario	63
4.2.5	Captura y Codificación de Datos	64

4.2.5.1	Codificación de Datos de Entrada	64
4.2.6	Diseño de Archivos y Bases de Datos	65
4.2.6.1	Normalización	67

CAPÍTULO 5: PROGRAMACIÓN, IMPLEMENTACIÓN, PRUEBAS Y

MANTENIMIENTO

5.1	Programación del Nuevo Sistema	69
5.1.1	Procesos	70
5.1.1.1	Definición de Proceso	70
5.1.1.2	Estado	70
5.1.2	Algoritmos	70
5.1.2.1	Características de los Algoritmos	71
5.1.3	Los Programas	71
5.1.3.1	Fases del Desarrollo de Programas	71
5.1.3.2	Documentación del Programa	72
5.2	Lenguajes de Programación	73
5.2.1	Estructura de los Lenguajes de Programación	73
5.2.2	Clasificación de los Lenguajes de Programación por su Nivel de Evolución	74
5.2.3	Métodos para el Desarrollo de Programas	75
5.2.3.1	Programación Estructurada	76
5.2.3.2	Programas de Interface Gráfica	76
5.2.3.3	Lenguajes Visuales	77
5.2.4	El lenguaje de Programación Visual Basic de Microsoft	77

5.2.4.1	¿Porqué se eligió Visual Basic para este Proyecto?	78
5.3	Implementación, Pruebas y Mantenimiento	79

CAPITULO 6: ANÁLISIS DEL SISTEMA

6.1	Introducción al caso práctico	81
6.2	Determinación de Requerimientos	82
6.2.1	La Entrevista	83
6.2.2	La Observación Directa	83
6.2.3	El Estudio de Documentos	84
6.2.4	Resultados de la Determinación de Requerimientos	84
6.3	Estudio de factibilidad	85
6.4	Análisis del Sistema	86
6.4.1	Diagrama de Flujo de Datos	86
6.4.2	Diagramas de Procedimientos	93
6.4.3	Diagrama Jerárquico Funcional	108
6.4.4	Diccionario de Datos	108
6.4.5	Descripción de Procesos y Procedimientos	113
6.4.6	Reglas	115

CAPÍTULO 7: DISEÑO DEL NUEVO SISTEMA

7.1	Diseño de Salidas	117
7.1.1	Diseño Lógico de las Salidas	118
7.1.2	Diseño Físico de las Salidas	120
7.2	Diseño de Entradas	125

7.2.1	Diseño Lógico de Entradas	125
7.2.2	Diseño Físico de Entradas	126
7.3	Diseño de la Interfaz de Usuario	128
7.3.1	Diseño Lógico de la Interfaz de Usuario	128
7.3.2	Diseño Físico de la Interfaz de Usuario	129
7.4	Retroalimentación para el Usuario	129
7.4.1	Diseño Lógico de la Retroalimentación para el Usuario	130
7.4.2	Diseño Físico de la Retroalimentación para el Usuario	131
7.5	Captura y Codificación de Datos	131
7.6	Diseño de Archivos y Bases de Datos	132
7.6.1	Descripción de Tablas y Datos	133
7.6.2	Descripción de Relaciones entre Tablas	136
7.6.3	Descripción Gráfica de las Tablas y sus Relaciones	136
7.7	Seudocódigo	137
CONCLUSIONES		151
BIBLIOGRAFÍA		153

INTRODUCCIÓN

Durante muchos años el hombre siempre se ha preocupado por la forma en que maneja la información, creando sistemas de contabilidad, finanzas, inventarios, costos, etc., todo con el fin de conocer el medio que le rodea. La información siempre ha sido de gran importancia, pero en los años recientes ha tomado el verdadero valor que merece. *Es por ello que hoy en día es vital el contar con la información necesaria de forma veraz, oportuna y confiable, para poder emprender las acciones que nos permitan seguir adelante.*

Entre todos los sistemas de información inventados por el hombre destaca uno en especial: *el sistema de inventarios. Es de gran importancia para cualquier empresa, sea grande o pequeña, privada o pública, lucrativa o no, saber con que recursos cuenta para poder aprovecharlos al máximo y obtener el mayor beneficio posible, en otras palabras para ser productiva. Una empresa que sabe con que recursos cuenta y sabe aprovecharlos, sin lugar a dudas puede sobresalir entre otras empresas.*

Durante los últimos años, con el desarrollo de los sistemas computarizados, se han logrado automatizar la mayoría de estos sistemas para contar con la información resultante de forma más rápida y oportuna, *además de que permiten tener un mejor control de forma más sencilla que haciéndolo manualmente. El sistema de inventarios no es la excepción. Actualmente existen muchos sistemas capaces de realizar las tareas de control de inventarios de forma más rápida y sencilla con la ayuda de una computadora. Sin embargo, día con día las empresas se enfrentan con el problema de que no existe un sistema automatizado universal, que cubre las necesidades de cualquier empresa, en cualquier área.*

Es por esta y otras razones que resulta difícil encontrar un buen sistema de inventarios que pueda adaptarse a las necesidades de alguna empresa en particular. Sin embargo, existe una solución, el desarrollo de un sistema a la medida, que cumpla con todos los requisitos y características que se requiere.

En el caso concreto de la Administración Local de Auditoría Fiscal de Uruapan, se está presentando una situación de este tipo. En este caso en particular me enfocaré al sistema de inventarios para controlar el equipo de cómputo. El encargado del área de Informática debe mantener un control sobre el número de equipos de cómputo con que se cuenta, así como las características que tiene cada uno, el software instalado en cada equipo y la persona responsable de cada equipo de cómputo. Como se puede apreciar es una gran cantidad de información la que se debe manejar y a la vez debe ser llevada con gran detalle y exactitud, ya que cualquier error en la información puede representar sanciones por parte del gobierno para el responsable del equipo.

Hasta ahora este sistema se ha llevado en forma manual, haciendo inventarios de equipo en periodos determinados y actualizando el sistema cada vez que se presentan cambios en la información, los cuales son muy frecuentes. Además se tiene la necesidad de presentar reportes de dichos inventarios en periodos determinados, así como tener la información al día y de forma accesible para la elaboración de otro tipo de reportes y documentos. Esto hace que el mantenimiento de la información de este sistema sea más complejo y requiera demasiado tiempo.

El encargado del área de Informática está consiente de esta situación y de la problemática que representa mantener el sistema actual, y está seguro de que el establecimiento de un sistema automatizado para el control de los inventarios podría traer muchos beneficios, sobre todo el poder manejar la información al día, de forma sencilla y

rápida. Sin embargo por las características de la información que se requiere manejar, resulta muy difícil encontrar un programa en el mercado con estas características y que proporcione estos beneficios. Con este trabajo se propone la creación de un programa desarrollado especialmente para cubrir estos requerimientos y manejar este tipo de información de forma más sencilla. El programa deberá ser capaz de manejar toda la información de inventarios de equipo que sea necesaria y permitir la elaboración de los reportes que expresen la información requerida, según las necesidades que se tienen actualmente. Además, este programa podría resultar de gran utilidad para otras empresas que tengan problemas de este tipo o de características similares.

OBJETIVOS

Los objetivos que se pretenden alcanzar con este trabajo, si bien ya han sido señalados con anterioridad, son descritos a continuación:

Objetivo general: Diseñar e implementar un sistema automatizado de inventarios de equipo de cómputo que cubra todas las necesidades de información referente a este aspecto.

Objetivos específicos:

1. Analizar el sistema actual, para conocer el tipo y cantidad de información que se maneja.
2. Identificar nuevas necesidades de información que deberá cubrir el nuevo sistema.
3. Diseñar un nuevo sistema de inventarios que permita un manejo más sencillo y rápido de la información.
4. Implementar el nuevo sistema, de forma tal que sea completamente funcional.

JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN

Personalmente elegí este tema porque representa un paso adelante en el área en la que pienso desempeñarme que es análisis, diseño e implementación de sistemas, y por que resulta una situación muy representativa de los problemas a los que se enfrentan las empresas día a día. Con la resolución de este problema espero obtener una serie de conocimientos y experiencias que me resultarán de gran utilidad durante mi vida profesional. Además, he decidido enfrentar este problema por las diferentes características que tiene las cuales lo convierten en un reto muy atractivo en el aspecto del diseño de un sistema completamente diferente y la complejidad que representa la programación de este sistema.

Aunado a las razones personales de la elección está el respeto y admiración que he adquirido por esta Institución, ya que ha sido en ella donde presenté mi servicio social, y donde encontré un buen ambiente de trabajo y un gran apoyo por parte de las personas que ahí laboran. Ha sido en esta Institución donde encontré las puertas abiertas para desarrollarme tanto personal como profesionalmente y es por ello que siento la necesidad de retribuirles de alguna manera. Si el desarrollo de este sistema puede servir al mejoramiento de las funciones que ahí se desempeñan, espero poder hacerlo lo mejor posible.

Una última razón que me motivó a elegir este tema es que me he podido dar cuenta de que los programas para el manejo de este tipo de información son muy limitados y en ocasiones no cumplen con todos los requisitos para ser funcionales en algunas empresas, por ello que pretendo que el desarrollo de este proyecto no sólo sirva para esta Institución, sino para todas aquellas empresas que tengan un problema de características similares. De esta

forma pretendo apoyar a otras instituciones y empresas y a la vez, avanzar en mi desarrollo profesional.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Los puntos sobre los que me baso para realizar este trabajo son:

- > ¿El sistema actual funciona correctamente?
- > ¿Puede un sistema automatizado mejorar el flujo y manejo de la información?
- > ¿El establecimiento del nuevo sistema permitirá contar con información de forma oportuna y actualizada?

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Para este proyecto se utilizó principalmente el método analítico para estudiar las características que tiene el sistema actual, así como las necesidades que debería cubrir el nuevo sistema. Mediante el método analítico fue posible conocer detalladamente cada uno de estos aspectos y características, su origen, detalles técnicos, flujo de la información, periodicidad para las actualizaciones y reportes, y casos particulares que pueden presentarse.

Las técnicas que fueron empleadas para la obtención de la información necesaria para la realización de este trabajo son tanto la investigación documental, como técnicas de campo.

Mediante la investigación documental fue posible recabar información de apoyo para el diseño y programación del nuevo sistema. De esta forma se pudo lograr que el nuevo sistema funcionara de manera óptima y con los algoritmos adecuados para lograr la realización de un sistema eficiente, que funcione adecuadamente. Además, mediante la investigación documental fue posible conocer las características que debería tener un sistema de este tipo, comparándolo con otros sistemas de inventarios que existen actualmente.

Utilizando diferentes técnicas de campo fue posible recabar la información necesaria para conocer las características que debía tener el nuevo sistema para que cumpla con todos los requerimientos de información.

- > Entrevista: mediante la entrevista se pudo obtener la información necesaria sobre las características y tipo de información que debe tener el nuevo sistema, directamente de la persona responsable del área, y que por lo mismo es quien mejor conoce los requerimientos de información.
- > Observación: se empleó para reconocer el flujo de información del sistema, el funcionamiento del sistema actual, las necesidades de información y reconocimiento de problemas.

CONTENIDO DEL TRABAJO

En el primer capítulo se trata de la manera de introducción de todos los conceptos relacionados con los sistemas para permitir que el lector se familiarice con algunos puntos que serán empleados en el resto de los capítulos. También se reconocerán algunos componentes y características de los sistemas y de las principales clasificaciones de los mismos.

En el segundo capítulo se presentan conceptos relacionados con el manejo de la información en forma automática. Para ello se presentan los conceptos de datos e información, y la relación que existe entre ellos. Después se plantean temas relacionados con sistemas de información como son la entrada y salida de datos y el procesamiento y una clasificación de los sistemas de información. Para cerrar el capítulo se plantean conceptos relacionados con el almacenamiento de la información como son campos, registros, bases de datos y archivos entre otros.

El capítulo 3 comprende lo relacionado a las herramientas y técnicas para llevar a cabo un análisis de sistemas. Primero nos presenta diferentes métodos para llevar a cabo el análisis de sistemas y después se enfoca en la forma en que debe llevarse a cabo el análisis estructurado con todos sus elementos, incluyendo estudio del sistema actual, diagramas, diccionario de datos, estudio de factibilidad y otras herramientas que pueden utilizarse.

Después del análisis de sistemas el capítulo 4 nos presenta los pasos para realizar el diseño del nuevo sistema de acuerdo con el método estructurado. Se describen las etapas por las que debe pasar el diseño de sistemas, así como las actividades que deben realizarse: diseño de pantallas, entradas, salidas y archivos.

El capítulo 5 describe las etapas que finalizan el ciclo del desarrollo de sistemas como es la programación, pruebas y mantenimiento del nuevo sistema. Contiene conceptos como proceso, programa, lenguajes de programación y una breve introducción al lenguaje de programación Visual Basic de Microsoft en el que será desarrollado el sistema.

Los capítulos 6 y 7 presentan el desarrollo del caso práctico en este trabajo. El capítulo 6 inicia con una descripción del caso en particular, después se inicia el desarrollo del análisis del sistema con todas las etapas descritas en el capítulo 3, mientras que en el capítulo 7 se realiza el diseño del sistema con las herramientas presentadas en el capítulo 4.

CAPITULO 1

CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE SISTEMAS

Antes de comenzar con el desarrollo de este trabajo se ha añadido un capítulo introductorio para todas aquellas personas que no tienen los conocimientos necesarios en lo que a sistemas se refiere. En este capítulo se plasman los conceptos generales básicos sobre los sistemas en general y sobre los sistemas de información, sus características y las diferencias que existen entre los diferentes sistemas. Además se tratará de los sistemas automatizados y una muy breve introducción a lo que el análisis y diseño de sistemas se refiere, debido a que estos temas serán tratados más a fondo en capítulos posteriores.

1.1 CONCEPTOS SOBRE SISTEMAS

1.1.1 Concepto de Sistema

El hombre durante toda su existencia siempre ha hecho uso de los sistemas sin percatarse de ello, los sistemas forman parte de nuestra vida diaria. Un concepto general y comúnmente aceptado se refiere a que un sistema es un conjunto de componentes que interactúan y se relacionan entre sí con el fin de lograr un objetivo en común. Atendiendo a esta definición podemos decir que todo lo que rodea al hombre, e incluso el hombre mismo es un sistema. Cuando nosotros vemos un vehículo, podemos reconocer un conjunto de piezas de

diferentes características que al trabajar de forma conjunta logran un fin, que es lograr que todo su conjunto se desplace. Al ver hacia una fábrica podemos observar un grupo de personas, maquinarias y diversos recursos que son movilizadas con el fin de obtener productos. En el caso del hombre podemos distinguir millones de células, órganos, huesos, músculos, que en su conjunto logran la vida y desarrollo del hombre (MURDICK, 1988: 33).

1.1.2 Componentes de los Sistemas

En base al concepto anterior se pueden distinguir varios elementos característicos de los sistemas en general. Vamos a analizar el concepto que se planteó por partes.

Primero se menciona que un sistema es un conjunto de componentes. Esto nos da la idea de que un sistema en ningún momento puede estar compuesto por un solo componente, ingrediente o persona, debe ser un grupo de ellos para que pueda ser llamado sistema.

La siguiente parte se refiere a que los componentes interactúan y se relacionan entre sí, esto se refiere a que dichos componentes no se encuentran estáticos en el sistema, sino que cada uno de ellos tiene una función claramente definida y por la cual es responsable para que se puedan alcanzar los resultados deseados, de otra manera todo el sistema fracasaría. Además se habla de una relación entre los componentes, esto es que los componentes deben estar perfectamente asociados y comunicados ya que existe una fuerte dependencia entre cada uno de ellos. En este punto han surgido dos conceptos nuevos, la asociación y la comunicación, vamos a distinguir lo que implica cada uno. La asociación implica unión y dependencia, los componentes de un sistema dependen cada uno de que el otro realice correctamente su función y viceversa lo que origina una fuerte unión. Por otra parte se tiene la comunicación, esta comunicación puede variar de un sistema a otro en la forma y en el grado en el que se presenta, pero en todos es igual de necesaria ya que mediante la comunicación es posible

lograr un control y regulación del sistema para poder detectar fallas y errores, así como también para medir el rendimiento del sistema.

Y por último, se menciona que el grupo de componentes tiene un fin común. Aquí se hace necesario poner énfasis en una cuestión, cuando se menciona que todos los componentes tienen un fin común no quiere decir que no tengan objetivos individuales, desde luego que cada uno de ellos los tiene, pero es mediante la realización de la meta del sistema como cada uno va a lograr realizar sus metas individuales. Todo sistema debe tener un fin por el cual fue creado, de no ser así el sistema no tiene razón de existir.

Para examinar un poco más claramente las características de los sistemas, veamos el caso de un sistema en particular: un hospital. En este sistema existe un grupo de componentes que son los médicos, las enfermeras, paramédicos, camilleros, anestesistas, recepcionistas, conductores de ambulancias, equipos y herramientas, medicinas, y muchos más de mayor o menor importancia. Todo este grupo de componentes tiene un fin común que es el de ayudar a las personas, curar enfermos y salvar vidas, sin embargo cada uno de ellos tendrá sus propias metas particulares que serán la razón de que sea parte de este sistema y no de otro. Ahora bien, cada uno de estos componentes tiene una tarea claramente definida y de su correcta realización dependerá el éxito del sistema entero, de tal forma que si un anestesista falla en una operación, el paciente podría morir, será el mismo caso cuando falle el doctor, la enfermera o el equipo con el que se va a hacer la operación. El logro de la operación dependerá de que cada uno de ellos realice correctamente su labor y no interfiera con las tareas de los demás, es por ello que

1.1.3 Características de los Sistemas

De los componentes que forman los sistemas y las funciones que realizan para lograr que el sistema funcione correctamente se pueden obtener las características propias de los sistemas. A continuación se hace referencia de las cuatro características que debe tener un sistema:

Los componentes del sistema mantienen una comunicación mutua que les permita saber cuando algo anda mal, de esta forma pueden autorregularse y corregir el mal funcionamiento. La única manera de saber si un componente está o no realizando su trabajo correctamente es mediante una medida o estándar que le permita saber cual sería el desempeño normal del sistema. De esta manera podemos decir que la primera característica de los sistemas es que deben de contar con un *estándar de rendimiento normal*.

Una vez que se ha determinado cuál es el rendimiento normal que el sistema debe tener es necesario saber cuál es el rendimiento real que el sistema tiene. Para ello será necesario tener uno o varios dispositivos o componentes encargados de realizar la medición del rendimiento real del sistema y de dar a conocer esta información al mismo sistema o a los componentes encargados del control y regulación del sistema. De esto podemos concluir que el sistema debe contar con un *método para conocer el rendimiento real del sistema*.

Ahora, contando con el estándar normal y el rendimiento real se hace necesario tener una forma de comparar ambas mediciones para saber si el sistema está funcionando correctamente, o bien si es necesario corregir su comportamiento. Por ello se dice que se requiere de un *método que permita comparar el rendimiento real con el deseado*.

Por último será necesario un método que permita dar a conocer al mismo sistema y a cada uno de sus componentes el resultado de la evaluación que se hizo para que pueda darse la corrección en caso de ser necesaria y mantener el funcionamiento del sistema bajo control.

Con esto se puede decir que el sistema debe ser capaz de autocontrolarse y corregirse en caso de ser necesario, ya que el incorrecto funcionamiento del sistema por un período prolongado podría llevarlo al fracaso o a la destrucción. A este proceso de conocer el funcionamiento del sistema por el mismo sistema para permitir su autorregulación se le conoce como *método de retroalimentación* (COHEN, <http://fipesmi.misiones.org.ar/users/educohen/analisis.htm>).

1.1.4 Sistemas, Subsistemas y Suprasistemas

Existen muchas formas de llamar a los subsistemas y suprasistemas, algunos autores hacen referencia a ellos como micro y macrosistemas, la cuestión es saber que existen y las características que tienen.

En el ejemplo dado del hospital se hizo mención de varios de los componentes que integran un hospital: doctores, enfermeras, camilleros, equipo, sin embargo fácilmente podríamos distinguir varios grupos dentro del hospital, dividiéndolos en cuerpo médico, cuerpo de rescate, paramédicos, y cada uno de ellos estará formado por varios componentes bien definidos, con tareas específicas y un objeto común, menos general que el del sistema mayor. Es decir, a medida que el sistema se hace más pequeño, su objetivo es más específico. Y si continuamos con la línea podemos observar que estos nuevos sistemas están compuestos de sistemas más pequeños: personas, equipos, medicamentos, donde cada uno de ellos es por sí mismo un sistema. Cada parte de un sistema tiene metas particulares, esto es porque cada parte de un sistema es un sistema por sí mismo.

Tomando la dirección contraria podemos ver que el hospital, que es un sistema, forma parte de un sistema mayor que podría ser una cadena de hospitales, o bien como organización forma parte de un grupo de organizaciones que juntas dan vida a una ciudad, esta a la vez puede formar parte de un país, y así sucesivamente.

El punto es reconocer que cada sistema está compuesto de sistemas menores (subsistemas) y a la vez cada sistema forma parte de una estructura mayor que es un nuevo sistema (suprasistema). Como se ha podido distinguir en este apartado, a medida que el sistema es más grande y diverso, su objetivo será más general, por el contrario a medida que el sistema es más pequeño o está más integrado su objetivo será más específico.

1.2 DIFERENTES TIPOS DE SISTEMAS

Debido a que existe una gran variedad de sistemas con muy diversas formas, tamaños y objetivos, se ha tratado de clasificarlos de acuerdo a sus características. Actualmente existen muchas clasificaciones de acuerdo con los diversos autores que han escrito al respecto, sin embargo no todas tienen la misma importancia y aceptación. En este apartado se ha tratado de abordar las clasificaciones más importantes y comúnmente aceptadas.

1.2.1 Sistemas Abiertos y Cerrados

Esta clasificación es la más comúnmente aceptada y es tratada en todos los textos de sistemas, sin embargo es un poco difícil de explicar.

Un sistema, como ya se hizo mención antes, está rodeado de otros sistemas y se relaciona con ellos para formar un sistema mayor. Como también se mencionó, los diferentes miembros de un sistema deben mantener, en mayor o menor grado, comunicación entre ellos para poder funcionar correctamente. Uniendo ambas premisas, resulta sencillo deducir que un sistema debe mantener comunicación con otros sistemas para poder autoregularse y controlarse para tener un correcto funcionamiento tanto interno, como dentro del sistema

mayor. El grado en que el sistema se comunica con otros sistemas será el factor que determine si el sistema es abierto o cerrado. De lo anterior se puede concluir que: un sistema abierto es aquel que mantiene una buena relación y comunicación con otros sistemas que lo rodean y que forman el ambiente que lo envuelve; por el contrario, un sistema cerrado es aquel que no tiene ninguna relación con el medio que lo rodea (VAN GIGCH, 1990: 53).

Sin embargo, dentro del concepto de sistema cerrado existe una contradicción que lo hace confuso y que a continuación se tratará de explicar. Uno de los principios que existen para que un sistema funcione correctamente menciona que las partes que componen a un sistema deben mantener una armonía entre ellas, pues del nivel de desempeño de cada una dependerá el buen funcionamiento del sistema. Un sistema, sea cual sea, forma parte de un sistema mayor y por lo tanto, tiene funciones específicas que harán que el sistema mayor funcione, es por ello que resulta tan controversial pensar en un sistema cerrado. Ya antes se explicó también que un sistema no puede estar formado de un solo componente, porque dejaría de ser sistema, por lo tanto podemos deducir que el sistema cerrado, como parte de un sistema mayor, no puede ser un elemento único, debe estar relacionado con otros sistemas para lograr la existencia de un sistema mayor. De tal forma, si el sistema cerrado se encuentra relacionado con otros sistemas, necesitará de ellos, en mayor o menor grado, para lograr llevar a cabo sus funciones correctamente de tal forma que no puede estar aislado del conjunto de sistemas que lo rodean. Por esto los sistemas cerrados como tales no existen, son hipotéticos, pero forman un papel muy importante para el estudio de los sistemas abiertos. De existir un sistema cerrado este fracasaría y se destruiría al no contar con información (retroalimentación) que le permitiera regular su funcionamiento y corregir sus errores.

1.2.2 Sistemas Vivientes y No Vivientes

Van Gigh hace mención de esta clasificación de sistemas. Como se puede suponer, los sistemas vivientes son aquellos que tienen componentes biológicos y que además cumplen durante su existencia con un ciclo biológico: nacen, crecen, se reproducen y mueren. Por el contrario los sistemas no vivientes o artificiales son aquellos que han sido creados por el hombre y no tienen funciones ni componentes biológicos (Ibid: 52).

Comúnmente se hace mención de que los sistemas vivientes son a su vez sistemas abiertos, mientras que los sistemas no vivientes son cerrados. Sin embargo, dada la postura que se planteó en el inciso anterior, podemos atrevernos a contradecir esta afirmación, debido a que aun los sistemas artificiales tienen contacto con un medio que les rodea (quizá algunos en un grado mucho menor como podría ser el caso de un reloj), ya sea para recibir insumos o para arrojar resultados.

1.2.3 Sistemas Determinísticos y Probabilísticos.

La última clasificación que se tratará será la de los sistemas determinísticos y probabilísticos. Se puede decir que un sistema es determinístico en el grado en que tenga funciones bien definidas, de tal modo que se puedan saber de ante mano los resultados que el sistema arrojará. Se puede decir que cuando un sistema funciona dentro de determinados estándares, las funciones de sus componentes están bien definidas y son llevadas a cabo con éxito, y el sistema mantiene un adecuado control y retroalimentación, el sistema logrará llevar a cabo sus metas. Por todo esto podemos decir a priori que conocemos los resultados que el sistema tendrá, pues sabemos cual es la función de dicho sistema; este es un sistema determinístico.

Por el contrario, cuando un sistema no está funcionando adecuadamente, no tiene una meta bien definida o presenta cambios como resultado de variaciones que se presentan en el medio que lo rodea, será muy difícil anticiparse a los resultados. Este tipo de sistemas son llamados probabilistas o sistemas con mayor grado de incertidumbre. Estos sistemas deben tener un mejor mecanismo de retroalimentación y autorregulación que otros sistemas debido a las circunstancias cambiantes de su entorno y de sus propias funciones. Regularmente se dice que los sistemas vivientes son probabilísticos.

1.3 SISTEMAS AUTOMATIZADOS

Los sistemas automatizados comúnmente son relacionados con computadoras, robots y otros sistemas electrónicos, sin embargo, esto no es siempre correcto. Un sistema automatizado es aquel que se caracteriza por ser lo más cerrado posible al medio que lo rodea para cumplir con sus funciones básicas. El sistema automatizado buscará adquirir del medio solo aquellos recursos que requiera para realizar sus funciones pero una vez que cuente con estos recursos no deberá recibir ninguna clase de estímulo que le indique la forma en que deberá llevar a cabo sus procesos ni como alcanzar sus metas. De esta forma podemos concluir que un sistema automatizado es aquel que por sí solo es capaz de llevar a cabo sus funciones, de autorregularse y corregirse para mejorar su funcionamiento.

Sin embargo, debido a que todos los sistemas vivientes son capaces de llevar a cabo las tareas anteriores y cumplen cabalmente con estas características, el concepto de sistema automatizado se aplica únicamente a los sistemas no vivientes.

1.3.1 ¿Cuándo se considera que los Sistemas son Automatizados?

Es muy difícil distinguir entre un sistema automatizado de uno que no lo es, saber cuándo un sistema se regula a sí mismo y cuando es regulado por una fuerza exterior. Podemos utilizar el ejemplo de un automóvil; este sistema por muchas razones no cumple con las características de un sistema automatizado: no sólo requiere obtener recursos para llevar a cabo sus funciones del medio exterior, sino que además requiere de una persona que lo conduzca, indicando cuando acelerar, detenerse y dar vuelta, además requiere de un mecánico que ajuste sus componentes o los reemplace cuando estos no están funcionando adecuadamente. Por todas estas razones podemos decir que el sistema no es automático.

En el caso de una computadora, observamos que el grado de intervención que tiene por parte del hombre se reduce notablemente, podemos decir que la participación del hombre está limitada a la programación de la computadora y a la introducción de los datos que ésta habrá de procesar (esta participación podría omitirse si la computadora contara con medios o sensores que le permitieran recolectar los datos por sí misma), una vez que se cumpla con estos requisitos la computadora llevará a cabo el procesamiento de acuerdo con la programación que se le dio. Pero aún con esta notable reducción en la participación del hombre, la computadora se verá afectada cuando se presente un evento para el cuál no estaba preparada (programada), de esta forma se puede notar que el funcionamiento de la computadora será automatizado mientras se encuentre dentro de ciertos límites de funcionamiento. En el capítulo siguiente se tratará más profundamente el tema de los sistemas automatizados.

A manera de conclusión, podemos decir que un sistema es aquella entidad que está compuesta de un grupo de elementos menores (subsistemas), con funciones claramente definidas y metas particulares, que combinando esfuerzos pueden lograr metas mayores pertenecientes al sistema en general. Además los componentes del sistema deben contar con un medio de comunicación que proporcionará los medios para que el sistema tenga una retroalimentación y sea capaz de controlarse y mantenerse dentro de los estándares de funcionamiento.

Los sistemas pueden ser vivientes y no vivientes, determinísticos y probabilísticos, y abiertos o cerrados. Los sistemas abiertos son aquellos que mantienen una relación constante con el medio ambiente que los rodea mientras que los sistemas cerrados no tienen ningún contacto con su medio. Los sistemas cerrados sólo existen en teoría.

Además existen sistemas llamados automatizados, que son aquellos que tienen un contacto mínimo con su medio, y son capaces de llevar a cabo sus funciones sin intervención de ningún componente externo; el único contacto que tienen con el medio es para recibir insumos y proporcionar productos.

CAPITULO 2

SISTEMAS DE INFORMACIÓN AUTOMATIZADOS

Ahora que se tienen las bases de lo que a sistemas se refiere, vamos a tocar el tema de un tipo de sistema en particular, los sistemas de información. Hoy en día la información es el recurso más importante con el que cuentan las empresas, tanto que se invierte gran parte de los recursos en el desarrollo y mantenimiento de sistemas de información adecuados que permitan tomar decisiones precisas en el momento oportuno. Actualmente existen sistemas automatizados que permiten que el manejo y procesamiento de la información se haga de manera simultánea a la introducción de los datos y permiten tener estadísticas, pronósticos, datos históricos, índices y toda clase de reportes en el momento apropiado. Este capítulo está dedicado a tratar lo que significa la información y los sistemas automatizados para el procesamiento de la misma.

2.1 DATOS E INFORMACIÓN

Antes de hablar sobre los sistemas de información, es necesario precisar algunos conceptos básicos sobre este tema. Comenzaremos por tratar el significado de dato e información y las diferencias y relaciones que existen entre ambos conceptos.

2.1.1 Concepto de Dato

Muchos autores se refieren a los datos como la unidad mínima de información: Bocchino menciona que un dato puede ser cualquier número, letra, símbolo o combinación de estos, mientras que Cohen se refiere a estos como un valor sin importancia que tiene una variable. Estos conceptos, entre otros muchos nos dan una idea de lo que un dato significa, un dato es cualquier valor abstracto que sin un previo procesamiento carece de sentido o valor significativo. Un dato por si solo no nos dice nada y sin ser relacionado con algo, no representa nada. Rojo, 35, A, 75%, 1 kg., son ejemplos de datos pues no tienen ningún significado implícito (BOCHINO, 1991: 280-281) (COHEN, 1993: 92-93).

2.1.2 Concepto de Información

La información está representada por un conjunto o serie de datos previamente procesados y relacionados, y que en su conjunto hacen referencia a un estado, característica o descripción de un hecho (Ibid: 93).

La aplicación de los datos a una situación conocida originará conocimiento sobre el estado en que se está presentando dicha situación en determinado momento. De este modo decir: "El precio de la materia prima A es de \$35.00 por kilogramo y representa el 75% del costo total del producto", será considerado como información para la empresa a la que esta situación se refiera, en esta oración se puede ver que se han relacionado un grupo de datos y se han aplicado a una situación específica. De la correcta clasificación y procesamiento de los datos, así como de la veracidad de los mismos dependerá la calidad y valor de la información.

2.1.3 Relación entre Datos e Información

Después de entender los conceptos de dato e información no resultará difícil entender la relación que existe entre ellos. Si podemos tratar a los datos como la materia prima para la obtención de la información es claro que dependiendo de la calidad que tengan los datos así mismo será la calidad de la información resultante. Si los datos no son precisos, son falsos o no tienen relación el resultado que se obtenga de su procesamiento será completamente inútil para la empresa. Además, podemos sumar a esto que el proceso al que sean sometidos los datos también afectará la cantidad y calidad de la información (LONG, 1991: 7-9).

También es posible decir que un dato puede ser por sí mismo información. Después de haber colectado y procesado una serie de datos se obtendrá algún tipo de información, que puede o no ser aprovechada como tal, pero que a la vez puede convertirse en un dato para un nuevo proceso. Si un dato es la unidad más pequeña de información, representa por sí mismo información, ello dependerá del valor y la relación que tengan para la persona encargada de interpretarlo.

2.1.4 Procesamiento

En los conceptos anteriores se hizo referencia a la información como un conjunto de datos que ya han sido procesados, pero ¿a qué se refiere el procesamiento?. El procesamiento se refiere a un conjunto de acciones que habrán de llevarse a cabo con los datos con el fin de convertirlos en información útil. Estas actividades pueden ser ordenamiento, clasificación, cálculos, relaciones, interpretaciones y cualquier tipo de operación que pueda ser realizada con los datos. Este conjunto de operaciones deben tener un orden. El procesamiento de la información “es la capacidad del sistema de información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia preestablecida de operaciones” (COHEN, 1993: 3).

2.1.5 Jerarquía de la Información

Scott menciona que existe una jerarquía en la información, representada en seis niveles de acuerdo con el origen, importancia y valor que tiene esta información, estos niveles son los siguientes: bits – carácter – elemento dato (campo) – registros lógicos – archivo – base de datos. Cada uno de estos niveles representa información, con un mayor o menor grado de procesamiento. Los bits representan una unidad lógica con la que una computadora almacena y procesa datos. Cualquier información o dato introducido en una computadora está representado por un gran conjunto de bits. El siguiente nivel lo constituyen los caracteres que pueden ser letras, dígitos u otros caracteres especiales, la unión de estos símbolos permite formar palabras, cantidades, medidas, que a la vez serán guardadas como campos dentro de registros en las bases de datos. De estos últimos conceptos hablaremos más adelante en este mismo capítulo (LONG, 1991: 7-9).

2.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los sistemas de información en las empresas han existido por siempre, las empresas requieren saber como están desempeñándose y cuál es su situación actual frente a su medio y a la competencia, para ello existen métodos que proporcionan información en las diferentes áreas como son: finanzas, contabilidad, ventas, compras, recursos, inversión, etc. Todos y cada uno de ellos pueden ser llamados sistemas de información, y pueden tener características que los hacen distintos unos de otros, sin embargo todos tienen un fin común que es proporcionar información útil para la toma de decisiones.

2.2.1 Actividades características de los Sistemas de Información

Según Cohen un sistema de información tiene las siguientes actividades básicas:

- Entrada de información
- Almacenamiento de información
- Procesamiento de información
- Salida de información

2.2.1.1 Entrada de información

La entrada de datos al sistema constituye una de las etapas más importantes dentro de las actividades de los sistemas de información. El objeto de esta etapa es proveer al sistema de los datos necesarios para que sea capaz de proporcionar información. Ya se ha mencionado que los datos constituyen la materia prima de la información y por ello es que al sistema debe ser alimentado con dichos datos.

El proceso desarrollado durante esta etapa debe hacerse cuidando que los datos que serán introducidos al sistema sean veraces y correctos pues de la calidad que presenten los datos dependerá el nivel de calidad que tenga la información que arroje el sistema. Los datos pueden ser obtenidos de fuentes estadísticas, documentos o bien mediante la observación directa y serán introducidos al sistema en forma manual o mediante alguna clase de sensores que permitan que el sistema conozca el ambiente que le rodea (COHEN, 1993: 1-2).

2.2.1.2 Almacenamiento de Información

Una vez introducidos los datos estos deben almacenarse en un espacio mientras son procesados, a esta operación se le conoce como almacenamiento. Además, los datos que ya

han sido procesados también deberán ser almacenados mientras el sistema no proporcione los resultados obtenidos, o como posible fuente de información para futuros procesos (Idem).

Normalmente esta operación es realizada en sistemas manuales mediante archivos y documentos que contienen todos los datos que se requieren para obtener la información. En un sistema automatizado mediante computadoras el almacenamiento se hace en medios magnéticos como discos o cintas.

De la forma en que se realice el almacenamiento dependerá la rapidez con que el sistema funcione ya que si los datos no son almacenados correctamente será más difícil la ubicación y acceso a los datos antes y después de ser procesados.

2.2.1.3 Procesamiento de Información

El procesamiento de la información es el conjunto de operaciones que deben realizarse con los datos con el fin de obtener información. La cantidad y tipo de operaciones que deberán llevarse a cabo con los datos dependerán del tipo de datos que se estén procesando y del tipo de información que se desee obtener. Los procesos que pueden realizarse con los datos pueden ir desde una simple ordenación hasta el desarrollo de los cálculos matemáticos más complejos (Idem).

Es en esta etapa en donde radica la principal diferencia entre un sistema manual y un sistema automatizado, mientras que en un sistema manual el proceso es realizado por las personas, en un sistema automatizado el proceso será llevado a cabo por una computadora siguiendo una serie de pasos predefinidos. Estos pasos constituyen el “programa” de la computadora.

2.2.1.4 Salida de Información

La salida de información es el último paso en el ciclo de los sistemas de información pues es aquí donde se pueden apreciar los resultados del sistema. En esta etapa el sistema debe hacer llegar a los directivos y gente relacionada con la toma de decisiones, la información que obtuvo después de haber procesado los datos. Esta información será la que muestre la situación que se está presentando en la empresa y servirá como base para la toma de decisiones. De ahí la importancia de que la información que arroje el sistema sea correcta y oportuna.

El medio más común para mostrar los resultados obtenidos en el procesamiento es mediante documentos impresos, sin embargo algunos sistemas de información automatizados muestran los resultados obtenidos en pantalla u otros medios (Idem).

2.2.2 Categorías de Sistemas de Información

Senn menciona diferentes tipos de sistemas de información de acuerdo con las diferentes necesidades que existen en las empresas. Los sistemas de información son los siguientes (SENN, 1992: 25-30).

2.2.2.1 Sistemas para el Procesamiento de Transacciones

Con este tipo de sistemas se busca mejorar el desarrollo de la mayoría de las actividades de manejo de información que se realizan rutinariamente en una empresa. Para estos sistemas es indispensable la aplicación de un sistema automatizado que permita realizar todas estas transacciones de una forma más eficiente. Mediante un sistema automatizado se puede manejar y relacionar toda la información referente a facturación, informes de

compraventa, inventarios, contabilidad, y todos aquellos procesos que impliquen una serie de pasos estructurados que incluyan almacenamiento, proceso y recuperación de información.

2.2.2.2 Sistemas de Información Administrativa

Estos sistemas se basan en la información recolectada por los anteriores para presentar informes, estadísticas y reportes que sirvan a los administradores como base para la toma de decisiones. Esta información debe estar correctamente estructurada de forma que el administrador pueda reconocer la situación que vive la organización y mediante esta información y otra de tipo externa pueda basar sus decisiones. Estos sistemas se encargan principalmente de presentar los resultados de las operaciones realizadas por los sistemas de procesamiento de transacciones.

2.2.2.3 Sistemas para el Soporte de Decisiones

Estos sistemas se basan en el hecho de que no todas las decisiones pueden estar basadas en información conocida, algunas representarán situaciones nuevas o desconocidas para la empresa. Este tipo de sistemas al igual que el anterior tiene como principal objetivo ofrecer una base de información para la toma de decisiones, solo que en este caso las decisiones no son rutinarias sino que se presentan en situaciones extraordinarias. Este tipo de sistemas a diferencia del anterior debe permitir una mayor flexibilidad para la estructuración de reportes, así como para la estructuración de las fuentes de información debido a que cada situación presentará características particulares. En este sistema se permite al usuario la elección del formato adecuado para la recopilación, manejo y presentación de la información.

2.2.2.4 Sistemas Expertos

Aunque esta clasificación no aparece mencionada por Senn resulta indispensable hablar de ella considerando los avances en cuanto a tecnología e Inteligencia Artificial se refiere. Un sistema experto no difiere mucho de las dos clasificaciones anteriores, se trata de un programa capaz de tomar decisiones en base a una base del conocimiento con la que cuenta y a la simulación del proceso de razonamiento. Un sistema experto tiene la función de un especialista en una determinada área, sobre esta tendrá una base de datos o base de conocimiento donde estarán almacenadas todo tipo de situaciones, preguntas y respuestas que pudieran presentarse. El sistema determinará cuál es el curso de acción más adecuado de acuerdo con la situación que se está presentando. En realidad este tipo de sistemas aún no forman parte importante de los sistemas en las empresas, sin embargo es necesario mencionarlo pues representa una importante alternativa que se presentará en el futuro (COHEN, 1993: 94).

2.3 SISTEMAS MANUALES Y SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE INFORMACIÓN

Los sistemas manuales de información se han empleado durante mucho tiempo en la mayoría de las organizaciones, son aquellos donde personas que tienen conocimientos sobre un área específica se encargan de recolectar los datos, procesarlos y presentar informes con los resultados a las personas encargadas de tomar las decisiones en la empresa. Estos sistemas resultan confiables porque las personas encargadas son regularmente expertas en el área donde tienen que realizar el estudio.

En el caso de los sistemas automatizados es una computadora la encargada de llevar a cabo el procesamiento de la información. En la mayoría de los casos la máquina se encarga del almacenamiento, procesamiento y salidas que tiene el sistema, sin embargo la mayoría de las veces los datos aún deben ser introducidos al sistema en forma manual. La computadora recibe los datos, los almacena y los procesa de acuerdo con una serie de pasos con los que se le ha programado para así obtener resultados. Por último, la computadora se encargará de presentar los resultados de las operaciones cuando le sean solicitados, en forma periódica o bien cada vez que sean requeridos.

2.3.1 Método Manual contra Automatizado

Si bien es cierto que en el método manual se corren riesgos durante el manejo de los datos, en el método automatizado no son menores, sin embargo la velocidad de operación si se incrementa notablemente. En el método manual los datos son extraídos, almacenados y procesados por expertos en un área en particular, tal pudiera ser el caso de un sistema contable o financiero. Teóricamente, al tratarse de personas relacionadas con el tipo de información que se está manejando el peligro de que la información pueda ser tratada incorrectamente se disminuye. Por otro lado la velocidad con que puede ser tratada la información se disminuye y los periodos para obtener resultados aumentan. Además, la necesidad de tener gente experta encargada de cada área de donde se requiera obtener información hará necesario que se tenga una plantilla de personal muy grande y los costos serán elevados.

En un sistema automatizado los costos para obtener información se disminuyen y la velocidad con que se pueden manejar los resultados aumenta notablemente. Para un sistema de este tipo no será necesario contar con personal que se dedique exclusivamente a estas tareas, el mismo personal que se encuentra en cada área puede alimentar con datos al sistema sin alterar

sus operaciones normales; el sistema puede tener los datos que necesita cada vez que se realiza una factura, se emite un pago o se actualizan los inventarios mediante los programas dedicados para ello en cada una de las áreas. Además los costos de almacenamiento y procesamiento se ven disminuidos notablemente. Sin embargo cabe mencionar que para obtener información adecuada es necesario que el sistema este programado adecuadamente, con los pasos y métodos adecuados y con suficiente tolerancia para resistir un evento no programado, de caso contrario el sistema fallaría y la información obtenida sería incorrecta.

2.3.2 ¿Porqué cambiar?

La razón principal por la que es mejor un sistema automatizado se resume en la velocidad del procesamiento. Mientras que en un sistema manual requerimos de 2 o más personas para obtener resultados en periodos muy amplios de tiempo, con un sistema automatizado basta una persona que introduzca los datos al sistema para contar con información actualizada en cualquier momento. El precio de contar o no con la información a tiempo puede resultar muy elevado sobretodo si tomamos en cuenta las necesidades de las empresas de información para ser cada vez más competitivas.

El costo también puede ser un factor importante para decidirse. Mientras que en un sistema manual es necesario tener a un grupo de personas especializadas en las diferentes áreas en el sistema automatizado no se requiere de personal extra, basta con que las diferentes personas de cada área realicen su trabajo en la computadora. Si bien resulta una fuerte inversión inicial el comprar equipo de cómputo adecuado y conseguir un sistema correcto, no puede ser comparable con el costo de mantener una plantilla de personal grande durante mucho tiempo.

2.4 BASES DE DATOS Y ALMACENAMIENTO DE INFORMACIÓN

Ya se mencionó la importancia de la información y como ayudan los sistemas de información al correcto manejo de la misma y se hizo mención de la importancia del almacenamiento y recuperación de la información. Es necesario ahora conocer la forma en que la información es almacenada por la computadora en bases de datos y las diferentes opciones que existen para realizar este almacenamiento.

2.4.1 Campos y Registros

Con anterioridad se mencionó que los datos son una serie de símbolos que por sí mismos no se refieren a nada y por lo mismo no representan nada. Estos símbolos al ser asociados se convierten en información. Esta es la misma naturaleza que tienen los campos y los registros. Se puede decir que en un campo se almacena cualquier palabra, texto, cantidad o valor que por sí mismo no tiene ningún sentido sin embargo todos los campos son relacionados en registros que representan la forma como se constituyen las bases de datos. Los registros se encargan de asociar todos los campos que tienen relación como podría ser el nombre, dirección, teléfono y salario diario de un obrero, de tal forma que cada registro va a tener los datos correspondientes a un obrero en particular. Los registros pueden ser vistos como oraciones, mientras que los campos son las palabras que forman dicha oración. Cada palabra por sí misma no representa mucho, sin embargo unidas en un enunciado proporcionan información.

2.4.2 Archivos

Al igual que en un sistema manual, en un sistema automatizado toda la información relacionada debe ser almacenada en un espacio físico clasificado de tal forma que se pueda tener un acceso más rápido a dicha información. Un archivo está compuesto del conjunto de registros que mantienen relación entre ellos y son almacenados en un lugar reservado para su mejor y más fácil acceso. En un sistema manual podemos pensar en los registros con la información de los trabajadores como tarjetas, informes o curriculums que a la vez son almacenados en un archivero destinado para almacenar la información de los empleados; en el sistema automatizado todos los registros con la información son almacenados en archivos de datos.

La forma en que la información es almacenada y puede ser consultada dependerá de la estructura que tenga el archivo, las estructuras existentes son (MARQUEZ, 1995: 15-22):

2.4.2.1 Archivos Secuenciales

En este tipo de archivos la información es almacenada añadiendo los registros siempre al final del archivo y solo pueden ser leídos buscando uno a uno, desde el comienzo del archivo, el registro adecuado. Este tipo de almacenamiento es el más lento de todos y actualmente no es muy común pero es mencionado como referencia.

2.4.2.2 Archivo Secuencial Indexado

Este tipo de archivos funcionan de manera similar al anterior, añadiendo los registros en forma ordenada uno al final del otro, sin embargo se añade una estructura adicional conocida como índice. En el índice se mantiene una clasificación de los diferentes registros

mediante el ordenamiento de un campo llamado campo llave o clave y cada uno de los campos mantiene una referencia al archivo donde se encuentra la totalidad de los campos. De esta forma al realizar una consulta de información esta se realiza primero en el índice buscando la categoría adecuada y después dentro de esta categoría se realiza la búsqueda uno a uno, en un universo menor lo que permite realizar la búsqueda de forma más rápida. Una vez que se localiza la llave correcta, se hace referencia al resto de los datos de forma directa.

2.4.2.3 Archivos Aleatorios

A diferencia del tipo anterior, en un archivo random o aleatorio, la información no es almacenada en orden necesariamente, sino que puede ser guardada o leída de cualquier parte del archivo, sin embargo también mantiene una tabla de referencia a cada uno de los registros almacenados de tal forma que estos pueden ser ubicados de forma inmediata. En este tipo de archivo, los registros no necesariamente se guardan en orden y la tabla de referencias únicamente guarda la dirección del comienzo y fin de cada uno de los registros. Las búsquedas pueden realizarse directamente indicando el número del registro sobre el que se desea escribir o que se quiere leer.

2.4.2.4 Listas

Este método de almacenamiento es el más eficiente en cuanto a aprovechamiento y ordenamiento de los registros se refiere. Este método se basa en componer cadenas con los registros de modo que cada registro forme un eslabón de la cadena, si se desea insertar un nuevo registro se busca el lugar de la cadena donde debe ir ubicado para mantener el orden y simplemente se inserta entre los eslabones que ahí se encuentran; del mismo modo si se quiere

eliminar un registro simplemente se separa del resto de la cadena y se unen los eslabones que se encontraban a sus lados para no romper la cadena.

En esta estructura de archivo cada registro mantiene un encabezado que permite agilizar las búsquedas y a la vez permite que cada eslabón haga referencia a los eslabones contiguos para mantener la unión de los eslabones.

2.4.3 Bases de Datos

El último nivel en la jerarquía de la información está formado por las bases de datos. Las bases de datos comúnmente son confundidas con los archivos, sin embargo esto no es correcto. Una base de datos es una colección de archivos que contienen información relacionada, un ejemplo claro de esta relación puede observarse en un conjunto de archivos que contienen información de cada una de las áreas de una empresa, la base de datos se encargaría de mantener las relaciones entre la información contenida en cada uno de estos archivos. La función principal de una base de datos es evitar que se duplique la información en varios archivos, en lugar de esto se establecen relaciones entre los diferentes archivos de tal forma que con la información de un archivo pueda obtenerse información de otro.

Actualmente los sistemas de información constituyen una parte muy importante para el desarrollo de una organización. El factor que determina si una empresa puede ser competitiva y saber su situación frente a otras empresas, es la calidad y cantidad de información con la que cuenta. Un adecuado sistema de información sea manual o automatizado debe ser capaz de proporcionar los resultados oportunamente, pues estos representan las bases sobre las que serán fundadas las decisiones que tomen los directivos. Además un sistema de información

adecuado permitirá la emisión de reportes, consultas, informes y resultados de forma sencilla y oportuna, mediante una organización apropiada de la información e incluso puede sugerir alternativas de solución a los problemas más comunes y los no tan comunes.

CAPITULO 3

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE SISTEMAS

Conociendo la importancia que tiene la información para las empresas y la necesidad de un sistema de información apropiado, vamos a ver como determinar las características, requerimientos y necesidades que deberá cubrir el sistema. En los casos en que las empresas ya cuentan con un sistema de información el análisis de sistemas puede determinar si el sistema está funcionando adecuadamente o bien si puede mejorarse; en caso de que la empresa no cuente con un sistema de información el análisis debe mostrar las necesidades que deberá cubrir el nuevo sistema, así como el origen y aplicación de la información. De que se realice un adecuado análisis de sistemas depende el correcto diseño y buen funcionamiento del sistema.

3.1 MÉTODOS PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS

Antes de comenzar es necesario mencionar que existen varios métodos para llevar a cabo un buen análisis y diseño de sistemas, por lo que a continuación se presenta una breve descripción de cada uno de ellos. Los tres primeros métodos mencionados a continuación son los que presenta Senn y son reconocidos por muchos otros autores. Además, como parte de la

evolución de las metodologías para análisis y diseño se presenta una cuarta opción basada en orientación a objetos (SENN, 1994: 31-33).

3.1.1 Método del Ciclo de Vida del Desarrollo de Sistemas

Este método se basa en varias etapas en las cuales se divide el análisis, diseño e implementación del sistema. Estas etapas están ordenadas de tal modo que resulta imprescindible terminar una para continuar la siguiente. Las etapas que componen el ciclo son las siguientes (Ibid: 33):

1. “Investigación preliminar”
2. “Determinación de los requerimientos del sistema”
3. “Diseño del sistema”
4. “Desarrollo de software”
5. “Prueba de los sistemas”
6. “Implantación y evaluación”

Este método esta basado principalmente en la determinación del cómo se realizan las operaciones que involucra el sistema, así como de la procedencia y destino de la información procesada.

3.1.2 Método del Análisis Estructurado

Este método busca dividir al sistema en subsistemas de tal forma que sea más sencillo el análisis y diseño de cada una de las partes. Al final todas las partes deben acoplarse y funcionar correctamente. El enfoque principal del método es determinar cómo se realizan las

operaciones, es decir, qué procesos son llevados a cabo para obtener la información, mas que la fuente y destino de los mismos.

3.1.3 Método del Prototipo de Sistemas

Como su nombre lo indica, este método está basado en el desarrollo de prototipos de aplicaciones. Un prototipo es un modelo físico, funcional, del programa que pretende implantarse de tal forma que este modelo se perfeccione mediante pruebas hasta lograr un resultado óptimo. Bajo este esquema, el prototipo pasa por varias etapas y el usuario se mantiene relacionado con el desarrollo del sistema.

3.1.4 Método de Análisis y Diseño Orientado a Objetos

Este es un método que se basa en contemplar a cada uno de los sistemas como una serie de objetos relacionados, tal como sucede en realidad. El sistema es descompuesto en una serie de objetos que tienen características propias que los hacen diferentes de los demás, y tienen métodos mediante los cuales pueden realizar sus tareas y comunicarse entre ellos. Este método requiere que la programación del nuevo sistema sea hecha mediante un lenguaje orientado a objetos.

3.2 EL ANÁLISIS DE SISTEMAS

Como primer punto es necesario aclarar ¿qué es el análisis de sistemas? por lo que se pretende dar una breve introducción y explicación al respecto.

3.2.1 Concepto de Análisis

El análisis consiste en descomponer un todo en partes más pequeñas y menos complejas de tal forma que el estudio de cada una de las partes nos lleve al conocimiento del todo. Según el diccionario Larousse el análisis consiste en la descomposición de un todo para conocer sus elementos. Así pues, el análisis es una técnica de investigación que parte del conocimiento general para llegar al conocimiento de cada una de sus partes.

3.2.2 ¿Qué es el Análisis de Sistemas?

El análisis de sistemas consiste en una serie de actividades que permiten llevar al conocimiento detallado de cada una de las partes que componen al sistema. Las actividades que deben llevarse a cabo según Márquez son las siguientes (MARQUEZ, 1995: 81-83):

- ⇒ “Determinar los objetivos específicos del sistema actual.”
- ⇒ “Estudiar el sistema actual para conocer la forma como se logran los objetivos.”
- ⇒ “Identificar las restricciones y limitaciones impuestas por el usuario y por la alta dirección.”
- ⇒ “Identificar responsabilidades del usuario sobre los datos de entrada y salida que estén interrelacionados con otros sistemas.”
- ⇒ “Examinar la interacción del nuevo sistema con otros, para definir su impacto en la organización.”
- ⇒ “Preparar un detalle de los requerimientos, elementos de datos, volúmenes, tiempos de respuesta, etc.”
- ⇒ “Preparar diseño conceptual del nuevo sistema.”
- ⇒ “Preparar la planeación y el control para las siguientes fases del ciclo de vida del sistema.”

En resumen, durante el análisis de sistemas se deben identificar las entradas de datos, procesos y salidas de información que tiene o deberá tener el sistema. Para este proceso se pueden utilizar varias herramientas como son diagramas, diccionarios de datos, y diferentes técnicas para el estudio y obtención de información.

3.2.3 ¿Porqué realizar un Análisis de Sistemas?

Burch y Strater describen cuatro razones principales por las que se debe iniciar un análisis de sistemas. Estas razones son descritas a continuación (BURCH y STRATER, 1981: 281):

1. Solución de problemas: es bien sabido que cuando se presenta un problema el funcionamiento normal de las cosas se altera por lo que es necesario encontrar una solución. Para asegurarnos que la respuesta que tenemos es la adecuada es necesario primero conocer cuál es el origen del problema, así como las circunstancias bajo las cuales se presenta. El análisis de sistemas debe proporcionarnos la respuesta a estas preguntas y la información suficiente para resolver el problema adecuadamente.
2. Nuevas necesidades: Cuando un sistema deja de satisfacer las necesidades de información que tiene una empresa también ocurren problemas. Para este caso el análisis de sistemas deberá presentar la información referente a las nuevas necesidades de información que se tienen de tal forma que el sistema pueda actualizarse o bien se diseñe un nuevo sistema.
3. Implantación de una nueva idea o tecnología: Cuando una empresa requiere o solicita cambiar el sistema con el que cuenta actualmente por uno más nuevo aun cuando el sistema actual está funcionando correctamente, es necesario realizar el análisis para

determinar que tan provechoso resultará el cambio para el funcionamiento de la empresa, así como las ventajas y desventajas que traerá consigo dicho cambio.

4. **Mejoramiento general de los sistemas:** Los puntos en los que un sistema puede mejorarse, así como la forma de realizar dichas mejoras pueden obtenerse mediante el estudio del sistema. El análisis de sistemas es una forma ordenada de realizar dicho estudio de tal forma que obtengamos la información que necesitamos.

3.3 DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS

En la determinación de requerimientos se pretende hacer un estudio mediante el cuál se conozcan las necesidades actuales de información que tiene la organización, así como la importancia y forma de presentación que debe tener dicha información. Mediante la determinación de requerimientos se busca conocer los resultados que deberá proporcionar el sistema para después, en etapas más avanzadas del análisis determinar que procesos deben realizarse para obtener dicha información y de donde se pueden obtener los datos.

Existen varias técnicas para la recolección de esta información, de forma que podamos aclarar cuáles son los requerimientos que deberá cubrir el nuevo sistema. Algunas de las técnicas más empleadas son las siguientes:

3.3.1 Estudio del Sistema Actual

El estudio del sistema actual es una de las formas más importantes para la obtención de información sobre requerimientos. El estudio del sistema actual puede permitir al analista

tener una base más clara sobre el funcionamiento que el sistema deberá tener, así como de las fuentes de datos con que se cuenta. Además de todo esto el sistema actual muestra los reportes y salidas de información que se proporcionan a la empresa, su formato, volumen y destino lo que puede ser considerado como un punto de partida muy importante para el análisis. Además el conocimiento previo del sistema puede ahorrar esfuerzos en la labor del analista proporcionándole información que de otra forma sería necesario determinar, además permitirá conocer errores y otras situaciones que se estén presentando (Ibid: 283-286).

El estudio de un sistema funcional permite al analista basarse en hechos y no solo en ideas para el desarrollo del nuevo sistema y puede proporcionar ideas que pueden ser aplicadas durante el diseño. Por último es necesario mencionar que basar el nuevo sistema en el funcionamiento del sistema actual puede servir para ahorrar inversión en capacitación, pero también puede resultar en volver a tener algunos errores ya existentes en el nuevo sistema.

3.3.2 La Entrevista

Esta es una de las técnicas de recolección de datos más conocidas al igual que las tres siguientes. La entrevista consiste en un diálogo personal entre el analista y aquella persona de quien se quiere obtener la información. Durante este diálogo el analista deberá hacer tantas preguntas como se le ocurran con respecto al sistema y el entrevistado deberá responder a ellas para proporcionar la información al respecto. Este método requiere de mucho tiempo, por lo que generalmente es aplicado a unas pocas personas que son las que más conocen sobre el sistema o bien juegan un papel muy importante en su funcionamiento.

3.3.3 El Cuestionario

Esta herramienta consiste en la realización de una serie de preguntas de tipo general, las cuales son presentadas de forma escrita a los diferentes usuarios y personas relacionadas con el sistema. Las preguntas deben ser sencillas y claras y deberán ser respondidas en forma escrita dentro del mismo cuestionario. Mediante esta técnica se puede obtener información de un gran número de personas.

3.3.4 Observación Directa

Esta es la forma más simple y confiable de obtener información, consiste en ir al lugar donde se encuentra el sistema y simplemente observar cómo funciona, quién lo opera, cómo se opera, qué resultados se obtienen, las características del sistema, y otros detalles que puedan servir al analista. Esta técnica es ampliamente utilizada para descubrir detalles sobre el funcionamiento del sistema que muchas veces las personas relacionadas con el mismo no mencionan por temor, como pueden ser el manejo o uso incorrecto del sistema.

3.3.5 Estudio de Documentos

Esta herramienta permite el estudio de detalles técnicos del sistema así como de formatos para la entrada y salida de la información. Aquí se deben revisar cuidadosamente los manuales del sistema y estudiar los formatos con que se presentan los datos de entrada, así como los informes y reportes que produce el sistema. Este estudio debe proporcionar al analista información sobre el volumen y tipo de datos que procesa el sistema.

3.3.6 Fuentes Externas de Información

Son todas aquellas que nos pueden hacer llegar información sobre el sistema que no pertenecen a la organización. Algunas de estas fuentes pueden ser el estudio de los sistemas similares que se utilizan en otras organizaciones, los avances tecnológicos existentes, las leyes, reglas y lineamientos, el gobierno, entre otras (Ibid: 286-288).

3.4 ELEMENTOS DEL ANÁLISIS ESTRUCTURADO

Los elementos del análisis estructurado son aquellas técnicas e instrumentos que nos van a permitir ordenar, clasificar y entender mejor toda la información que se obtuvo durante la recolección de datos. Estos elementos se describen enseguida (SENN, 1994: 40-41)

3.4.1 Descripción Gráfica

Consiste en la elaboración de una serie de gráficos que permiten un mejor entendimiento del origen, proceso y resultados que tiene el sistema. Mediante una serie de símbolos predefinidos el analista debe presentar el funcionamiento del sistema de una forma detallada y ordenada, en un conjunto de gráficos que muestran cada parte del funcionamiento del sistema. Márquez menciona tres tipos de gráficos que pueden ser utilizados para la elaboración de los diagramas, normalmente se utiliza la combinación de estos tipos para dar un mayor detalle (MARQUEZ, 1995: 83-85).

3.4.1.1 Diagramas de Flujo de Datos

Estos diagramas se utilizan para describir los diferentes procesos por los cuales pasan los datos, así como las etapas de almacenamiento. Se basan en el proceso lógico y no físico que siguen los datos y cada proceso puede ser detallado mediante la elaboración de un nuevo diagrama que describe un proceso en particular del diagrama del cual se deriva. Este diagrama se construye utilizando únicamente cuatro símbolos que son. La simbología desde el enfoque de Yourdon es (Idem):



3.4.1.2 Diagramas de Procedimientos

Estos diagramas muestran un mayor detalle acerca del comportamiento y actividades que lleva a cabo el sistema. Muestra el origen y destino de la información, los procesos a los que es sometida, las decisiones que pueden cambiar el flujo de la información, los medios en los que es almacenada la información y algunas otras operaciones que pueden ser realizadas dentro del sistema. Por esta razón la simbología empleada en este tipo de diagramas también es más compleja. A continuación se muestran algunos de los símbolos más importantes de acuerdo a la simbología propuesta por Senn (SENN, 1992: 184-185):





3.4.1.3 Diagrama Jerárquico Funcional

Estos diagramas muestran la relación de importancia y dependencia de los diferentes procesos que se llevan a cabo dentro de un sistema. Este tipo de diagrama es el más simple pues muestra a los procesos con un rectángulo y une a los rectángulos mediante líneas que muestran la relación de dependencia de cada proceso. Todos los procesos deben ir escalonados de tal modo que en el nivel más alto se encuentre el proceso más importante y en el más bajo el de menor importancia (MARQUEZ, 1995: 83-85).

3.4.2 Diccionario de Datos

Consiste en un escrito en el cual son mencionados todos los datos que se utilizan en el sistema, así como los procesos que intervienen. Además se incluye una descripción de cada uno de los datos, tal como su origen y aplicación, para el caso de los procesos es necesario describir cuales son los datos que recibe el proceso y en el caso de los reportes y documentos que se obtienen del sistema es necesario mencionar su descripción, destino, aplicación y cantidad.

3.4.3 Descripciones de Procesos y Procedimientos

Consiste en la descripción de las actividades y procesos que se realizan en el sistema durante su funcionamiento. Esta descripción es realizada con el fin de comprender mejor la forma en que el sistema debe tratar a los datos y la forma en que obtiene los resultados.

3.4.4 Reglas

Por último es necesario detallar en forma clara la forma correcta como el sistema debe funcionar, así como la forma en que los usuarios deben operarlo para su correcto funcionamiento. Se describen los resultados que deben ser obtenidos bajo una correcta operación del sistema.

3.5 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Como un último punto en el análisis de sistemas es necesario realizar un estudio de factibilidad o viabilidad. El objeto de este estudio es que una vez determinados los requerimientos del usuario y conociendo las características que habrá de tener el nuevo sistema debe conocerse si la empresa se encuentra en posibilidades de realizar el proyecto para mejorar o cambiar el sistema. Existen muchos factores que pueden provocar que una empresa desista en su interés por realizar modificaciones a sus sistemas y es preferible conocer las posibilidades para realizar el proyecto antes de realizar cualquier inversión.

Normalmente los autores consideran tres diferentes estudios de factibilidad con los cuales se puede determinar si el proyecto puede realmente llevarse a cabo, sin embargo Burch y Strater consideran cuatro de estos estudios (BURCH y STRATER, 1981: 292-294).

3.5.1 Viabilidad Técnica

Es necesario preguntarse si realmente existe la tecnología para llevar a cabo el proyecto que se está proponiendo. Si el sistema nuevo depende de la existencia de una tecnología nueva o diferente primero debe verificarse que esta tecnología realmente exista y que funcione tal como lo suponemos. De otra forma será necesario encontrar una nueva solución o bien esperar a que esta tecnología aparezca.

3.5.2 Viabilidad Económica

¿La empresa está en condiciones económicas para realizar la inversión necesaria para el cambio del sistema? De nada sirve proponer soluciones o buscar mejorar los sistemas sin contar con los recursos para llevar los proyectos a la práctica. Un factor muy importante para que un proyecto se lleve a cabo con éxito es contar con los recursos para realizar los planes.

3.5.3 Viabilidad de Operación

Otro factor importante es saber si la empresa cuenta con personal capacitado para la operación del nuevo sistema. Muchas veces la falta de capacitación del personal hace que los sistemas no funcionen o bien no den los resultados que se tenía previsto. Si el personal con que cuenta la empresa no es lo suficientemente calificado para operar el nuevo sistema, habrá la necesidad de pensar en una inversión mayor para capacitar al personal o bien para la contratación de personal calificado.

3.5.4 Viabilidad de Programación

Una última consideración consiste en saber si todas las ideas que se están proponiendo pueden ser llevadas a la práctica. Cuando el objetivo es desarrollar un sistema nuevo es indispensable saber si existe una persona capaz de programar el sistema que necesitamos. Existen ocasiones en que las ideas expresadas no pueden programarse de la misma forma sin alterar el funcionamiento del sistema. Esto puede ocasionar que las ideas se queden en la mesa de trabajo.

3.6 RESULTADO DEL ANÁLISIS DE SISTEMAS

Después de haber realizado todas las tareas correspondientes al análisis del sistema, debe verificarse que realmente se haya cumplido con todos los objetivos que se persiguen en un análisis para no descuidar la etapa del diseño. Los puntos que deberá cubrir la definición del nuevo sistema son (MARQUEZ, 1995: 81-83):

- ⇒ “Definición de los objetivos.”
- ⇒ “Definición de restricciones y limitaciones.”
- ⇒ “Narrativa de las funciones del sistema.”
- ⇒ “Diagrama jerárquico funcional.”
- ⇒ “Definición de entradas y salidas de archivos.”
- ⇒ “Diagrama de flujo de datos.”
- ⇒ “Análisis de los elementos de datos principales.”
- ⇒ “Definición de procedimientos básicos y controles con el nuevo sistema.”

La fase de análisis de sistemas resulta de gran importancia durante el desarrollo de un nuevo sistema pues representa la base sobre la que será elaborado el sistema, si la base es defectuosa o incompleta el proyecto completo fracasará. Es necesario realizar cada una de las partes del análisis correctamente para obtener información sobre el sistema y los requerimientos en forma completa, además es necesario presentar esta información de forma clara para que el diseño del nuevo sistema pueda realizarse con éxito. Existen varios métodos que permiten llevar a cabo un correcto análisis de sistemas y uno de ellos, que es ampliamente utilizado es el análisis estructurado. El análisis estructurado consiste en la utilización de varias herramientas para la recopilación de datos, así como para representar la información obtenida durante el análisis incluyendo algunas metodologías basadas en diagramas. El análisis estructurado busca dividir el sistema para estudiar cada parte como un problema más simple y más fácil de resolver.

CAPITULO 4

DISEÑO DE SISTEMAS

Una vez realizado el análisis de sistemas y teniendo un concepto más claro de lo que el sistema debe ser capaz de realizar se procede a la etapa de diseño. Esta etapa toma como base las ideas desarrolladas durante el análisis, las detalla y depura, para materializar un concepto más claro y práctico sobre el sistema. El diseño de sistemas tiene como objetivo especificar las características que habrá de tener el nuevo sistema, sus funciones, entradas, salidas y forma de procesar la información. En esta etapa el sistema actual queda atrás y comienza el desarrollo del nuevo sistema.

4.1 DISEÑO DE SISTEMAS

En esta etapa se toman los elementos y requerimientos identificados durante la etapa de análisis y se busca la mejor manera de llevarlos a la práctica. El diseño es el puente que relaciona la forma en que debe funcionar el sistema para cumplir con todas las necesidades de información identificadas con el desarrollo y programación del nuevo sistema.

4.1.1 Concepto de Diseño

Diseñar se refiere principalmente a crear. El diseño plasma la forma en que un conjunto de ideas pueden ser llevadas a la práctica. El diseño busca establecer las

características reales que debe tener un proyecto y lo describe en forma detallada antes de materializarlo.

4.1.2 Diseño de Sistemas

El diseño de sistemas es la etapa en que se busca la forma de que los requerimientos, métodos y toda la información que ha sido recabada durante el análisis sea llevada a la práctica de la mejor manera posible. Durante el diseño de sistemas se deben buscar y desarrollar los métodos y características que harán que el sistema cumpla con todo lo necesario para satisfacer las necesidades de información de la empresa.

El diseño de sistemas puede ser dividido en dos partes para su mejor realización: diseño lógico y diseño físico.

4.1.2.1 Diseño Lógico

Antes del desarrollo del sistema es necesario determinar la forma en que éste habrá de funcionar, sus métodos, procesos, entradas y salidas, los datos, archivos, relaciones entre datos, entre otras. A esta fase se le denomina diseño lógico porque se basa en la determinación de la lógica del programa, es decir cómo funcionará el programa internamente, y todos aquellos procesos de los cuales el usuario comúnmente no se da cuenta.

4.1.2.2 Diseño Físico

Durante esta fase el analista debe crear la interface que relaciona al usuario con el sistema. Debe darse forma a cada pantalla, reporte, lista, sonido y gráfico que verá el usuario durante la ejecución del programa o después en forma de resultados. Muchas veces la etapa de diseño lógico es relacionada con la programación, sin embargo es necesario notar que antes de

que cualquier pantalla que presente el programa o reporte que emita sea programado, es necesario que pase por un proceso de diseño y aceptación.

4.1.3 Actividades del Diseño de Sistemas

La siguiente es una lista de las actividades que deben realizarse durante la etapa de diseño de sistemas propuesta por Márquez (MARQUEZ, 1995: 97):

- ⇒ “Definir detalladamente los requerimientos de salida, volúmenes, frecuencia, *formato* y distribución.”
- ⇒ “Especificar diseño de entradas, frecuencia y elementos de datos.”
- ⇒ “Desarrollar todo el detalle de la lógica del nuevo sistema.”
- ⇒ “Determinar controles y procedimientos de auditoría.”
- ⇒ “Concluir el detalle del flujo de datos, elementos de datos, relación entre datos, etc.”
- ⇒ “Identificar archivos maestros, archivos de trabajo, volúmenes de datos, frecuencia de actualización, periodo de retención, tiempo de respuesta *requerida*, etc.”
- ⇒ “Decidir que tipo de dispositivos se utilizarán para almacenar los datos, así como la organización de los mismos.”
- ⇒ “Definir todos los programas de cómputo y procedimientos manuales del sistema.”
- ⇒ “Diseñar pantallas del sistema, menús, submenús y mensajes (en caso de que el sistema vaya a operar en línea).”
- ⇒ “Preparar especificación de programas en pseudocódigo.”
- ⇒ “Desarrollar requerimientos de prueba (*tipos de datos, control de totales, etc.*).”
- ⇒ Elaborar el plan detallado para efectuar el desarrollo e implantación del nuevo sistema.”
- ⇒ Revisar y estimar los costos de operación de nuevo sistema.”

Como podemos apreciar se trata de una gran lista, pero todos y cada uno de los puntos resultan indispensables para la elaboración de un sistema óptimo.

4.1.4 Diseño Estructurado

Al igual que para el análisis de sistemas existen varias metodologías, para el diseño de sistemas se pueden considerar algunas alternativas, sin embargo dado que el capítulo anterior se enfocó más a la técnica del análisis estructurado ahora se tratará el método del diseño estructurado.

El diseño estructurado propone un conjunto de herramientas mediante las cuales se puede desarrollar e identificar la forma en que el sistema habrá de funcionar, así como la forma de operar de las entradas, salidas y almacenamiento de la información. Estas técnicas serán estudiadas a lo largo de este capítulo.

4.2 PASOS DEL DISEÑO DE SISTEMAS

La lista de actividades que se deben cumplir mientras se desarrolla el sistema es muy grande, sin embargo estas actividades pueden ser resumidas en una serie de puntos que se deben llevar a cabo durante el diseño del sistema. Una vez realizados todos los puntos se habrá cumplido con el diseño del sistema.

4.2.1 Diseño de Salidas

Las salidas que arroja el sistema representan el resultado de todos los procesos realizados con los datos y son la base para la toma de decisiones. El hecho de que un reporte

tenga la información adecuada y con una distribución que facilite su lectura son requisitos indispensables que se deben cubrir. Durante esta fase el diseñador debe ser capaz de elegir el medio más adecuado para presentar los resultados: reportes, pantallas, archivos, audio, son sólo algunas formas en que puede presentarse la información obtenida. Una de las características más importantes que debe tener en cuenta el diseñador es que la cantidad de información que el sistema proporcione sea justo, es decir, ni más ni menos, ya que un exceso de información puede resultar confuso para el usuario; por otro lado, una cantidad pobre de información puede resultar insuficiente para la toma de decisiones.

El proceso de diseño de salidas puede realizarse en forma conjunta con el usuario de forma que mediante un proceso activo, el usuario identifique la información que considere necesaria y el formato adecuado para la misma. También es necesario eliminar toda aquella salida que no sea utilizada, diseñar formatos de salidas que no serán utilizados sólo representa mayores costos y pérdida de tiempo. Por último, es necesario determinar la cantidad de información requerida (número de copias) y la periodicidad con que se requiere cada salida (KENDALL y KENDALL, 1991: 483-486).

4.2.2 Diseño de Entradas

Los datos de entrada al sistema también juegan un papel muy importante para que el sistema funcione correctamente, es por esto que del correcto diseño de las entradas del sistema depende el funcionamiento general del mismo. Durante esta fase del diseño debe observarse que las pantallas y formularios diseñados para la recopilación de datos sean adecuados a las necesidades y a la vez resulten sencillos de comprender para el usuario.

Kendall y Kendall hacen referencia a seis objetivos principales que se deben tomar en cuenta durante el diseño de entradas. Los objetivos son los siguientes:

1. **Eficacia:** el medio para la recolección de datos debe ser el correcto de tal forma que la entrada de datos al sistema se realice satisfactoriamente.
2. **Precisión:** lo que se busca es que los datos de entrada sean los que realmente se requieren, no deben solicitarse datos que el sistema pueda calcular ni tampoco omitir entradas que sean requeridas en algún proceso.
3. **Facilidad de uso:** el objetivo del sistema es facilitar y agilizar el manejo de los datos y la información, y por ello la forma en que los datos sean introducidos al sistema no debe dar lugar a ninguna confusión.
4. **Consistencia:** La consistencia se refiere a mantener formatos similares en las diferentes pantallas de entrada y formularios para que el usuario se familiarice más rápido con el sistema.
5. **Sencillez:** Se refiere a mantener un diseño simple pero eficiente. El barroquismo en las pantallas y formas de entrada solo puede llevar a la confusión del usuario.
6. **Atracción:** Este último punto se refiere a mantener un diseño agradable para el usuario de tal forma que la entrada de datos no le resulte una carga sino por el contrario, debe disfrutar el uso del sistema.

Al tomar en cuenta todos los puntos anteriores se puede conseguir un buen diseño de entradas que garantice la obtención de datos de calidad (Ibid: 538-539).

4.2.3 Diseño de la Interfaz del Usuario

La interfaz es el elemento que permite la relación entre el usuario y el sistema para la elaboración de todos los procesos de entrada, manejo y salidas de información. La interfaz es el elemento con el que el usuario mantiene una mayor relación durante la operación del

sistema y por lo tanto es muy importante que tenga un diseño adecuado. Nuevamente Kendall y Kendall proponen varios objetivos a considerar durante el diseño de la interfaz:

1. Eficacia: El sistema debe cumplir con los objetivos para los que fue creado mediante la correcta relación entre el usuario y el sistema.
2. Eficiencia: La interfaz será eficiente en el grado en que se logre un adecuado desempeño del sistema, velocidad en los procesos y reducción de errores.
3. Consideración del usuario: el usuario debe tener una adecuada retroalimentación por parte del sistema, de modo que no existan dudas de que el sistema está operando correctamente.
4. Productividad: La interfaz del sistema debe satisfacer las necesidades del usuario y al mismo tiempo mantener un excelente nivel de desempeño. Mientras el sistema sea capaz de mantener una buena relación con el usuario, el sistema será utilizado correctamente.

Una interfaz agradable al usuario y que funcione de forma eficiente sin retrasar el proceso de los datos o la salida de información, es un factor de gran importancia durante el diseño (Ibid: 579).

4.2.4 Retroalimentación para el Usuario

El usuario mantiene una relación constante con el sistema buscando obtener la información que requiere para la toma de decisiones, sin embargo las salidas del sistema no son suficientes para saber si el procesamiento de información se está llevando a cabo correctamente. El sistema debe mantener una adecuada retroalimentación que permita al usuario conocer anticipadamente el resultado de las operaciones, que informe de la realización de un proceso, notifique la correcta introducción de datos o comandos, o bien indique los errores que se presentan durante el funcionamiento del sistema (Ibid: 599-606).

4.2.5 Captura y Codificación de Datos

Para que el sistema funcione correctamente no solo es necesario proporcionar un medio eficiente para la entrada de datos, además es necesario verificar que los datos introducidos sean correctos. Recordemos que si entra basura al sistema, obtendremos basura como resultado. El analista de sistemas debe cuidar la entrada de los datos y para ello puede basarse en las siguientes técnicas (Ibid: 615-617):

- ⇒ **Codificación eficaz:** mediante esta técnica se busca estandarizar la entrada de datos, sustituyendo los valores por palabras clave o números. Al introducir claves, se facilita la captura de datos, se reduce el tiempo de captura y se pueden validar más fácilmente los datos introducidos. Además, codificar los datos puede ayudar al ordenamiento, clasificación y búsqueda de la información haciendo estas actividades más rápidamente.
- ⇒ **Captura eficiente de datos:** Mediante la codificación se puede lograr que la captura de datos resulte más rápida y fácil, mediante la introducción de claves sencillas, fáciles de cifrar y descifrar. Al mismo tiempo todos los datos introducidos deben satisfacer una serie de reglas y parámetros preestablecidos.
- ⇒ **Validación de las entradas:** Nuevamente *consiste en revisar que los datos introducidos cumplan con las características (tipo, tamaño, valor) de los datos esperados.*

4.2.5.1 Codificación de Datos de Entrada

La codificación de los datos de entrada representa mucho más que simplemente asignar letras y números a las cosas, representa facilidad en el manejo de información, velocidad en la introducción de los datos al sistema, *facilidad para el procesamiento* de los datos, menor espacio para almacenamiento, entre muchas otras cosas. Sin embargo para que la codificación de los datos funcione como se espera es necesario realizar una buena codificación, con reglas

muy claras acerca de cómo se forma y compone cada clave y las bases con las que se maneja. Si el proceso de codificación resulta complejo, el usuario requerirá de hacer un pre-proceso de los datos antes de introducirlos al sistema lo que provocará un retraso en la operación del sistema. Entre los propósitos que existen para el manejo de códigos tenemos los siguientes (Ibid: 616-617):

1. “Mantener el seguimiento de algo”: Es más fácil hacer referencia a algún artículo, persona, puesto o departamento mediante una clave única que permita identificarlo de entre los demás.
2. “Clasificación de la información”: Mediante un sistema adecuado de códigos se puede hacer una correcta y más fácil clasificación de la información simplemente estableciendo la relación entre cada clave.
3. “Ocultar información”: Mediante el uso de claves se puede ocultar información a toda aquella persona que no esté familiarizada con el proceso de codificación.
4. “Revelar información”: Para todas aquellas personas que conocen el significado del código, con una simple clave se les puede proporcionar datos que describan un objeto completamente.
5. “Solicitar acciones apropiadas”: Un código también puede significar una acción o bien, cada objeto puede requerir de un determinado tratamiento que puede ser identificado dentro del código.

4.2.6 Diseño de Archivos y Bases de Datos

La forma en que los datos son almacenados constituyen un factor de gran importancia dentro del diseño de sistemas. Del correcto almacenamiento de los datos introducidos al sistema y los resultados obtenidos del proceso dependerá la recuperación de los mismos para

obtener resultados futuros, además repercutirá notablemente en la velocidad, capacidad y eficiencia del sistema. Los objetivos que plantean Kendall y Kendall para la organización del almacenamiento de la información son los siguientes:

- ⇒ “Disponibilidad de los datos.”
- ⇒ “Integración de datos.”
- ⇒ “Almacenamiento eficiente de datos.”
- ⇒ “Actualización y recuperación eficientes.”
- ⇒ “Recuperación dirigida de la información.”

El primer punto se refiere a que los datos estén cuando se les requiere. El segundo a la forma como se relacionan los datos entre sí. El almacenamiento eficiente repercute en el espacio necesario para mantener la información mientras que la actualización y recuperación eficientes, en la velocidad de búsqueda y acceso a los datos. Por último la recuperación dirigida de la información significa que los datos podrán ser recuperados en el lugar donde sean requeridos (Ibid: 661).

Algunos conceptos importantes en relación a bases de datos son los siguientes (Ibid: 667-673):

- ⇒ Entidad: Un objeto o evento que se quiere describir mediante los datos y cuya información se almacena en la base de datos. Por lo general se representan mediante tablas.
- ⇒ Relación: Son los elementos que permiten asociar varias entidades. Dicha relación se da cuando las entidades tienen características comunes o dependientes.
- ⇒ Atributo: Es el conjunto de características que describen a la entidad. Una entidad puede tener varios atributos.
- ⇒ Registros: La asociación de los datos que se refieren a un mismo objeto.

- ⇒ Llaves: Es un elemento de un registro o bien un atributo que permite identificar a un objeto en particular.
- ⇒ Metadatos: Son datos que describen a los datos. Los metadatos presentan las características de longitud, nombre y tipo de cada dato y composición de los registros.

4.2.6.1 Normalización

Al hablar de diseño y creación de bases de datos surge un nuevo tema del que resulta indispensable hablar. Hoy en día existen normas y lineamientos que se deben seguir para realizar adecuadamente muchas y muy diversas actividades y la estructuración de las bases de datos no es una excepción. Existen al menos tres reglas que forman la normalización para la creación de bases de datos, estas reglas ayudan a lograr un mejor diseño de las mismas, así como evitar el desperdicio de espacio o el almacenamiento incorrecto de los datos. Los tres pasos para la normalización son los siguientes (Ibid: 608):

1. Deben eliminarse todos aquellos campos que contengan información repetida. Además debe encontrarse el campo único que permita identificar a cada objeto o registro, este campo constituirá la llave primaria.
2. Se debe verificar que todos los campos o atributos que contenga un registro en la base de datos sean completamente dependientes del campo llave, de tal forma que todos aquellos que no dependan de la misma o bien dependan de otros campos además de la llave. Todas estas relaciones deberán sacarse de la estructura y formar nuevas tablas formando nuevas relaciones.

3. Por último, debe verificarse que no existan campos no llave que dependan de otros campos no llave, conocido como dependencia transitiva. Estas dependencias deben eliminarse mediante la reubicación de estos campos en nuevas estructuras.

Mediante estos pasos se verifica que no exista información almacenada de forma incorrecta.

La fase del diseño es la última etapa de estudio del sistema y proporciona las bases para la realización del nuevo sistema. La forma en que el nuevo sistema funcionará se presenta en el diseño y de ahí la gran importancia que tiene esta fase. El diseño de sistemas estructura completamente el funcionamiento del nuevo sistema y debe representar soluciones para todos los *problemas y requerimientos* descubiertos durante el análisis.

CAPITULO 5

PROGRAMACIÓN, IMPLEMENTACIÓN, PRUEBAS Y MANTENIMIENTO

Una vez concluidas las etapas de análisis y diseño, se cuenta con toda la información necesaria para comenzar la creación del nuevo sistema. Con base en las soluciones presentadas en el diseño, el flujo que debe tener la información y los procesos necesarios para llegar a dichas soluciones se programa el nuevo sistema. La programación no debe significar más que la simple conversión de lo establecido en el diseño a un lenguaje que la máquina sea capaz de reconocer. Las etapas posteriores están íntimamente ligadas a la programación. Una vez concluido el programa debe ser implementado, depurado y actualizado hasta que el sistema funcione correctamente.

5.1 PROGRAMACIÓN DEL NUEVO SISTEMA

La siguiente fase dentro del desarrollo de sistemas es la programación. En esta etapa se ve materializado todo lo que con anterioridad fue diseñado lógicamente. Muchos autores mencionan que la programación forma parte del diseño físico del sistema, sin embargo dada su importancia vamos a separar esta etapa del diseño.

5.1.1 Procesos

Antes de comprender las actividades que se llevan a cabo durante la programación es necesario comprender los conceptos básicos sobre procesos.

5.1.1.1 Definición de Proceso

Un proceso es un conjunto de acciones o pasos que se llevan a cabo en un determinado momento. Un proceso es una acción que se puede dividir en un grupo de acciones más sencillas, cada acción es un evento producido por un actor en un lapso de tiempo. “Se puede considerar un proceso como un conjunto de acciones elementales que forman un acontecimiento” (STEVEN, 1996: 1).

5.1.1.2 Estado

El estado es el conjunto de características y valores que describen a un proceso en un instante de tiempo. Un proceso puede estar activo o inactivo, de acuerdo con las acciones que esté realizando en ese momento.

5.1.2 Algoritmos

El algoritmo es el conjunto de pasos que describen los procesos que habrán de llevarse a cabo para la resolución de un problema en particular. “Un algoritmo es un conjunto de reglas para resolver una cierta clase de problema o una forma de describir la solución de un problema” (Ibid: 2-3).

Un algoritmo de un sistema deberá describir las tres partes fundamentales del sistema, la entrada, el proceso y la salida.

5.1.2.1 Características de los Algoritmos

Las características que debe tener un algoritmo según Steven son (Ibid: 3):

- a) Preciso y ordenado.
- b) Bien definido y constante en los resultados.
- c) Finito.

5.1.3 Los Programas

Los programas son algoritmos expresados en términos que la computadora sea capaz de reconocer. La programación representa convertir todos los pasos estructurados en el algoritmo en una serie de instrucciones expresadas en un lenguaje de programación e introducidas a la computadora.

5.1.3.1 Fases del Desarrollo de Programas

Las siguientes fases deben ser llevadas a cabo para la correcta programación del sistema. Estas fases pueden ser aumentadas o disminuidas, pero las más importantes se describen a continuación (Ibid: 9, 45):

- ⇒ Definir el problema: Antes de empezar con el proceso de programación es necesario definir y entender correctamente el problema. Para esto el programador debe basarse en toda la información recolectada durante la fase de análisis.
- ⇒ Realización del algoritmo: Una vez entendido el problema, el programador debe basarse en el diseño del sistema para convertir toda la información en un algoritmo que permita resolver el problema. Principalmente es reexpresar el diseño del sistema en términos de procesos. El algoritmo debe ser probado antes de continuar con las siguientes etapas.

- ⇒ **Codificación:** Representa la conversión del algoritmo a un lenguaje que la computadora sea capaz de reconocer.
- ⇒ **Depuración:** Cuando el programa ya ha sido introducido a la computadora debe probarse para encontrar errores lógicos. Esta fase incluye el proceso de prueba y corrección de errores.
- ⇒ **Mantenimiento:** Una vez que el programa ya es completamente funcional y se ha comprobado que *no tiene errores puede ser utilizado, sin embargo resulta necesario hacerle revisiones periódicas para comprobar que aún cumpla con las necesidades de información de la empresa y modificarlo de acuerdo con los cambios que pudieran presentarse.*

5.1.3.2 Documentación del Programa

Una parte muy importante dentro del desarrollo de programas está representada por la documentación que debe realizarse sobre el producto. Como el programa tendrá características propias es necesario redactar documentos que permitan al usuario conocer la forma en que opera el sistema de forma detallada. Además deberá documentarse la forma en que el programa realiza los procesos de información para que sirva como material de apoyo para futuras correcciones o modificaciones al mismo.

Algunos puntos que es importante incluir en la documentación y descripción técnica del programa son los siguientes (Ibid: 45):

- ⇒ “Tipo de lenguaje de programación.”
- ⇒ “Descripción del programa con indicación de las tareas a realizar y el algoritmo de resolución.”
- ⇒ “Frecuencia de procesamiento.”
- ⇒ “Entradas y salidas del programa.”

- => “Especificaciones detalladas de cálculos, tablas, etc.”
- => “Limitaciones y restricciones (orden de entrada/salida de datos, tiempos de respuesta, etc.).”

5.2 LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

Un lenguaje de programación está compuesto de un conjunto de instrucciones que la computadora es capaz de reconocer. “Los lenguajes de programación poseen una estructura (gramática o sintaxis) y un significado (semántica)”. “Un lenguaje de programación es un conjunto de reglas, símbolos y palabras especiales que permiten construir un programa” (JOYANES, 1996: 48).

Los lenguajes de programación poseen características propias que hacen que un lenguaje de programación sea de mayor o menor nivel de acuerdo con la facilidad de uso y su nivel de parentesco con el lenguaje natural o en su defecto, con el lenguaje máquina.

Es necesario mencionar también que actualmente existen diferentes formas de programar, orientado a objetos, estructurado y lo que se ha denominado “orientado a Windows” por la interfaz gráfica que se maneja.

5.2.1 Estructura de los Lenguajes de Programación

Existen tres elementos principales, comunes a todos los lenguajes de programación: la sintaxis, la semántica y las palabras reservadas. La sintaxis está compuesta por el conjunto de normas que regulan la construcción de instrucciones, mientras que la semántica se compone de las reglas que marcan el sentido o interpretación que le debe dar a cada una de las sentencias la

computadora; las palabras reservadas es el universo de símbolos, letras, palabras y operadores propios del lenguaje, y que pueden ser utilizados por el programador para formular las instrucciones que requiera (Idem).

Un programa no puede ser construido con errores sintácticos puesto que el lenguaje detectará el error y evitará la construcción del programa, sin embargo un programa construido con la sintaxis correcta aunque se emplee mal la semántica sí puede ser construido puesto que la computadora no es capaz de reconocer el fin que debe tener el programa. Un programa construido empleando mal las reglas de semántica ocasionará que el programa presente resultados incorrectos.

5.2.2 Clasificación de los Lenguajes de Programación por su Nivel de Evolución

Existen diferentes formas de clasificar a los lenguajes de programación, una de las más importantes es por el tipo de aplicación a la que están orientados, sin embargo en este apartado se mostrará la clasificación de acuerdo a su nivel de evolución. A continuación se muestra la clasificación que Tucker hace de los lenguajes de programación (TUCKER, 1990: 2-4):

- 1- Lenguajes máquina. Representa el más bajo nivel de programación, las instrucciones se escriben empleando códigos numéricos con los que trabaja la computadora y debe estructurarse la forma en que la computadora habrá de llevar a cabo todas las tareas necesarias con un alto grado de detalle. Este lenguaje es totalmente dependiente de la arquitectura de la máquina para la cual se está programando pues cada máquina realiza sus operaciones siguiendo patrones diferentes.
- 2- Lenguaje ensamblador. Al igual que el anterior, describe la forma en que la computadora debe llevar a cabo cada operación y es dependiente del hardware. El lenguaje ensamblador y el lenguaje máquina son muy parecidos en su estructura, la principal diferencia consiste

en que el lenguaje ensamblador representa las instrucciones mediante algunas palabras, letras, dígitos y algunos otros códigos en lugar de utilizar únicamente códigos numéricos como lo hace el lenguaje máquina.

- 3- Lenguajes de alto nivel. Constituyen un gran avance sobre los lenguajes anteriores. En estos lenguajes las sentencias son estructuradas empleando palabras más parecidas al lenguaje que comúnmente utilizamos. Estos lenguajes no necesitan enfocarse a la forma en que la computadora habrá de realizar sus operaciones sino a qué operaciones debe realizar. Son independientes del hardware lo que significa que pueden llevarse de una máquina a otra sin realizar grandes modificaciones.
- 4- Lenguajes declarativos. Estos lenguajes permiten representar instrucciones formando oraciones del lenguaje común, principalmente en Inglés. Estos lenguajes se alejan totalmente del tipo de hardware utilizando instrucciones que dictan lo que la computadora debe realizar independientemente de la forma en como lo realice. La finalidad de la creación de este tipo de programas es que las personas con poco o ningún conocimiento en la programación sean capaces de crear sus propios programas.

5.2.3 Métodos para el Desarrollo de Programas

Aunque existen distintos métodos para el desarrollo de programas como los lenguajes orientados a objetos, en esta sección se tratará únicamente la descripción de los lenguajes de programación estructurados debido a que en este trabajo se ha presentado la metodología para llevar a cabo un análisis y diseño estructurado.

5.2.3.1 Programación Estructurada

Los programas estructurados se basan en el seguimiento de un grupo de instrucciones de forma ordenada. El programa debe tener un principio y al menos una forma de terminar, la forma en que el programa termine dependerá del camino recorrido durante la ejecución del programa de acuerdo con las decisiones que se hayan tomado. Otro punto importante es que una instrucción no puede ejecutarse si no ha sido concluida la instrucción que le antecede, de esta forma los pasos se realizan de forma secuencial. Un lenguaje estructurado también contiene sentencias de control que permiten tomar decisiones para seguir diferentes caminos, repetir instrucciones mediante ciclos, crear estructuras de datos y agrupar instrucciones en procesos, entre otras características que los hacen muy poderosos.

5.2.3.2 Programas de Interface Gráfica

En los últimos años, con la evolución de los sistemas operativos también se ha evolucionado en la forma en que el programa interactúa con el usuario, la idea que se tiene actualmente es que los programas deben ser “amigables” con el usuario, es decir que el manejo del programa sea sencillo y agradable para la vista. Con la aparición del Windows de Microsoft la evolución de la mayoría de los programas hacia esta plataforma ha sido un proceso casi natural, debido a las exigencias de los usuarios. Con el paso del tiempo se han desarrollado lenguajes de programación que han permitido facilitar la creación de programas con una interface gráfica que “funcionen bajo Windows”.

Hoy en día el concepto de GUI (Graphical User Interfaces, Interface Gráfica del Usuario) ya no es desconocido para la mayoría de los programadores y representa un gran avance para el desarrollo de aplicaciones. Los programas que funcionan bajo Windows contienen características similares como el uso de botones, menús desplegables, iconos e

imágenes, cajas de texto y cuadros de diálogo, que los hacen más amigables para los usuarios, además de permitir que un usuario que ya está familiarizado con el uso de alguno de estos programas pueda fácilmente relacionarse con cualquier otro programa de este tipo.

5.2.3.3 Lenguajes Visuales

Los lenguajes de programación han presentado en los últimos años una notable evolución en su forma de funcionar. Los lenguajes visuales representan una alternativa mucho más sencilla para todos los programadores, presentando herramientas que hacen el proceso de programación mucho más sencillo. Un lenguaje visual permite además de crear programas de interface gráfica, desarrollar en un ambiente gráfico mucho más amigable y fácil de utilizar por parte del programador. Hoy en día, haciendo uso de los lenguajes visuales, crear un programa es tan fácil como arrastrar y soltar, dibujando simplemente la interface del programa; la introducción de código para manejar los eventos más comunes de la interface ha desaparecido y el proceso de codificación en general ha sido notablemente reducido mediante la utilización de funciones genéricas para los eventos más comunes.

5.2.4 El lenguaje de Programación Visual Basic de Microsoft

El lenguaje de programación Visual Basic es uno de los lenguajes más comunes y más poderosos de la actualidad. El VB permite crear aplicaciones para Windows de forma muy sencilla, gran parte del éxito del lenguaje se debe a la gran popularidad que tuvo el lenguaje Basic hace algunos años, y a las grandes ventajas que implica hacer uso de un lenguaje visual.

VB proporciona herramientas para el diseño de la interface muy poderosas que permiten desarrollar la apariencia de la aplicación en unos cuantos minutos con solo “dibujar”

sobre la pantalla. Los pasos para desarrollar una aplicación en VB son muy sencillos, según Ceballos existen tres pasos para el proceso completo y consisten en (CEBALLOS, 1997: 13):

- “Crear la interfaz gráfica del usuario”.
- “Establecer las propiedades de los objetos”.
- “Escribir el código asociado con cada objeto”.

Para finalizar mencionaremos que el tipo de programación que se utiliza en VB ha sido un tema un tanto polémico, muchos autores mencionan que la programación en VB es orientada a objetos, sin embargo muchos otros reclaman que el lenguaje no cumple con todas las características de la misma como son la encapsulación, creación de nuevos objetos, herencia y otras, las cuales no son tema de este trabajo. Cornell describe así la forma de programar en VB: “puesto que el lenguaje de programación Visual Basic está basado en una versión estructurada moderna de BASIC, es posible construir programas grandes usando las técnicas modernas de la programación modular y orientada a objetos”. Debido a que no es objeto de este trabajo no pretende analizar el lenguaje, nos limitaremos a mencionar que el VB hace uso de algunas características de la programación orientada a objetos como son el uso de objetos (botones, cajas de texto, etiquetas, etc.) y presenta eventos y características relacionadas con cada uno de ellos; *la forma en que maneja los eventos se realiza mediante una técnica moderna de programación estructurada.*

5.2.4.1 ¿Porqué se Eligió Visual Basic para este Proyecto?

Visual Basic es un lenguaje de programación sencillo y fácil de utilizar, lo que permite crear programas con apariencia profesional y de gran calidad con poco esfuerzo y un gran

ahorro en tiempo. Si bien es cierto que el VB presenta características de orientación a objetos, la verdad es que no lo es completamente. Como Cornell indica el VB presenta más bien rasgos de un lenguaje de programación estructurada moderno y es por ello que la implementación de un análisis y diseño estructurados en VB no es en ningún aspecto difícil de llevar a cabo.

5.3 IMPLEMENTACIÓN, PRUEBAS Y MANTENIMIENTO

El proceso de creación del sistema no termina con la programación. Un programa regularmente contiene errores y es necesario llevar una etapa de pruebas y evaluación del sistema para detectar y corregir los posibles errores que pueda presentar.

Cuando se considera que el sistema es estable se puede poner en marcha, esta es la etapa de la implementación y consiste en llevar a cabo todas las actividades necesarias para que el sistema funcione dentro de la empresa, estas actividades pueden incluir capacitación del personal, instalación del equipo necesario, instalación de redes, configuraciones, y todas aquellas actividades involucradas. Luego de implementar el sistema será necesario realizar nuevas pruebas para verificar que todo funcione de acuerdo con lo previsto.

La última etapa consiste en mantenimiento del sistema, es decir verificar que el sistema se adapte a los cambios que puedan ocurrir en las necesidades de la empresa, de tal forma que el sistema no se vuelva obsoleto y se deje de utilizar. Para esta etapa será necesario hacer estudios periódicos del sistema y de las necesidades de la empresa. Para obtener esta nueva información será necesario realizar nuevos análisis y para las modificaciones nuevos diseños, es por ello que las etapas del desarrollo de sistemas forman un ciclo.

Las etapas del desarrollo de sistemas se comportan de manera cíclica y es por ello que son tan dependientes unas de otras. Aunque muchas personas consideran la programación como la etapa que da origen al nuevo sistema, esto no es totalmente cierto pues durante la programación únicamente se hace la conversión a un lenguaje que la computadora pueda comprender, de todo el concepto del sistema que ya previamente se había analizado y estructurado en el diseño. Las fases posteriores a la programación también resultan sumamente importantes ya que de nada sirve tener un buen sistema si no se le da el uso adecuado y se mantiene al día de las necesidades de la empresa. Para que exista un buen desarrollo de sistemas es necesario que todas las etapas se realicen con éxito, y se cumpla con el objetivo de cada una de ellas.

CAPITULO 6

ANÁLISIS DEL SISTEMA

A partir de esta sección se inicia la parte práctica del proyecto. Siguiendo con los pasos planteados para llevar a cabo correctamente un correcto análisis y diseño estructurado del sistema, se iniciará con la determinación de los requerimientos que deberá satisfacer el nuevo sistema para posteriormente, llevar a cabo el análisis estructurado del sistema. En este caso se trata de un sistema nuevo, es decir un sistema automatizado que sustituirá la forma manual en que actualmente se llevan a cabo los inventarios de equipo, por esto tanto la determinación de requerimientos indicará todas aquellas necesidades que el nuevo sistema habrá de cubrir mientras que el análisis indicará con más detalle las características del nuevo sistema así como los procesos que deberá llevar a cabo, basándose en las necesidades de información que tiene la organización.

6.1 INTRODUCCIÓN AL CASO PRÁCTICO

La institución denominada Administración Local de Auditoría Fiscal, del Servicio de Administración Tributaria, fue creada en la localidad de Uruapan Michoacán en el año de 1993. Esta institución es un órgano derivado del gobierno, dependiente de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y su función principal es la fiscalización al cumplimiento de las

obligaciones tributarias de los contribuyentes. La institución se encuentra ubicada en la calle Pino Suarez con el número 85 en la ciudad de Uruapan.

El problema objeto de este estudio se presenta en el área de Informática y el responsable de la operación del sistema es el jefe de departamento. El sistema actual para la elaboración de reportes de inventarios de equipo se realiza de forma manual cada vez que se requiere de la información por lo que la obtención de la misma requiere de mucho tiempo, aproximadamente dos horas para obtener y relacionar la información y para la impresión del reporte correspondiente. El control de inventarios del equipo de cómputo tiene una gran importancia dentro de las actividades normales que se llevan a cabo en esta área. La operación del sistema actual es relativamente sencilla, sin embargo debido al tiempo que requiere llevar a cabo esta actividad el encargado del sistema considera muy importante mejorarlo. Implementar un nuevo sistema no representa gran dificultad debido a que la persona encargada del sistema está dispuesta a colaborar y aceptar el cambio y la institución cuenta con el equipo necesario para soportar el funcionamiento del nuevo sistema. La implementación de un sistema comercial resulta muy probablemente, ineficiente debido a las necesidades específicas de información que se tiene, así como al tipo y cantidad de dicha información, es por esto que la forma más adecuada para llevar a cabo estas actividades de forma automatizada es mediante un sistema hecho a la medida.

6.2 DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS

Para la determinación de requerimientos se utilizaron tres herramientas de recopilación de datos: la entrevista, la observación directa y el estudio de documentos. No se utilizó un plan

estratégico formal para llevar a cabo el estudio debido a que toda la investigación se basó en el testimonio de la persona encargada del uso del sistema que es la persona que mejor conoce dichos requerimientos. Debido a la relación existente entre mi persona y el encargado del sistema se pudo llevar a cabo la entrevista de una forma adecuada y procurando la obtención de la mayor cantidad de información posible. La observación sirvió como una herramienta para validar la veracidad de la información obtenida durante la entrevista. Los resultados *obtenidos mediante la aplicación de estas herramientas son los siguientes:*

6.2.1 La Entrevista

La entrevista fue utilizada por tratarse de una herramienta que permite obtener la mayor cantidad de información directamente de las personas relacionadas con el sistema. En este caso, sólo una persona se encarga del uso y administración del sistema, por lo que la entrevista permitía de una forma rápida obtener datos sobre las necesidades de información, fuentes de datos, forma de proceso y todos los detalles correspondientes al sistema. El encargado del sistema proporcionó la información referente al tipo de datos de entrada, procesos que deben llevarse a cabo, resultados que se espera obtener de dichos procesos, así como la fuente y aplicación de la información y la frecuencia con que se requiere manejarla.

6.2.2 La Observación Directa

La observación directa sirvió como una herramienta de apoyo para conocer los detalles sobre el tipo de datos, procesos y reportes que el sistema deberá manejar para cubrir todas las necesidades de información. Además mediante esta técnica fue posible verificar toda la información obtenida mediante la entrevista.

6.2.3 El Estudio de Documentos

Mediante este estudio fue posible precisar los detalles técnicos sobre las salidas que debe cubrir el sistema, así como el formato, cantidad y frecuencia con que se requiere disponer de la información. Los documentos sobre los que se basó el estudio fueron una forma de solicitud de software para los equipos y el reporte de inventario de equipo de cómputo. Estos documentos representan la salida que el sistema arroja como resultado del procesamiento y estrictamente deberán ser conservados con el mismo formato para el nuevo sistema.

6.2.4 Resultados de la Determinación de Requerimientos

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de las técnicas citadas muestran la necesidad de un sistema para llevar a cabo el manejo del inventario de equipo de cómputo de una forma automática. Para llevar a cabo este proceso, el sistema deberá manejar también la plantilla de personal con los principales datos de aquellas personas que pueden tener asignado a su cargo el equipo. Además es necesario que el sistema maneje el inventario de software de que dispone la organización y las relaciones existentes entre el equipo, el personal y el software. El sistema deberá permitir la impresión de la solicitud de instalación de software cuando ésta sea requerida y el inventario de equipo existente de forma mensual o cuando se tengan cambios significativos. Las fuentes para obtener los datos son muy variadas por lo que la introducción de los datos al sistema se llevará a cabo de forma manual mediante la captura de todos los datos necesarios. Los procesos que deberá llevar a cabo el sistema no son significativos, ya a que el sistema no realizará cálculos con la información proporcionada, únicamente guardará las relaciones e inventarios existentes para permitir una consulta y emisión de reportes más ágil. Básicamente las funciones principales del sistema se refieren a

la actualización, archivo y consulta de la información. Los reportes que el sistema deberá emitir estarán basados en los formatos que se utilizan actualmente ya que estos están basados en un estándar a nivel nacional que debe respetarse.

6.3 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.

El último punto dentro del análisis es el estudio de factibilidad. Para este caso, no fue necesario llevar a cabo ningún estudio ya que el sistema no tiene ninguna clase de requerimientos especiales que dificulten la creación e implementación de dicho sistema y además la institución cuenta con el equipo necesario para lograr el funcionamiento del nuevo sistema.

Como no se requiere de ninguna tecnología en especial para el sistema se puede decir que el proyecto es técnicamente viable. Económicamente, el cambio del sistema actual al nuevo sistema no representa ningún costo extremo y se cuenta con el equipo adecuado por lo que no será necesaria ninguna inversión adicional. En cuanto a la operación del sistema, esta será llevada a cabo por el encargado del Departamento de Informática, por lo que se trata de una persona suficientemente calificada para comprender el correcto funcionamiento y manejo del sistema. Por último, se cuenta también con la viabilidad de programación ya que el sistema será desarrollado en un lenguaje que ofrece las herramientas necesarias para lograr un proyecto como el que se pretende llevar a cabo.

6.4 ANÁLISIS DEL SISTEMA

Ahora que se conocen las características y requerimientos que el nuevo sistema deberá cubrir es necesario llevar a cabo el análisis de sistemas para detallar la forma en que se realizan los procesos y por consiguiente, la forma como deberá funcionar el nuevo sistema. Para realizar el análisis del sistema se utilizarán todas las herramientas descritas en este trabajo que comprenden los diagramas, diccionario de datos, descripción de procesos, reglas y estudios de factibilidad.

6.4.1 Diagrama de Flujo de Datos

Para la elaboración de este diagrama fue necesario desarrollar tres niveles para llevar a cabo la descripción completa del sistema. Los diagramas correspondientes se muestran a continuación:

Diagrama de Nivel 0



En el diagrama correspondiente al Nivel 0 que se muestra en la figura anterior se pueden observar algunos aspectos importantes. Para empezar existen dos rectángulos correspondientes a las personas o áreas que originan o reciben la información que es procesada en el sistema. Una flecha saliendo del cuadro hacia el proceso significa que se trata de una

fuente de información para el sistema mientras que una flecha en sentido contrario, es decir, saliendo del proceso y llegando al recuadro significa que la persona o personas reciben la información originada por el sistema. En el caso del “Departamento de Informática” podemos ver que la flecha apunta en ambos sentidos lo cual significa que es origen y destino de la información del sistema. Una forma de leer este flujo sería: “El *Departamento de Informática* proporciona al *Sistema de Control de Inventarios de Equipo de Cómputo* información que contiene *Datos Generales sobre los Inventarios* y a la vez recibe del Sistema *Reportes sobre los Inventarios de Equipo*”.

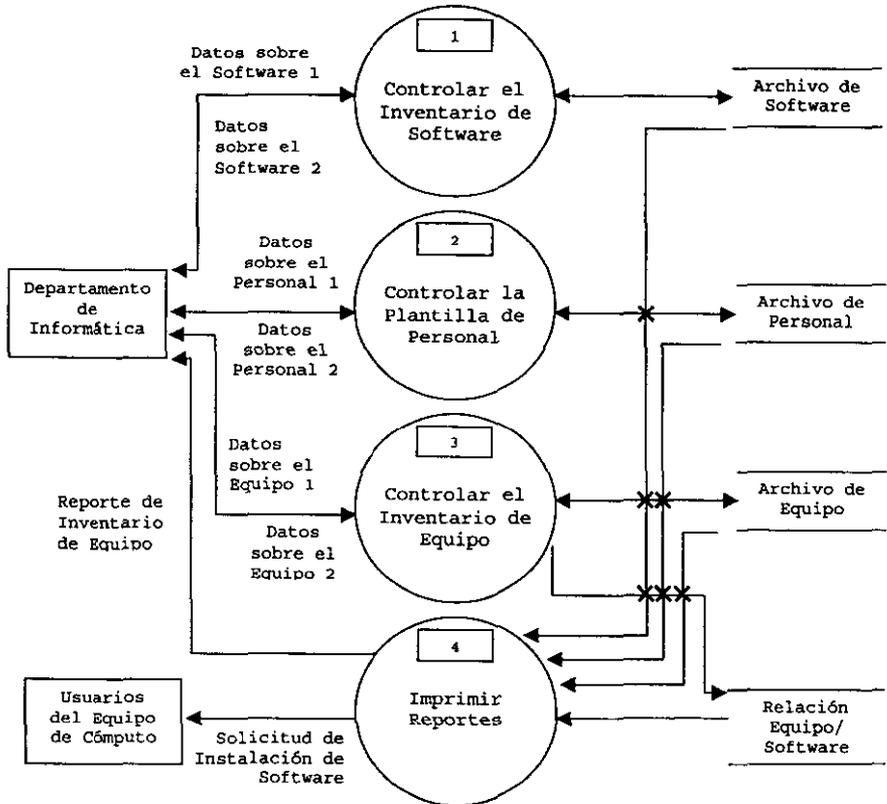
Para entender mejor el flujo de la información se pone una descripción del tipo de datos que intercambia el sistema tanto con los usuarios como es en este caso, como entre procesos como veremos en los siguientes diagramas, esta descripción es el nombre correspondiente al flujo de la información. Cada uno de los flujos de información serán descritos más adelante en el diccionario de datos.

Para relacionar la descripción de los flujos se puede notar que el comentario correspondiente a un flujo de izquierda a derecha se encuentra en la parte superior del flujo mientras que el sentido inverso se encuentra en la parte inferior. Para el caso de los flujos representados por una flecha vertical las descripciones para el sentido de abajo hacia arriba se encuentran del lado izquierdo mientras que para el flujo inverso se encuentran del lado derecho.

Por último, podemos distinguir un pequeño recuadro con un número en la parte superior del proceso. En este caso solo existe un proceso y debido a que se trata del diagrama de nivel cero se indica así. En los siguientes niveles de desarrollo del diagrama este número servirá para identificar a los diagramas derivados de cada proceso.

A continuación se presentan los diagramas correspondientes a los niveles uno y dos respectivamente. Con ellos se pretende detallar el funcionamiento y flujo de información que se sigue en cada proceso.

Diagrama de Nivel 1



El diagrama anterior presenta cuatro procesos básicos que componen al proceso principal mostrado en el diagrama de nivel 0. Las marcas en forma de cruz que se presentan sobre las líneas de los flujos de datos indican que no existe cruce de los flujos y los flujos que

salen o entran a los archivos no tienen descripción debido a que la información que sale o entra a los archivos es siempre la misma

Un factor importante que vemos es la relación del proceso con cuatro archivos, representados por el nombre del archivo con una línea superior e inferior. Estos archivos son los que utiliza el sistema para almacenar toda la información necesaria para su funcionamiento como los datos de entrada, datos temporales que utiliza en los procesos y los resultados del procesamiento de dichos datos.

Diagrama de Nivel 2
(Controlar el Inventario de Software)

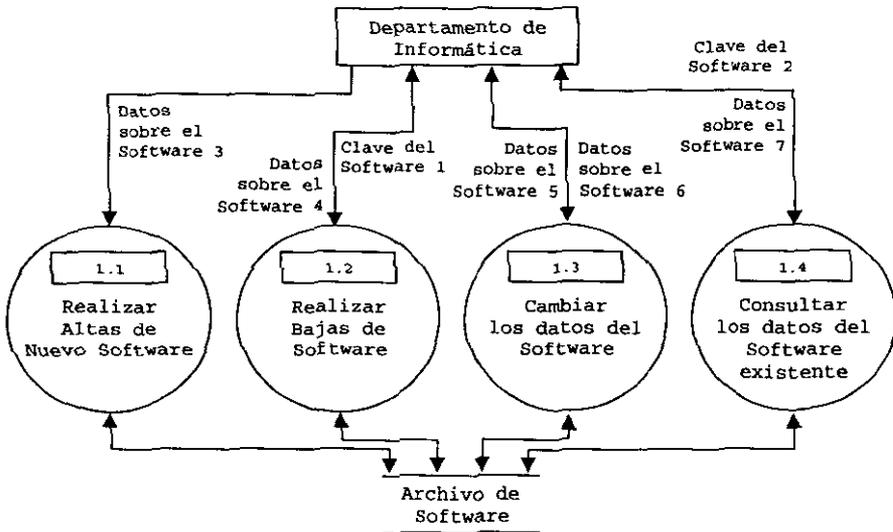
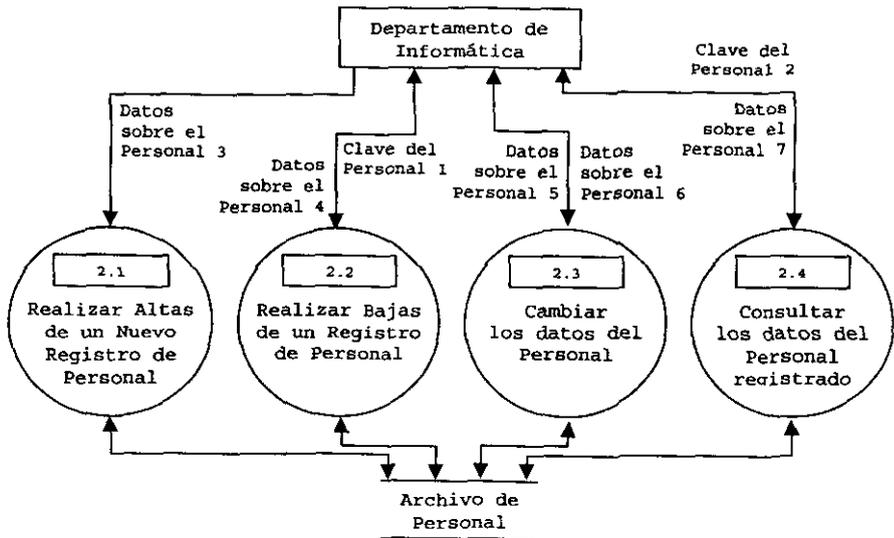


Diagrama de Nivel 2
(Controlar la Plantilla de Personal)



Como podemos observar los dos diagramas expuestos anteriormente son muy similares. En ambos casos se presentan los procesos básicos del manejo de información en una base de datos que son: altas, bajas, cambios y consultas. Tanto el Control del Inventario de Software como el Control de la Plantilla de Personal presentan estos cuatro procesos y para ello simplemente requieren de recibir o proporcionar información al Departamento de Informática interactuando con un archivo que mantiene la información relacionada con el Software y el personal respectivamente. También podemos apreciar que todos los flujos llevan el mismo nombre para cada diagrama, esto es porque el intercambio de información para todos los procesos es siempre el mismo.

Diagrama de Nivel 2
(Controlar el Inventario de Equipo)

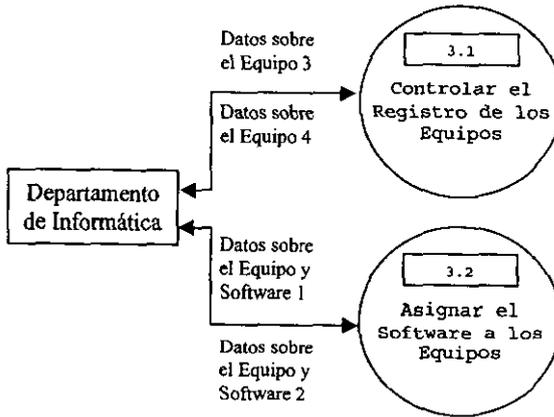


Diagrama de Nivel 2
(Imprimir Reportes)

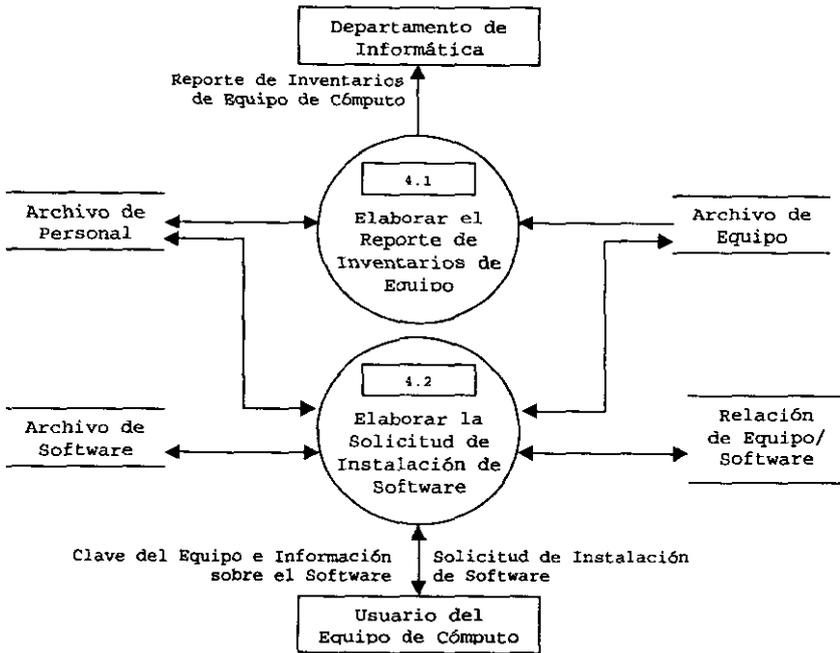


Diagrama de Nivel 3
(Controlar el Registro de los Equipos)

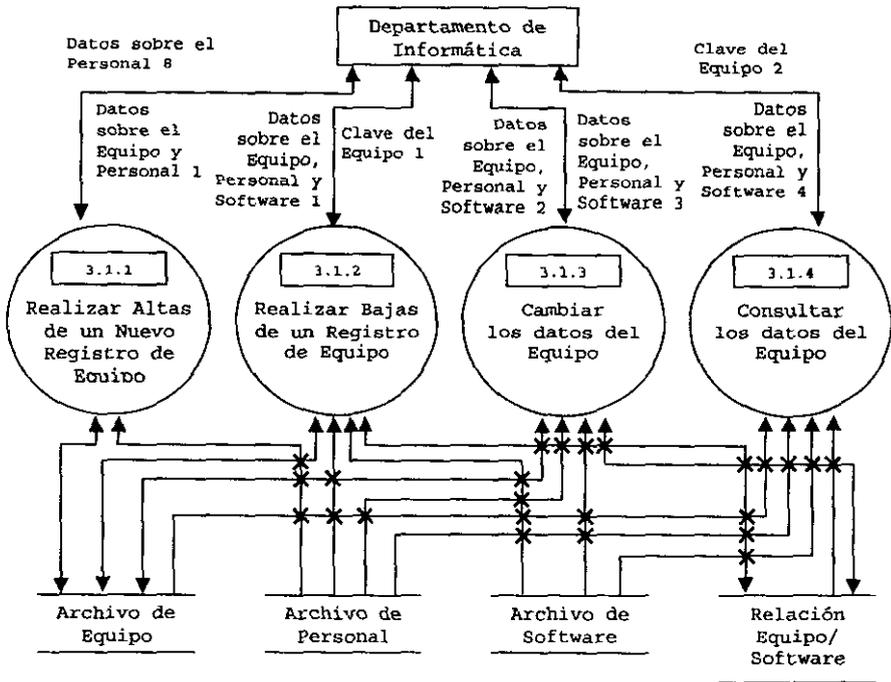
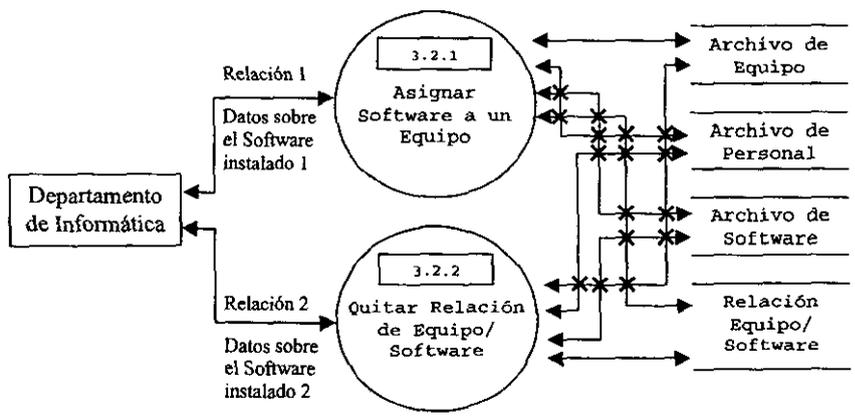


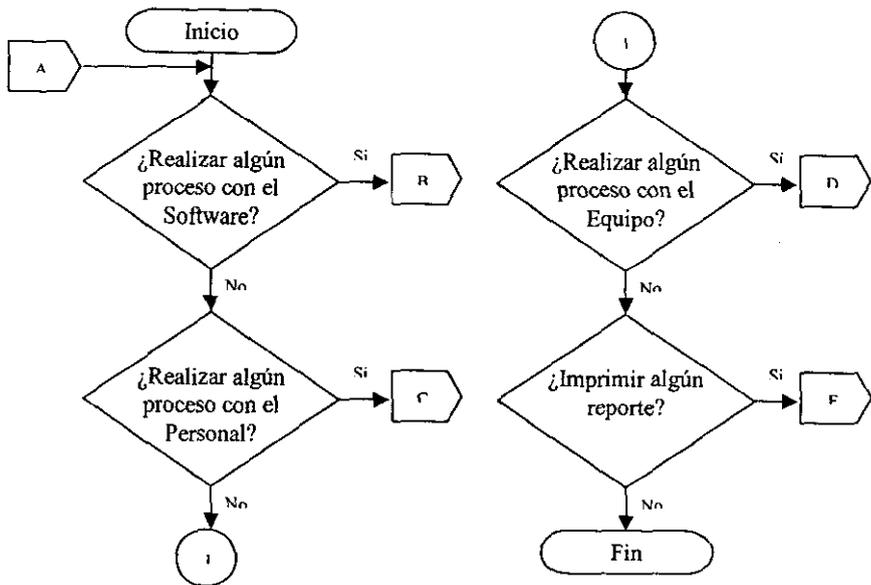
Diagrama de Nivel 3
(Asignar Software a los Equipos)

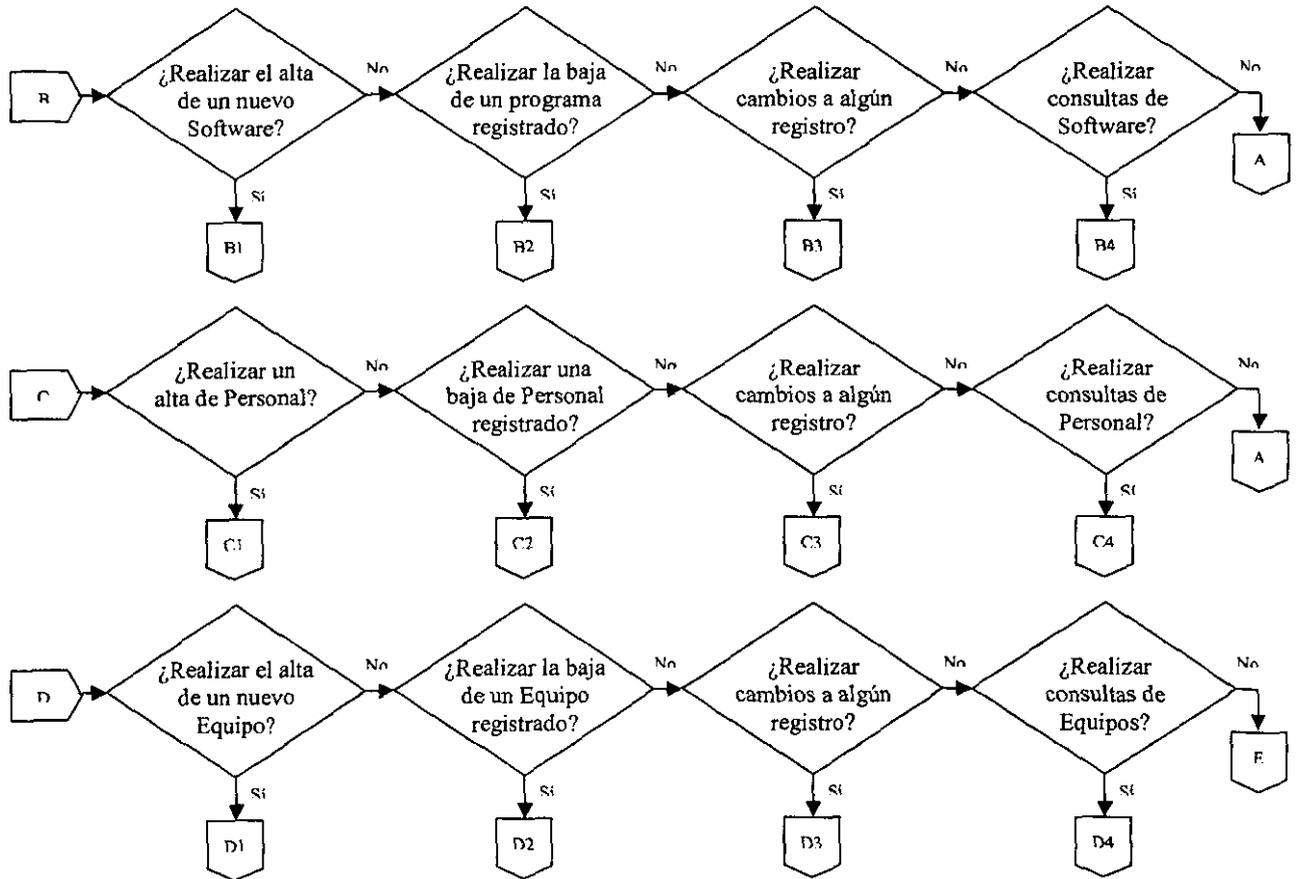


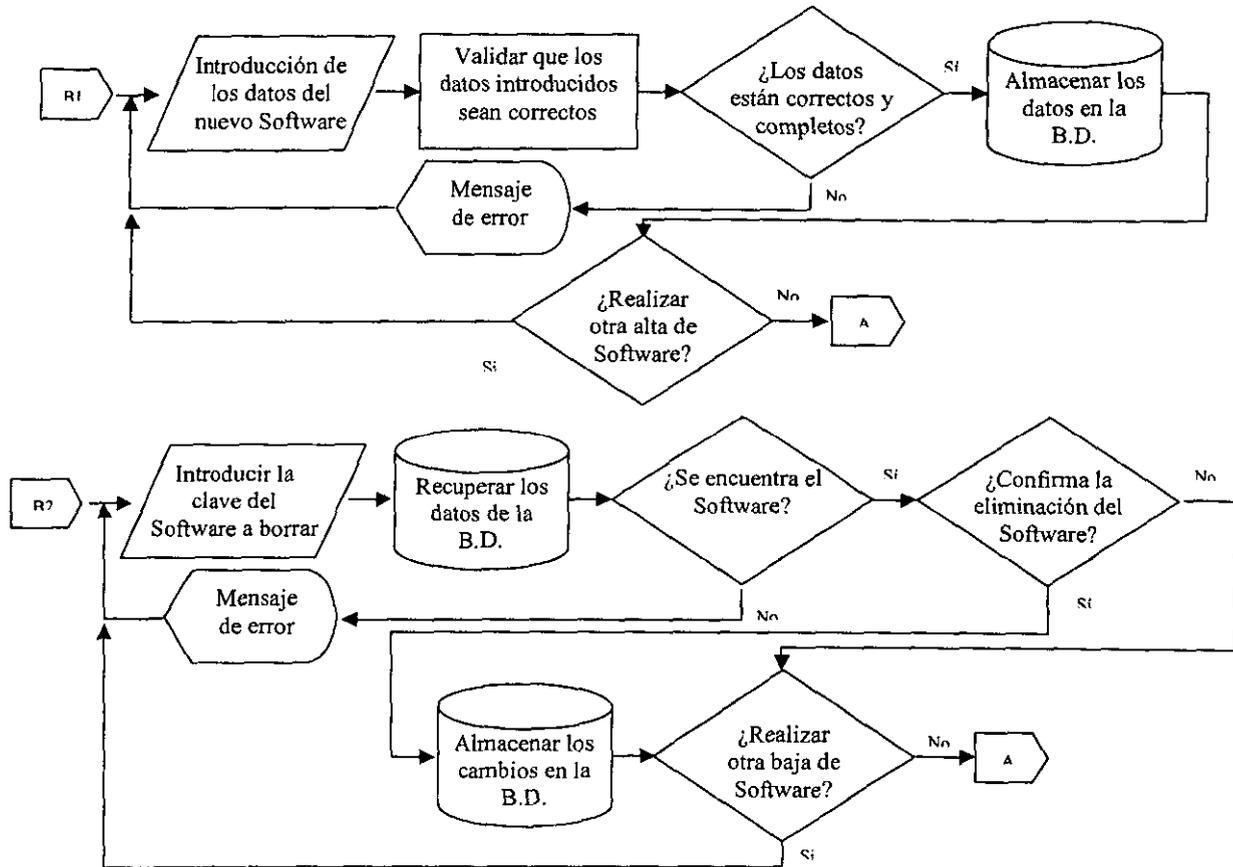
Ahora ya conocemos los procesos principales que deberá llevar a cabo el sistema, así como las entradas y salidas de datos e información que producen. Los detalles sobre el funcionamiento de cada uno de los procesos se conocerán en los diagramas de procedimientos correspondientes, que son el siguiente paso dentro del análisis de sistemas.

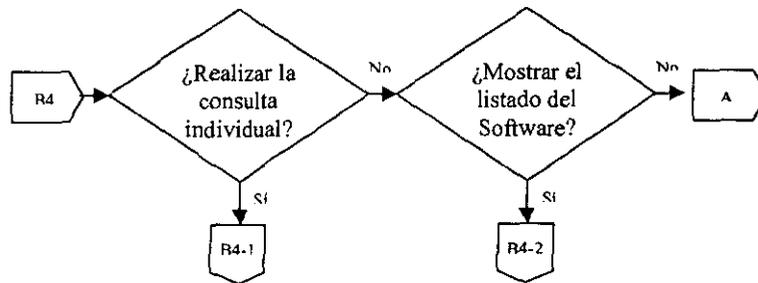
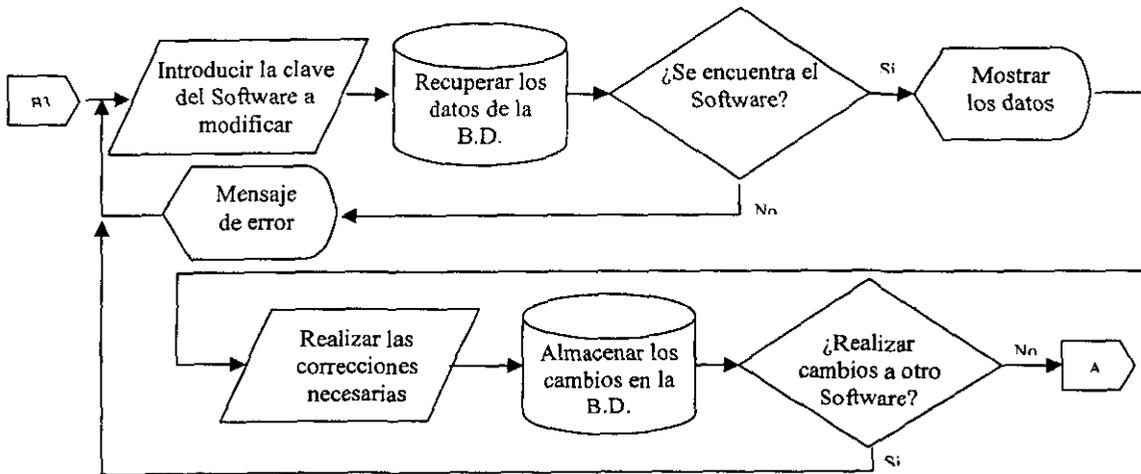
6.4.2 Diagramas de Procedimientos

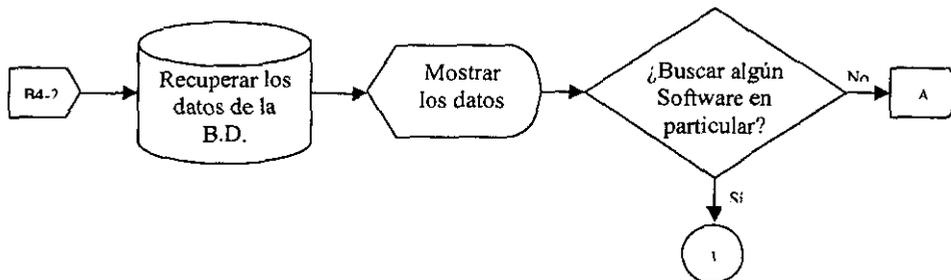
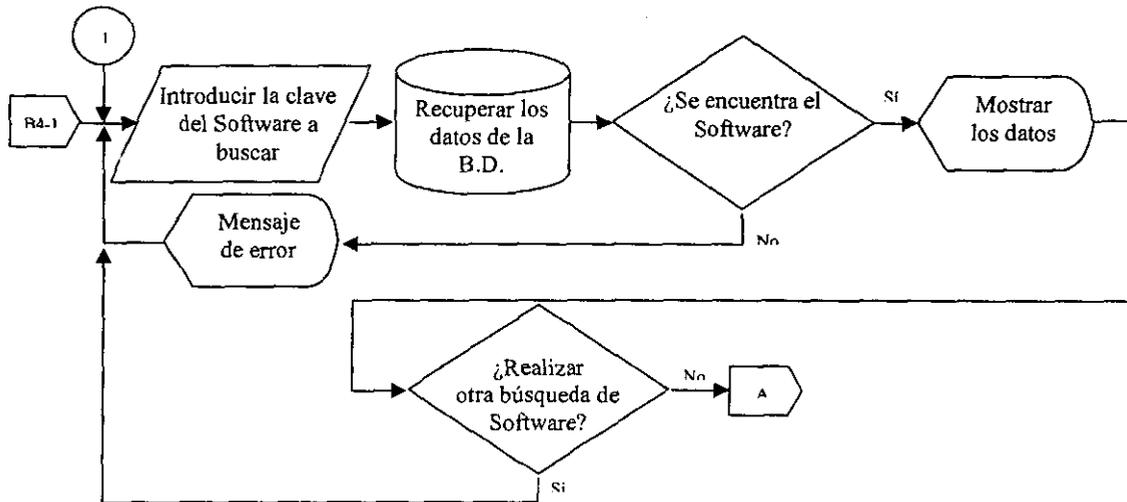
En los diagramas de procedimientos se muestra la forma como el sistema realizará cada uno de los procesos anteriormente descritos. Este diagrama servirá como una base muy importante para el diseño y programación del sistema final.

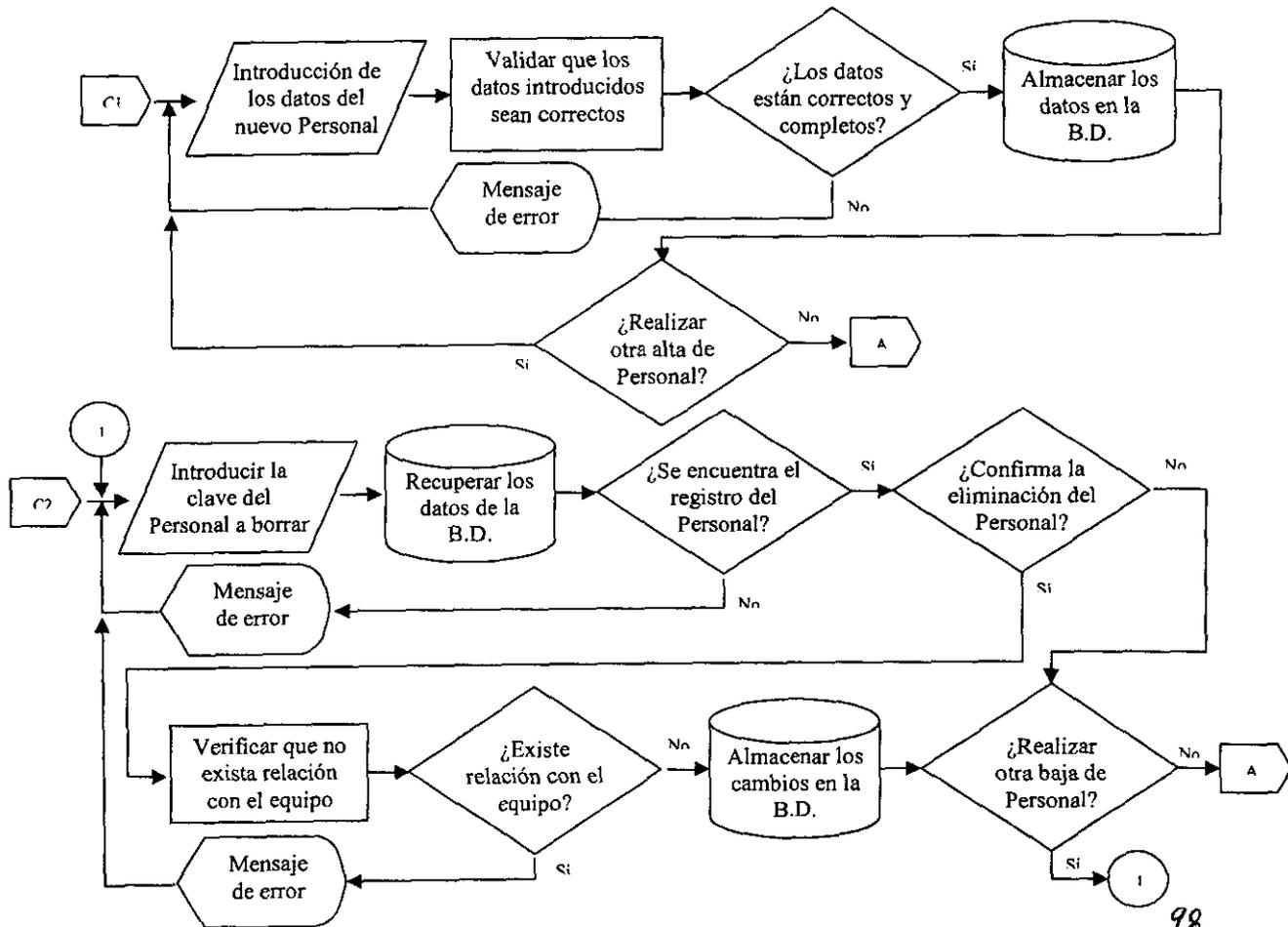


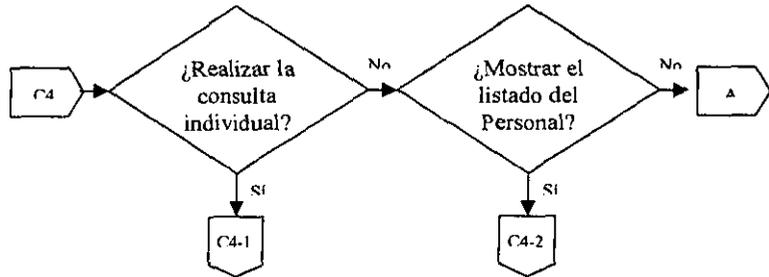
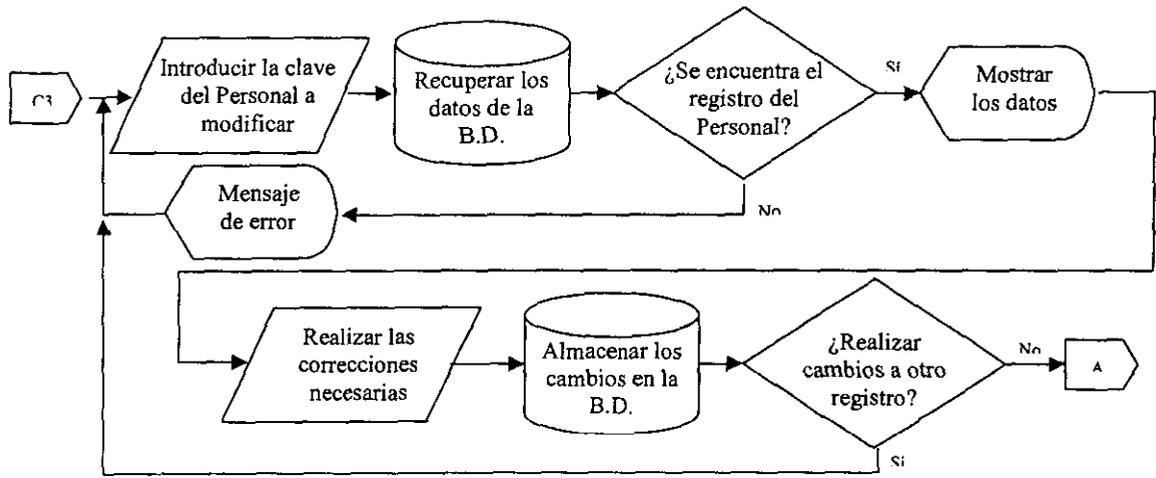


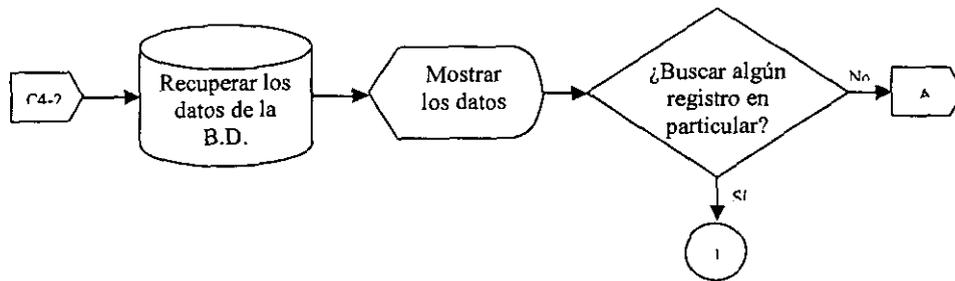
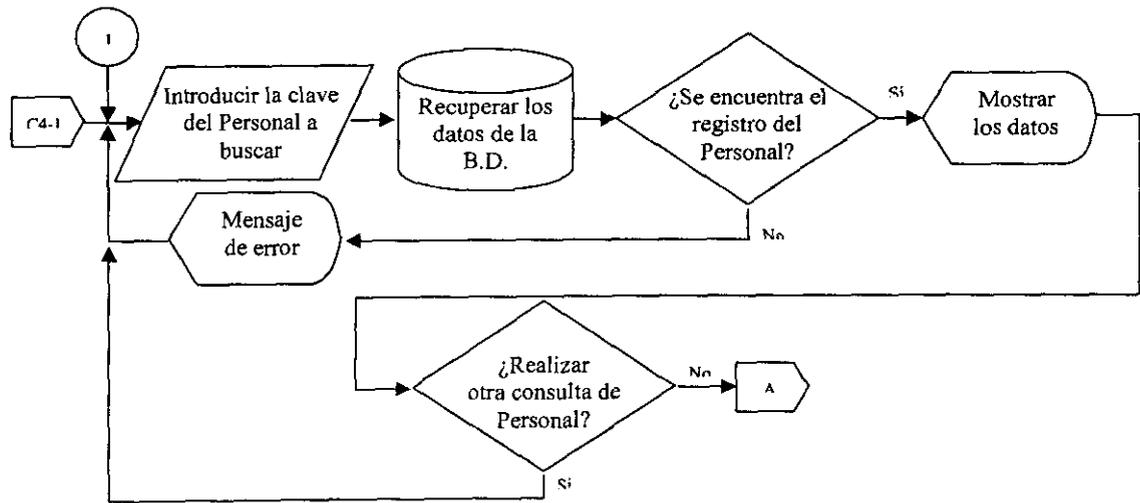


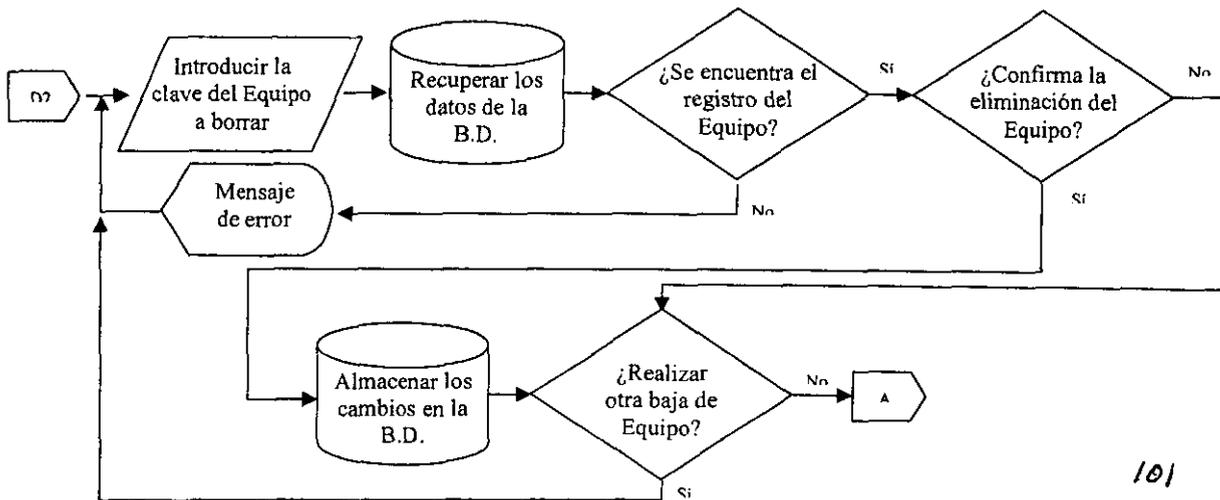
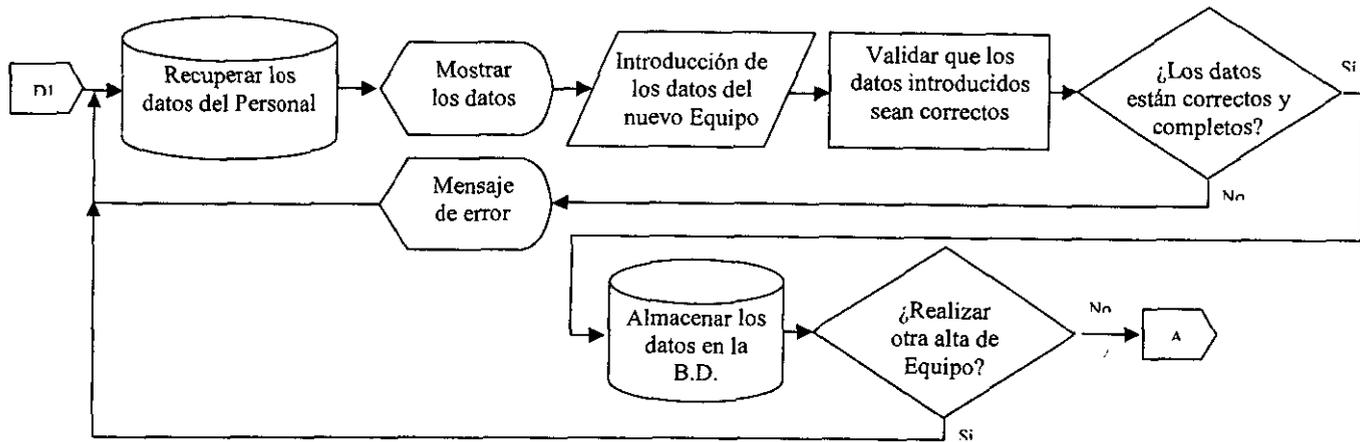


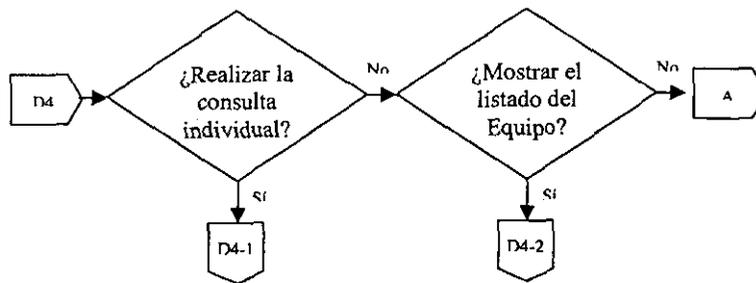
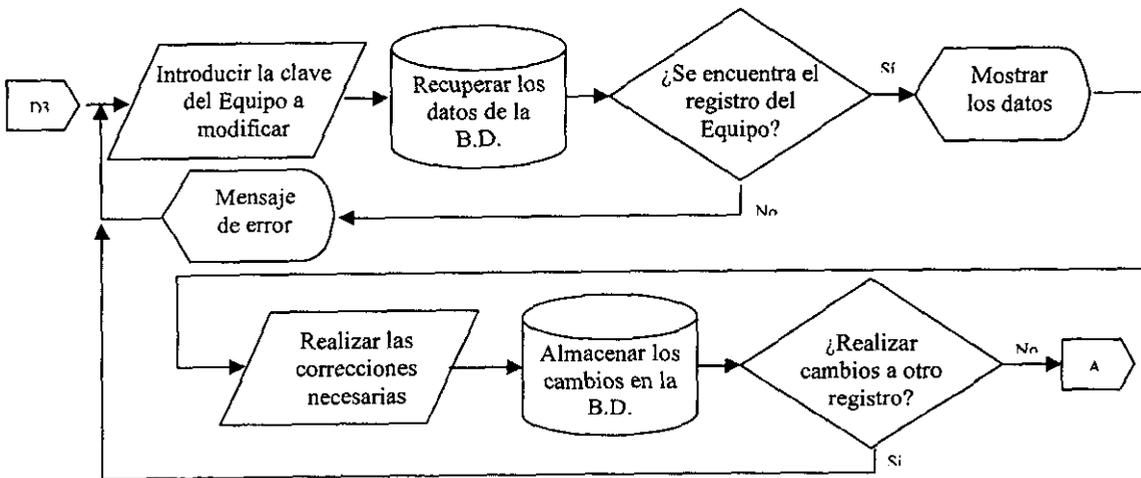


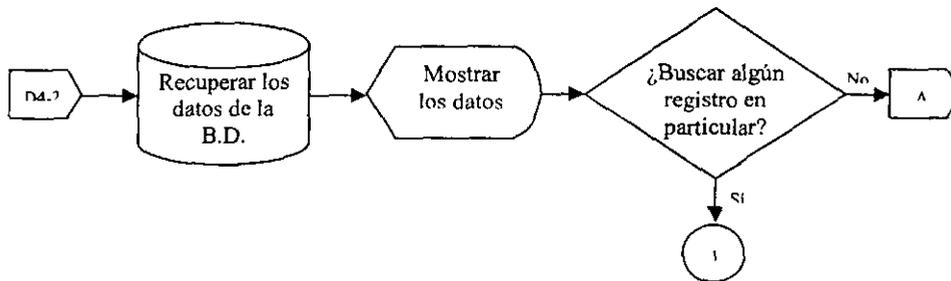
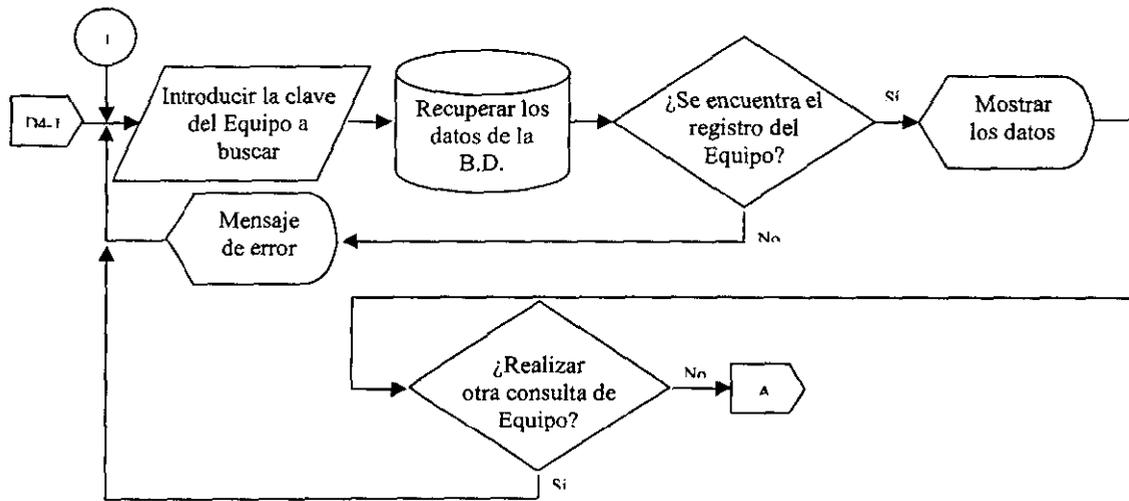






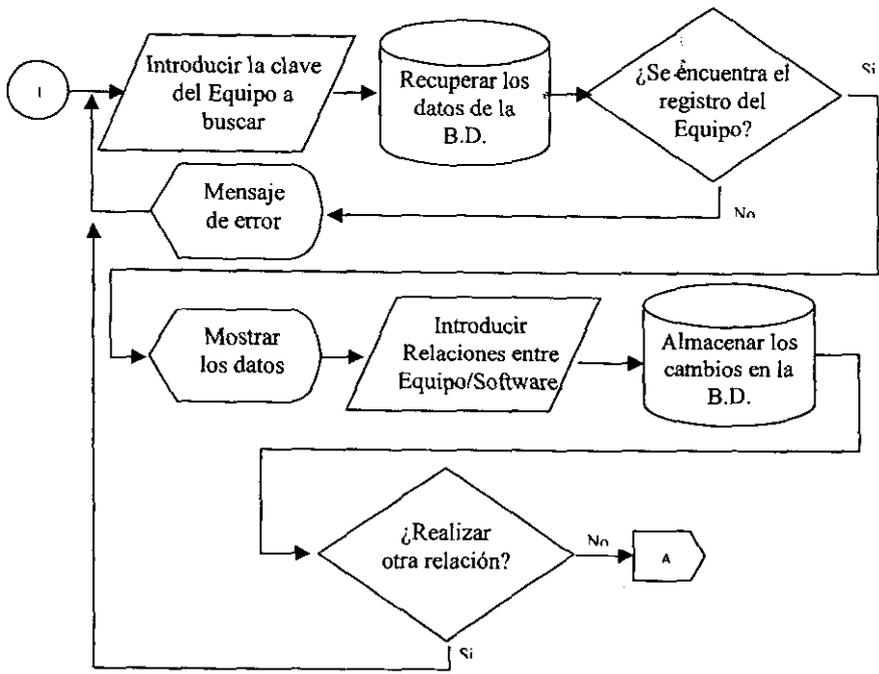
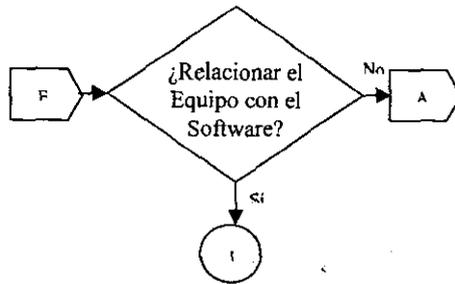


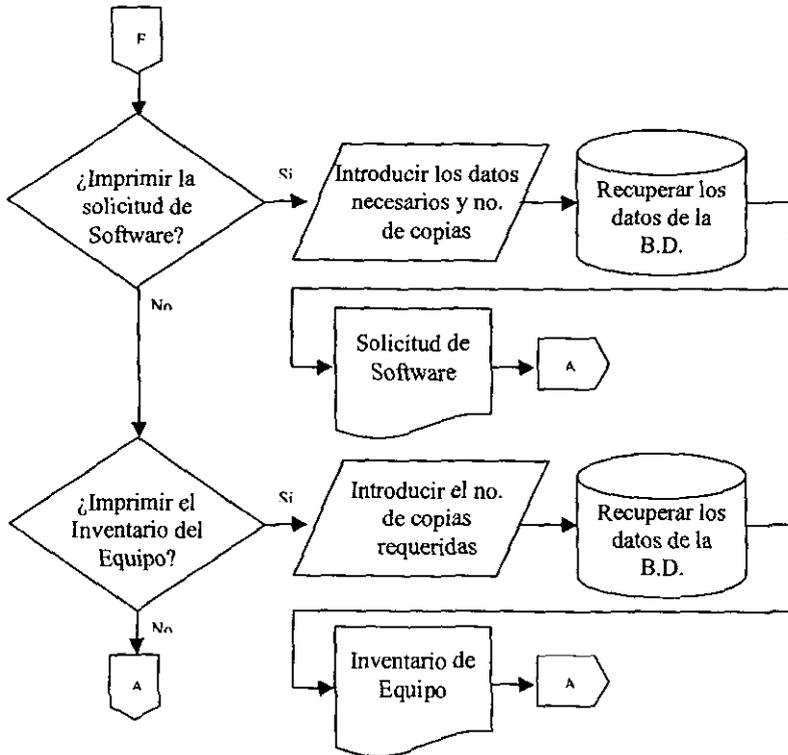




FALTA PAGINA

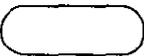
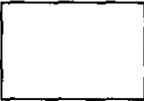
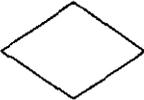
No. **104**





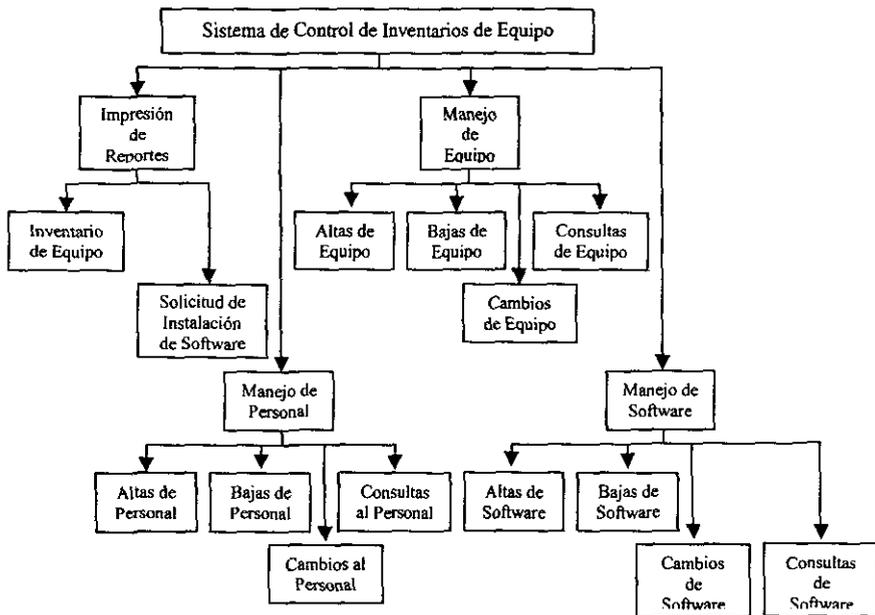
En esta serie de diagramas se puede observar de forma detallada el flujo de la información a través del sistema, así como los diferentes procedimientos que serán realizados durante el funcionamiento del sistema y la interacción del usuario con el sistema. Si bien esta no será la forma definitiva como habrá de funcionar el sistema, si representa una base muy importante para la descripción del nuevo sistema. Todos los procesos que se habían presentado en los diagramas de flujo de datos de una forma general, han sido detallados en estos diagramas de procedimientos, de hecho se puede observar como el diagrama principal de procedimientos indica los mismos procesos que el diagrama de nivel I de flujo de datos, y la forma en que van detallándose poco a poco durante el desarrollo del diagrama.

A continuación se muestra la simbología utilizada para la realización de los diagramas anteriores, así como una breve descripción que permitirá su mejor entendimiento.

<u>Símbolo</u>	<u>Descripción</u>
	Inicio/Fin
	Proceso: Indica un proceso realizado por el sistema.
	Decisión: Indica una separación de caminos por una decisión del usuario. Un grupo de ellos indican un menú.
	Entrada/Salida de datos: Se utiliza para la introducción de datos al sistema por parte del usuario.
	Pantalla: Indica el despliegue de datos o reportes del sistema por pantalla.
	Documento: Indica la impresión de un documento con datos del sistema.
	Almacenamiento en disco: Indica la entrada o recuperación de datos de una base de datos o archivo.
	Flujo: Indica el orden en que se llevan a cabo los procesos.
	Conector fuera de página: Indica la continuación del diagrama en una página distinta.
	Conector: Indica la continuación del diagrama en la misma página.

6.4.3 Diagrama Jerárquico Funcional

Este diagrama muestra la relación de dependencia entre los procesos descritos en los diagramas anteriores. Aquí, de manera muy sencilla se muestra la jerarquía que tienen los procesos dentro del sistema. En la parte superior del diagrama se encuentran los procesos más importantes, mientras que los de menor importancia ocupan la parte inferior del mismo.



6.4.4 Diccionario de Datos

Los datos que utiliza el sistema durante su funcionamiento son:

Datos generales sobre los inventarios:

Datos generales sobre los inventarios = Datos sobre el software + Datos sobre el personal + Datos sobre el equipo

Comprende los datos sobre el software, datos sobre el personal, datos sobre el equipo y datos sobre el software instalado que servirán durante todo el proceso de manejo de los inventarios de equipo. Estos datos son proporcionados por el departamento de Informática al sistema.

Datos sobre el software:

Datos sobre el software = Software.Clave + Software.Nombre + Software.Versión + Datos.Obs

Estos datos son proporcionados al sistema por el departamento de Informática y son utilizados en todos los procesos correspondientes al control del inventario de software. Una vez introducidos al sistema son almacenados en un archivo y son utilizados para el control del inventario de equipo, así como para originar la solicitud de instalación de software.

Datos sobre el personal:

Datos sobre el personal = Personal.RFC + Personal.Nombre + Personal.Area + Personal.Puesto + Personal.Obs

Los datos son proporcionados por el departamento de Informática basándose en los datos de la plantilla de personal y son utilizados para todos los procesos relacionados con el control de la plantilla de personal. Una vez dentro del sistema son almacenados y utilizados para el control del inventario de equipo y para dar origen al reporte de inventario de equipo y la solicitud de instalación de software.

Datos sobre el equipo y personal:

Datos sobre el equipo = Equipo.Inventario + Equipo.Marca + Equipo.Modelo + Equipo.Serie + Equipo.Numero + Equipo.Fase + Equipo.Resp + Equipo.Tipo + Equipo.Obs + Personal.Nombre + Personal.Area

Los datos del equipo son proporcionados por el departamento de Informática, los datos relacionados con el personal son relacionados en el archivo correspondiente al equipo. Estos datos se utilizan para obtener la solicitud de instalación de software y el reporte del inventario de equipo.

Datos sobre el equipo, personal y software:

Datos sobre el equipo, personal y software = Equipo.Inventario + Equipo.Marca + Equipo.Modelo + Equipo.Serie + Equipo.Numero + Equipo.Fase + Equipo.Resp + Equipo.Tipo + Equipo.Obs + Personal.Nombre + Personal.Area + Software.Nombre

Estos datos son recuperados por el sistema en el momento de hacer cualquier consulta referente al equipo. El sistema busca mediante las relaciones entre tablas todos los datos necesarios. Los datos de software resultan opcionales debido a que no todo el equipo de cómputo (como en el caso de periféricos) puede tener software instalado.

Datos sobre el equipo y software:

Datos sobre el equipo y software = Equipo.Inventario + Equipo.Serie + Equipo.Numero + Equipo.Resp + Personal.Nombre + Personal.Area + Software.Nombre

Estos datos son proporcionados por el departamento de informática a partir del software que se encuentra instalado en el equipo para realizar la relación correspondiente. Los datos referentes al equipo y el usuario son recuperados de la base de datos.

Clave del software:

Clave del software = Software.Clave

Se refiere al campo que servirá como identificador del Software. Es utilizado para hacer referencia a algún programa en particular durante las bajas, consultas y modificaciones de los datos. La clave del Software es proporcionada por el Departamento de Informática.

Clave del personal:

Clave del personal = Personal.RFC

Al igual que la clave del software sirve como un identificador único para cada registro dentro del archivo de personal. Es utilizada para hacer referencia a un registro específico del archivo de personal durante las bajas, cambios y consultas que se puedan realizar sobre los datos del personal. Esta clave es proporcionada por el Departamento de Informática.

Clave del equipo e Información sobre el Software:

Son datos empleados para la impresión de la solicitud de instalación de Software. Comprende la clave del equipo sobre el que se desea hacer la instalación y la información necesaria sobre el software que se va a instalar. Estos datos son proporcionados por el usuario del equipo de cómputo para la impresión del reporte. No son almacenados en ninguna base de datos.

Relación:

Relación = Equipo.Inventario + Software.Nombre

Se refiere a la introducción de las relaciones entre el equipo de cómputo y el software que tiene instalado. Se emplea para asignar software a los equipos que se han dado de alta y sirve para la realización de la solicitud de instalación de software. Esta relación debe ser proporcionada al sistema por el Departamento de Informática.

Datos sobre el software instalado:

*Datos sobre el software instalado = Equipo.Inventario + Equipo.Serie +
Equipo.Numero + Equipo.Resp + Personal.Nombre + Personal.Area +
Software.Nombre*

Comprende la relación entre el equipo de cómputo y el software disponible para saber que programas se han instalado en dicho equipo. Esta información es proporcionada por el departamento de informática y es almacenada en un archivo específico. Se utiliza para la elaboración de la solicitud de instalación de software.

Los reportes que origina el sistema son los siguientes:

Reporte de inventario de equipo:

Reporte de inventarios de equipo = Equipo.Fase + Equipo.Tipo + Equipo.Marca + Equipo.Modelo + Equipo.Serie + Equipo.Numero + Equipo.Inventario + Personal.Area + Personal.Nombre

Se utiliza para conocer el inventario total de equipo de cómputo con que cuenta la institución. El reporte incluye los datos del equipo y de la persona responsable de cada uno de los equipos. El destino de este reporte es el departamento de Informática de donde puede ser transferido a niveles superiores que así lo hayan solicitado. Este reporte es elaborado mensualmente para conocer la relación del equipo, sin embargo en ocasiones puede solicitarse de forma extraordinaria. Regularmente es elaborado en un tanto.

Solicitud de instalación de software:

Solicitud de instalación de software = Clave del equipo e Información sobre el Software + Personal.Nombre + Personal.Area + Equipo.Marca + Equipo.Modelo + Equipo.Serie + Software.Nombre + Software.Version

Es utilizada por los usuarios del equipo de cómputo para solicitar al departamento de Informática la instalación de software en algún equipo específico. El reporte incluye las características del equipo, datos de la persona que tiene asignado dicho equipo y el

nombre del programa o programas que se solicitaron para ser instalados. Este reporte es entregado a los usuarios como un comprobante de que el software solicitado ya ha sido instalado. Así mismo, el departamento de Informática se queda con una copia de dicho reporte. Este reporte se realiza en dos tantos y puede ser elaborado cada vez que se requiera.

6.4.5 Descripción de procesos y procedimientos

Realizar altas de nuevo software:

Este proceso se encarga de almacenar los datos del software proporcionados por el usuario y almacenarlos en el archivo correspondiente. Los datos deben ser validados antes de ser almacenados.

Realizar bajas de software:

Aquí se realiza la eliminación de un registro existente, especificado por el usuario, del archivo de software.

Cambiar los datos del software:

Permite que el usuario realice modificaciones a los datos del registro de un software específico, previamente dado de alta y almacena los cambios en el archivo después de su validación.

Consultar los datos del software existente:

Permite que el usuario consulte los registros existentes en el sistema de forma general o bien alguno en particular. Obtiene los datos almacenados en el archivo.

Realizar altas de un nuevo registro de personal:

Permite almacenar los datos del personal proporcionados por el usuario y almacenarlos en el archivo de personal. Los datos deben ser validados antes de ser almacenados.

Realizar bajas de un registro de personal:

Aquí se realiza la eliminación de un registro existente, especificado por el usuario, del archivo de personal. Debe validarse que el personal que se quiere eliminar no tiene ningún equipo asignado para evitar inconsistencias en la información.

Cambiar los datos del personal:

Permite realizar modificaciones a los datos del registro del personal específico, previamente dado de alta. Almacena los cambios en el archivo después de su validación.

Consultar los datos del personal existente:

Permite que el usuario consulte los registros del personal existentes en el sistema de forma general o bien un registro específico. Obtiene los datos almacenados en el archivo.

Realizar altas de un nuevo registro de equipo:

Este proceso se encarga de almacenar los datos del equipo proporcionados por el usuario y almacenarlos en el archivo correspondiente. Además se almacena la relación del equipo con el personal que lo tiene asignado y el software que el equipo tiene instalado. Los datos deben ser validados antes de ser almacenados.

Realizar bajas de un registro de equipo:

Permite la eliminación de un registro de equipo existente, especificado por el usuario, del archivo correspondiente. También elimina las relaciones existentes entre el equipo, personal y el software instalado.

Cambiar los datos del equipo:

El usuario puede modificar los datos del registro del equipo previamente dado de alta y almacena los cambios en el archivo después de su validación.

Consultar los datos del equipo existente:

Realiza consultas de los registros existentes en el sistema de forma general o bien de algún equipo en particular. Obtiene los datos almacenados en el archivo y la relación existente con el personal y el software instalado.

Elaborar el reporte de inventarios de equipo:

Permite la impresión de reportes sobre el inventario de equipo existente, recuperando todos los datos necesarios para su elaboración de los archivos correspondientes.

Elaborar la solicitud de instalación de software:

Proporciona la información necesaria para realizar la solicitud de instalación de software y permite que el usuario especifique el software solicitado para después imprimir la solicitud correspondiente. Todos los datos son recuperados directamente de los archivos.

Asignar software a un equipo:

Permite al usuario del sistema relacionar un equipo con el software que tiene instalado y almacena dicha relación en la base de datos.

Quitar relación de equipo/software:

Destruye la relación entre un equipo y un programa en particular que estaba registrado como instalado en el equipo. Remueve el registro de la relación del archivo correspondiente.

6.4.6 Reglas

Aunque se pretende que el sistema por si mismo sea capaz de validar la mayoría de los datos de entrada con respecto a su formato y longitud, así como verificar que no pueda omitirse la introducción de ninguno de los datos solicitados, el correcto funcionamiento del sistema y la veracidad de la información que se origine estará condicionada a la veracidad y

confiabilidad de los datos que el usuario proporcione al sistema. Para esto es necesario que toda la información introducida al sistema sea previamente verificada y autorizada, de manera que se pueda considerar como veraz.

El sistema debe ser flexible y fácil de usar de modo que el usuario no pueda tener dudas sobre sus funciones o la información que el sistema le solicite. Sin embargo, aunque se pretende que el sistema cuente con ciertas medidas de seguridad será recomendable no confiarle la entrada al sistema a personas ajenas al mismo.

Con todas las herramientas que se han utilizado, se puede suponer que la fase del análisis ha sido superada correctamente y además proporciona la información necesaria para realizar el diseño y posteriormente la programación del nuevo sistema. Con los estudios realizados se pretende tener una idea mucho más amplia de lo que el sistema debe hacer y la forma como debe hacerlo, es por esto que el análisis de sistemas representa los cimientos del correcto desarrollo del sistema.

CAPITULO 7

DISEÑO DEL NUEVO SISTEMA

Con las bases que se tienen desarrolladas durante el análisis del sistema se puede proceder a llevar a cabo el diseño del sistema. Durante esta etapa se detallará de forma más amplia el aspecto y el funcionamiento del nuevo sistema, por lo que resulta muy importante tener una adecuada comunicación con el usuario. Un buen sistema debe ser capaz de desarrollar todas las actividades para las que fue diseñado, de forma eficiente y al mismo tiempo debe ser fácil de operar. Esta etapa está sumamente relacionada con la programación del sistema ya que el diseño de las pantallas puede hacerse directamente en el lenguaje de programación Visual Basic, de este modo se puede desarrollar una interface del programa que el usuario pueda probar para determinar los cambios adecuados para mejorar el sistema. Para este trabajo se utilizarán las etapas propuestas por Kendall y Kendall.

7.1 DISEÑO DE SALIDAS

Tanto el diseño de salidas como el de entradas que es el siguiente punto pueden desarrollarse en dos etapas principales, la primera es una descripción de el uso y datos que serán manejados en dicha pantalla mientras que la segunda etapa está compuesta por el diseño físico de las pantallas. El diseño físico debe mostrar la interface que el usuario verá en pantalla al momento de utilizar el programa, de tal forma que pueda observarse la distribución de los

datos en la pantalla y los controles adicionales que resulten necesarios para la operación del programa.

7.1.1 Diseño Lógico de las Salidas

El sistema requiere de diversas salidas para proporcionar toda la información necesaria al usuario, existen salidas por pantalla referentes al inventario de software, la plantilla de personal y el inventario de equipo que incluye su relación con el software y con el personal. Todas estas salidas por pantalla deben presentar dos formatos distintos, el primero es el listado que muestra todo el universo de registros existentes en cada caso, es decir un listado de todo el software registrado, del personal o del equipo. El segundo caso permitirá mostrar todo el detalle de los datos con los que fue se dio de alta un registro en particular, es decir el detalle de un programa, un trabajador o algún equipo en particular. Estos dos tipos de consulta deben estar sumamente relacionados permitiendo pasar de uno a otro de forma sencilla para permitir consultas más ágiles, además de permitir realizar búsquedas a través de todos los registros.

El uso principal de cada salida, así como los datos que se presentarán en cada una se describe a continuación:

Listado de software:

Muestra el universo de software que ha sido registrado en el sistema en forma de lista, permitiendo hacer búsquedas de registros dentro del listado. Los datos que serán mostrados en esta lista son la clave del software, el nombre y la versión del producto.

Detalle del software:

Mostrará los datos referentes a un programa en particular que haya sido registrado en el sistema. Permitirá al usuario observar todos los datos del software incluyendo, clave, nombre, versión y las observaciones.

Listado de la plantilla de personal:

Permite consultas generales a todos los registros de personal mostrando únicamente el R.F.C. del trabajador, su nombre, puesto y área en la que se encuentra laborando.

Detalle del personal:

Esta consulta mostrará todos los datos referentes a un trabajador en particular incluyendo además de los mostrados en el listado, las observaciones hechas al personal y todos los equipos que estén registrados como responsabilidad del mismo. Los datos mostrados del equipo se limitan a la clave y tipo de equipo.

Listado del equipo:

Al igual que los indicados anteriormente, este listado muestra de forma general los detalles de todo el equipo registrado en el sistema incluyendo la clave, tipo de equipo, número de serie, número de inventario y de la persona que lo tiene asignado mostrará el nombre y área a la que pertenece.

Detalle del equipo:

Mostrará todos los datos referentes a un equipo en particular, incluyendo además de los mencionados en el listado la marca, el modelo y el número de producto, la fase del inventario en que fue registrado y los comentarios adicionales que se hayan hecho durante el registro. Además sobre la persona que tenga el equipo a su cargo mostrará el R.F.C., nombre y área a la que pertenece y todo el nombre de todos aquellos programas que estén registrados como instalados en dicho equipo.

El sistema también tiene otras salidas que realizará en forma de reportes impresos, que se refieren al inventario de equipo y la solicitud de instalación de software. Estos reportes son descritos a continuación:

Reporte de inventario de equipo:

Se utiliza para conocer el inventario de equipo de cómputo con que cuenta la institución y regularmente se imprime de forma mensual. Este reporte forma un listado de todo el equipo registrado mostrando los siguientes datos: Clave del equipo, tipo, marca y modelo, número de serie, número de producto, número de inventario y fase. Con respecto del personal al cual fue asignado el equipo solo mostrará el R.F.C., nombre y el área a la que pertenece.

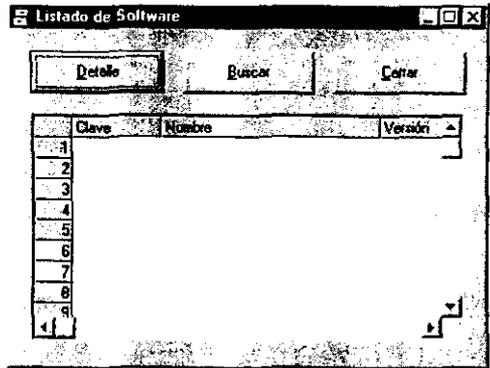
Solicitud de instalación de software:

Su uso principal consiste en permitir al usuario del equipo de cómputo realizar una solicitud al departamento de Informática para que un nuevo programa sea instalado en el equipo de acuerdo con las necesidades que se presenten. Los datos mostrados en este reporte se refieren a la clave, modelo y marca del equipo, así como el número de serie, número de producto y número de inventario. Sobre el personal al cual está asignado el equipo deberá mostrar el R.F.C., el nombre, puesto y área a la que pertenece y sobre el software que se requiere instalar mostrará la clave, el nombre y la versión del producto.

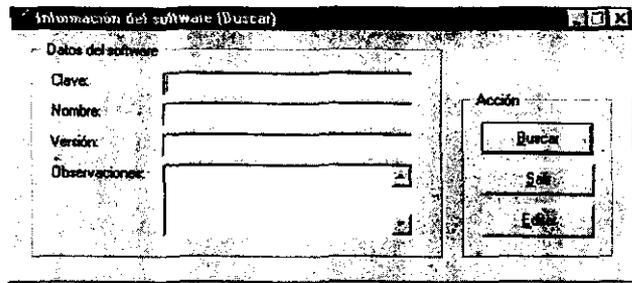
7.1.2 Diseño Físico de las Salidas

Ahora que se sabe que datos deben manejarse en cada pantalla y reporte de salida, se presenta una serie de esquemas que mostrarán la distribución que habrán de tener los datos de salida en cada caso.

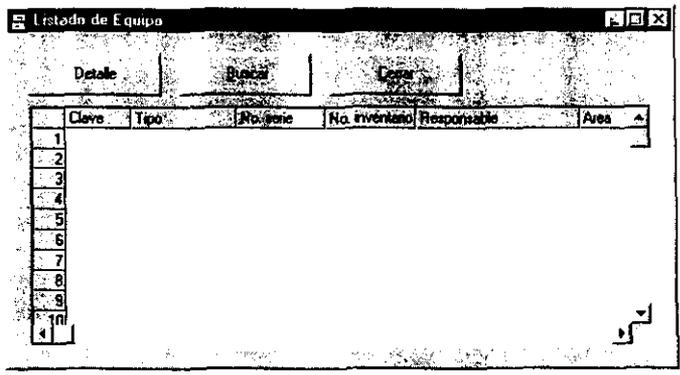
Listado de software:



Detalle del software:



Listado del equipo:



Detalle del equipo:

The screenshot shows a window titled "Información del equipo (Buscar)". It is divided into three main sections:

- Equipo:** Contains two columns of input fields. The left column includes "Clave:", "Tipo de equipo:", "Marca:", "Modelo:", and "Comentarios:". The right column includes "No. de serie:", "No. de producto:", "No. de inventario:", and "Fecha:". The "Comentarios" field is a larger text area.
- Personal:** Contains a dropdown menu for "R.F.C.", a text field for "Nombre:", and a text field for "Area:". To the right of this section is a file explorer window showing a directory structure with folders named "Window NT Server", "Office97", "personal", and "NAZ".
- Acción:** Contains four buttons: "Buscar", "Editar", "Salir", and "Ejecutar".

Detalle del personal:

The screenshot shows a window titled "Información del Personal (Buscar)". It is divided into two main sections:

- Datos del personal:** Contains a dropdown menu for "R.F.C.", and text fields for "Nombre:", "Puesto:", "Area:", and "Departamento:". To the right of this section is an "Acción" panel with three buttons: "Buscar", "Salir", and "Editar".
- Equipo asignado:** Contains a dropdown menu for "Clave:" and a text field for "Tipo:".

Solicitud de instalación de software:

**Dirección de Integración de Sistemas.
Gerencia de Tecnología y Explotación de Información.
Solicitud de Software**

Centro de cómputo _____	Folio #	_____
	Fecha	_____

Datos del Usuario

Nombre _____
Adscripción _____ Firma _____

Datos del Equipo

Marca del Equipo _____
Modelo CPU _____ Número de Serie _____
Monitor _____ Número de Serie _____
Mouse _____ Número de Serie _____
Cap. Disco duro _____ Disco Flexible 3 1/2 5 1/4
Memoria RAM _____ MB

Software Solicitado

Nombre del Software _____
Versión _____

Observaciones

Responsable del Centro de Cómputo

Nombre _____ Firma _____

7.2 DISEÑO DE ENTRADAS

7.2.1 Diseño Lógico de Entradas

Una vez reconocidos todos aquellos datos que arrojará el sistema es necesario conocer la forma como los datos habrán de ser introducidos al mismo por el usuario. Las entradas que tendrá el sistema son:

Altas de software:

Permite la introducción de todos los datos relativos al software, estos son: clave, nombre, versión del producto y observaciones.

Altas de personal:

Requiere que el usuario introduzca el R.F.C., nombre, puesto, área a la que pertenece y algunas observaciones sobre el personal de la institución.

Altas de equipo:

Permite la introducción de clave, tipo de equipo, marca, modelo, número de serie, número del producto, número de inventario, fase del inventario y observaciones sobre el equipo. Además permite que el usuario relacione el equipo que está dando de alta con la persona a la que será asignado el mismo permitiendo la búsqueda por nombre o por R.F.C.

Relación del equipo con el software instalado:

Este módulo permite al usuario indicar que software tiene instalado cada equipo simplemente relacionando la clave del equipo con el nombre de cada uno de los programas que tenga instalado.

7.2.2 Diseño Físico de Entradas

Las siguientes son las pantallas propuestas para que el usuario del sistema pueda llevar a cabo la entrada de datos al sistema en cada uno de los módulos descritos.

Altas de software:

The screenshot shows a window titled "Información del software (Alta)". On the left side, there are four input fields labeled "Clave", "Nombre", "Versión", and "Observaciones". The "Observaciones" field is a larger text area with a downward arrow on the right. On the right side, there is a section titled "Acción" containing three buttons: "Guardar", "Salir", and "Limpiar".

Altas de personal:

The screenshot shows a window titled "Información del Personal (Alta)". On the left side, there are four input fields labeled "Nombre", "Apellido", "Edad", and "Observaciones". The "Observaciones" field is a larger text area with a downward arrow on the right. On the right side, there is a section titled "Acción" containing three buttons: "Guardar", "Salir", and "Limpiar".

Altas de equipo:

Información del equipo (Alta)

Equipo

Clevo:

No. de serie:

Tipo de equipo:

No. de producción:

Marca:

No. de filiales:

Modelo:

Fase:

Comentarios:

Personal

R.F.C.:

Nombre:

Area:

Acción

Relación del equipo con el software instalado:

Información del equipo

Equipo

Clevo:

Tipo de equipo:

No. de serie:

Personal

R.F.C.:

Nombre:

Area:

Software instalado

- Microsoft Office 97
- Microsoft Office 95
- Norton Anti-virus

Acción

7.3 DISEÑO DE LA INTERFAZ DE USUARIO

La interfaz del usuario está compuesta por el resto de los elementos que el usuario verá en pantalla tales como menús, mensajes de advertencia y error y cuadros de dialogo que le permiten al usuario llevar a cabo la operación normal del sistema.

7.3.1 Diseño lógico de la interfaz de usuario

Menú principal del sistema:

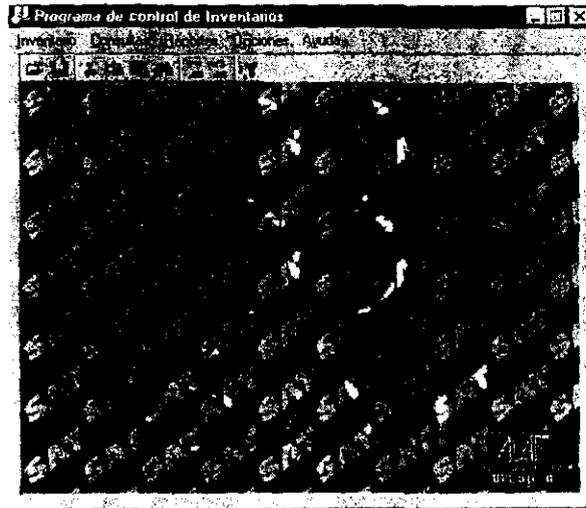
Esta es la pantalla que representa la ventana principal del programa. En esta pantalla se encuentra el menú principal que permitirá al usuario llevar a cabo todas las acciones que correspondan al sistema. El menú será presentado de tipo horizontal con submenús que se desplegarán en forma de cascada. Algunos opciones dentro de los submenús podrían llevar a desplegar un nuevo submenú. Además del menú principal el programa tendrá una barra de herramientas que representa un menú gráfico con acceso directo a las principales funciones.

Cuadro de contraseña:

Este cuadro permitirá la introducción de contraseña para restringir la entrada al sistema. El cuadro presentará únicamente una ventana pidiendo la contraseña y un cuadro de texto para que sea introducida. Un botón para aceptar la contraseña introducida y uno para cancelar el acceso al sistema. El mismo cuadro servirá para introducir la contraseña cuando esta sea activada presentando un cuadro de texto adicional como variante para pedir al usuario que confirme la nueva contraseña introducida.

7.3.2 Diseño físico de la interfaz de usuario

Menú principal del sistema:



Cuadro de contraseña:

Password

Escribe su contraseña: Aceptar

Confirme su contraseña: Cancelar

Password

Escribe su contraseña: Aceptar

Cancelar

7.4 RETROALIMENTACIÓN PARA EL USUARIO

Por último es importante que el programa indique de alguna forma al usuario que algo ocurrió o se llevó a cabo así como también cuando algo sale mal. Estos mensajes no pueden

ser descritos en detalle en la etapa del diseño, sin embargo a continuación se describe el patrón que debe seguir cada uno de los mensajes.

7.4.1 Diseño lógico de la retroalimentación para el usuario

Notificación:

La notificación corresponde a un cuadro de diálogo que indica que una acción se llevó a cabo satisfactoriamente. El formato que deberá seguir contiene un título "Mensaje del sistema", un texto indicando aquella acción que se llevó a cabo y un botón "Aceptar" que permite continuar la ejecución del programa.

Mensajes de advertencia:

Los mensajes de advertencia indicarán al usuario que está a punto de llevar a cabo alguna acción que podría resultar de cierto riesgo en la operación del sistema o bien para la integridad de la información. Todos los cuadros de dialogo deberán detener la ejecución del programa para evitar ser omitidos y presentarán un mensaje describiendo la acción que se va a llevar a cabo y dos botones, el primero de ellos será el botón "Aceptar" que indicará al programa que debe *continuar* con la acción mientras que el botón "Cancelar" indica que el programa no debe seguir adelante y regresará al estado en que se encontraba el sistema antes de pedir la ejecución de la acción que activó la advertencia.

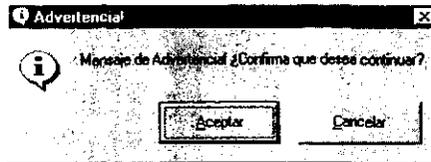
Mensajes de error:

Los mensajes de error indican que una acción a afectado al funcionamiento normal del programa o bien que determinada acción no puede llevarse a cabo. Los mensajes de error mostrarán un título que indica que se trata de un error, un mensaje que describe el

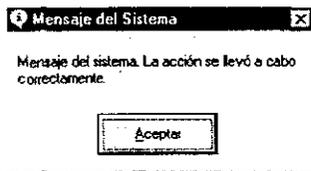
tipo de error ocurrido y la causa de este y un botón “Aceptar” que permite continuar con la ejecución del programa.

7.4.2 Diseño físico de la retroalimentación para el usuario

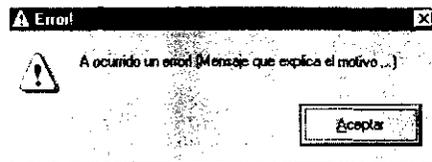
Notificación:



Mensaje de advertencia:



Mensaje de error:



7.5 CAPTURA Y CODIFICACIÓN DE DATOS.

Debido a que el sistema está hecho para reemplazar a un sistema manual que se utiliza actualmente no es posible establecer claves o códigos que dificulten el cambio al nuevo

sistema, por el contrario, el nuevo sistema debe adaptarse a las características y necesidades actuales.

El manejo actual de los inventarios utiliza códigos, claves y números de serie para llevar a cabo el registro de los inventarios y es un sistema que se aplica en todas las dependencias de la Secretaría de Hacienda a nivel nacional, es por esto que el nuevo sistema no puede proponer cambiar la forma de llevar los inventarios sino utilizar la información con que se cuenta. Además el sistema actual funciona de forma eficiente y ordenada, por ello el nuevo sistema habrá de hacer uso de las mismas claves.

7.6 DISEÑO DE ARCHIVOS Y BASES DE DATOS

Para este sistema se hará uso de un solo archivo que contendrá cuatro tablas para el almacenamiento de toda la información correspondiente y una quinta tabla que servirá únicamente para almacenar la contraseña para acceder al sistema en caso de que esta exista. El archivo a su vez estará protegido por una contraseña interna del sistema que evite que los datos sean accedidos fuera del sistema para evitar conocer la contraseña y no dar lugar a alterar la información de modo que se produzcan inconsistencias en los datos relacionados. El manejo de la contraseña que protege a la base de datos será una función interna del sistema e invisible para el usuario.

En las siguientes secciones se describe la forma en que habrá de ser diseñado el archivo y cada una de las tablas que éste contendrá.

7.6.1 Descripción de tablas y datos

El archivo será nombrado "inventario.mdb" y se tendrá el formato de una base de datos de Microsoft Access, debido a la gran compatibilidad que existe entre este formato y el lenguaje de programación Visual Basic en el que será desarrollado el programa.

Las tablas que contendrá el archivo, así como su descripción se muestra a continuación:

Equipo			
Servirá para almacenar todos los datos correspondientes al equipo de cómputo.			
Campo	Tipo	Longitud	Descripción
Inventario	Texto	10	Número de inventario. (Clave primaria)
Marca	Texto	15	Marca.
Modelo	Texto	20	Modelo.
Serie	Texto	20	Número de serie del producto.
Numero	Texto	15	Número de producto.
Fase	Numérico	Entero	Fase del inventario en que se obtuvo el equipo. Debe ser mayor que uno.
Resp	Texto	15	Clave del responsable del equipo. (Clave foránea)
Tipo	Texto	15	Tipo de equipo.
Obs	Memo	-	Observaciones.

Software			
Almacena la información referente al software.			
Campo	Tipo	Longitud	Descripción
Clave	Texto	10	Clave. (Clave primaria)
Nombre	Texto	20	Nombre del software.
Version	Texto	10	Versión del producto.
Obs	Memo	-	Observaciones sobre el software.

Personal			
Almacenará la información correspondiente al personal de la institución.			
Campo	Tipo	Longitud	Descripción
RFC	Texto	15	R.F.C. del personal (Campo llave)
Nombre	Texto	30	Nombre.
Area	Texto	15	Area a la que pertenece.
Puesto	Texto	20	Puesto que ocupa.
Obs	Memo	-	Observaciones respecto al personal.

Relacion
Guarda la relación existente entre el equipo y el software instalado.

Campo	Tipo	Longitud	Descripción
Clave_equipo	Texto	10	Clave del equipo. (Clave foránea)
Clave_soft	Texto	10	Clave del software instalado. (Clave foránea)

Conjunto			
Guarda la relación existente entre los CPUs y los equipos relacionados (Monitor, teclado, mouse).			
Campo	Tipo	Longitud	Descripción
CPU	Texto	10	Clave del CPU. (Clave foránea)
Inventario	Texto	10	Clave del equipo relacionado. (Clave foránea)

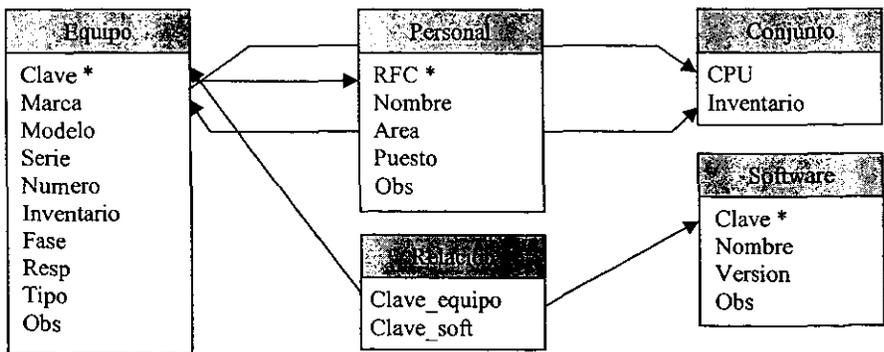
Pass			
La tabla que almacenará la clave para entrar al sistema.			
Campo	Tipo	Longitud	Descripción
Clave	Texto	10	Clave del sistema.
Estado	Boleano	-	Indica si la clave fue activada.

7.6.2 Descripción de Relaciones entre Tablas

Existe una relación entre las tablas de equipo, software y software instalado. La relación que existía entre la tabla de equipo y software era de tipo muchos a muchos debido a que cada equipo tiene instalado uno o más programas, y a la vez cada programa se encuentra instalado en uno o más equipos. Las relaciones muchos a muchos no pueden ser representadas correctamente en las bases de datos. Por ello se creó una tabla de software instalado de tal forma de que la relación existente entre las tablas sea de tipo uno a muchos. Con esta nueva tabla para cada registro de la tabla software instalado existe un solo registro relacionado en la tabla de equipo y a la vez un solo registro relacionado de la tabla de software, pero cada equipo tendrá relación con varios registros de la tabla software instalado al igual que para cada software.

Otra relación existente se da entre la tabla de equipo y la de personal. Esta relación es de tipo uno a muchos, es decir, cada equipo está asignado a una sola persona y cada persona puede tener asignados uno o más equipos. Debido a que la relación es uno a muchos no representa ningún problema para ser manejada en el sistema.

7.6.3 Descripción gráfica de las tablas y sus relaciones



7.7 SEUDOCÓDIGO

El pseudocódigo o español estructurado es la última técnica existente para el diseño del sistema antes de iniciar con la programación. El pseudocódigo describe mediante palabras clave el funcionamiento y lógica del sistema de forma tal que el traslado de pseudocódigo a un lenguaje de programación es muy sencillo. A continuación se muestra el pseudocódigo de los procesos principales del sistema.

Alta de software:

- Inicio.
- Abrir la forma para captura de datos de software.
- Validar los datos introducidos.
- Si los datos son correctos entonces:
 - Almacenar los datos en la base de datos.
 - Mostrar un mensaje confirmando que el alta se ha realizado.
 - Limpiar la forma de captura
- Sino
 - Mostrar un mensaje de error.
- Si se desea realizar otra alta:
 - Volver al punto 3.
- Si no:
 - Cerrar la forma de captura de datos de software.
- Fin.

Baja de un registro de software:

- Inicio.
- Abrir la forma de eliminación de registros de software.
- Introducir la clave del software que se quiere eliminar.
- Validar que la clave sea correcta y que el software exista.
- Si la clave introducida es correcta:
 - Mostrar los datos del software.
 - Solicitar confirmación de la eliminación al usuario.
 - Si se confirmó la eliminación:
 - Borrar el registro de la base de datos.
 - Mostrar un mensaje que indique que la eliminación se llevó a cabo.
 - Si no:
 - Mostrar un mensaje que indique que la eliminación fue cancelada.
- Sino:
 - Mostrar un mensaje de error.
- Si se desea eliminar otro registro:
 - Volver al punto 3.
- Si no:
 - Cerrar la forma de eliminación de registros de software.
- Fin.

Realizar cambios a un registro de software:

- Inicio.
- Abrir la forma de modificación de datos de software.

- Introducir la clave del software que se quiere modificar.
- Validar que la clave sea correcta y que el software exista.
- Si la clave introducida es correcta:
 - Mostrar los datos del software.
 - Validar los datos modificados
 - Si los datos introducidos son correctos:
 - Guardar los cambios en el registro del software.
 - Mostrar un mensaje que indique que los cambios se realizaron con éxito.
 - Si no:
 - Mostrar un mensaje de error.
- Sino:
 - Mostrar un mensaje de error.
- Si se desea modificar otro registro:
 - Volver al punto 3.
- Si no:
 - Cerrar la forma de modificación de registros de software.
- Fin.

Realizar una consulta individual de software:

- Inicio.
- Abrir la forma de consultas de software.
- Introducir la clave del software.
- Validar que la clave sea correcta y que el software exista.

- Si la clave introducida es correcta:
 - Mostrar los datos del software.
- Sino:
 - Mostrar un mensaje de error.
 - Limpiar la forma de consultas.
- Si desea realizar otra consulta:
 - Volver al paso 3.
- Si no:
 - Cerrar la forma de consulta de software.
- Fin.

Realizar una consulta de software mediante listado:

- Inicio.
- Abrir la forma de listado de software.
- Mostrar todos los registros de software existentes.
- Si desea buscar algún registro en particular:
 - Introducir la clave del software.
 - Si la clave es válida y el registro existe.
 - Indicar el registro en la tabla.
 - Si no:
 - Ir al inicio de la tabla.
- Si desea realizar otra búsqueda:
 - Ir al punto 4.
- Si no:

- Cerrar la forma de listado de software.
- Fin.

Alta de personal:

- Inicio.
- Abrir la forma para captura de datos de personal.
- Validar los datos introducidos.
- Si los datos son correctos entonces:
 - Almacenar los datos en la base de datos.
 - Mostrar un mensaje confirmando que el alta se ha realizado.
 - Limpiar la forma de captura
- Sino
 - Mostrar un mensaje de error.
- Si se desea realizar otra alta:
 - Volver al punto 3.
- Si no:
 - Cerrar la forma de captura de datos de personal.
- Fin.

Baja de un registro de personal:

- Inicio.
- Abrir la forma de eliminación de registros de personal.
- Introducir el RFC del registro de la persona que se quiere eliminar.
- Validar que el RFC sea correcto y que el registro exista.
- Si la clave introducida es correcta:

- Mostrar los datos del personal.
- Solicitar confirmación de la eliminación al usuario.
- Si se confirmó la eliminación:
 - Borrar el registro de la base de datos.
 - Mostrar un mensaje que indique que la eliminación se llevó a cabo.
- Si no:
 - Mostrar un mensaje que indique que la eliminación fue cancelada.
- Sino:
 - Mostrar un mensaje de error.
- Si se desea eliminar otro registro:
 - Volver al punto 3.
- Si no:
 - Cerrar la forma de eliminación de registros de personal.
- Fin.

Realizar cambios a un registro de personal:

- Inicio.
- Abrir la forma de modificación de datos de personal.
- Introducir la clave del registro de personal que se quiere modificar.
- Validar que la clave sea correcta y que el registro exista.
- Si la clave introducida es correcta:
 - Mostrar los datos del personal.
 - Validar los datos modificados
 - Si los datos introducidos son correctos:

- Guardar los cambios en la base de datos.
- Mostrar un mensaje que indique que los cambios se realizaron con éxito.
- Si no:
 - Mostrar un mensaje de error.
- Sino:
 - Mostrar un mensaje de error.
- Si se desea modificar otro registro:
 - Volver al punto 3.
- Si no:
 - Cerrar la forma de modificación de registros de personal.
- Fin.

Realizar una consulta individual de personal:

- Inicio.
- Abrir la forma de consultas de personal.
- Introducir el RFC del personal.
- Validar que el RFC sea correcto y que el registro exista.
- Si la clave introducida es correcta:
 - Mostrar los datos del personal.
- Sino:
 - Mostrar un mensaje de error.
 - Limpiar la forma de consultas.
- Si desea realizar otra consulta:

- Volver al paso 3.
- Si no:
 - Cerrar la forma de consulta de personal.
- Fin.

Realizar una consulta de personal mediante listado:

- Inicio.
- Abrir la forma de listado de personal.
- Mostrar todos los registros de personal existentes.
- Si desea buscar algún registro en particular:
 - Introducir el RFC del personal.
 - Si la clave es válida y el registro existe.
 - Indicar el registro en la tabla.
 - Si no:
 - Ir al inicio de la tabla.
- Si desea realizar otra búsqueda:
 - Ir al punto 4.
- Si no:
 - Cerrar la forma de listado de personal.
- Fin.

Alta de equipo:

- Inicio.
- Abrir la forma para captura de datos de equipo.
- Recuperar los datos de personal.

- Validar los datos introducidos.
- Si los datos son correctos entonces:
 - Almacenar los datos en la base de datos.
 - Mostrar un mensaje confirmando que el alta se ha realizado.
 - Limpiar la forma de captura
- Sino
 - Mostrar un mensaje de error.
- Si se desea realizar otra alta:
 - Volver al punto 4.
- Si no:
 - Cerrar la forma de captura de datos de equipo.
- Fin.

Baja de un registro de equipo:

- Inicio.
- Abrir la forma de eliminación de registros de equipo.
- Introducir la clave del equipo que se quiere eliminar.
- Validar que la clave sea correcta y que el registro exista.
- Si la clave introducida es correcta:
 - Mostrar los datos del equipo, personal responsable y software instalado.
 - Solicitar confirmación de la eliminación al usuario.
 - Si se confirmó la eliminación:
 - Borrar el registro de la base de datos y todas las relaciones.
 - Mostrar un mensaje que indique que la eliminación se llevó a cabo.

- Si no:
 - Mostrar un mensaje que indique que la eliminación fue cancelada.
- Sino:
 - Mostrar un mensaje de error.
- Si se desea eliminar otro registro:
 - Volver al punto 3.
- Si no:
 - Cerrar la forma de eliminación de registros de equipo.
- Fin.

Realizar cambios a un registro de equipo:

- Inicio.
- Abrir la forma de modificación de datos de equipo.
- Introducir la clave del equipo que se quiere modificar.
- Validar que la clave sea correcta y que el registro exista.
- Si la clave introducida es correcta:
 - Mostrar los datos del equipo y del personal responsable.
 - Validar los datos modificados.
 - Si los datos introducidos son correctos:
 - Guardar los cambios en la base de datos.
 - Mostrar un mensaje que indique que los cambios se realizaron con éxito.
 - Si no:
 - Mostrar un mensaje de error.

- Sino:
 - Mostrar un mensaje de error.
- Si se desea modificar otro registro:
 - Volver al punto 3.
- Si no:
 - Cerrar la forma de modificación de registros de equipo.
- Fin.

Realizar una consulta individual de equipo:

- Inicio.
- Abrir la forma de consultas de equipo.
- *Introducir la clave del equipo.*
- Validar que la clave sea correcta y que el registro exista.
- Si la clave introducida es correcta:
 - Mostrar los datos del equipo, personal responsable y software instalado.
- Sino:
 - Mostrar un mensaje de error.
 - Limpiar la forma de consultas.
- Si desea realizar otra consulta:
 - Volver al paso 3.
- Si no:
 - Cerrar la forma de consulta de equipo.
- Fin.

Realizar una consulta de equipo mediante listado:

- Inicio.
- Abrir la forma de listado de equipo.
- Mostrar todos los registros de equipo existentes.
- Si desea buscar algún registro en particular:
 - Introducir la clave del equipo.
 - Si la clave es válida y el registro existe.
 - Indicar el registro en la tabla.
 - Si no:
 - Ir al inicio de la tabla.
- Si desea realizar otra búsqueda:
 - Ir al punto 4.
- Si no:
 - Cerrar la forma de listado de equipo.
- Fin.

Relacionar el equipo con el software:

- Inicio.
- Abrir la forma de relación de equipo/software.
- Recuperar un listado del software disponible.
- Introducir la clave del equipo a relacionar.
- Validar la clave introducida.
- Si la clave es válida y el equipo existe:
 - Mostrar los datos del equipo, el personal responsable y el software que tiene *instalado*.

- Si se modifica el software instalado:
 - Guardar los cambios en la base de datos de relación.
- Si no:
 - *Mostrar un mensaje de error.*
 - Limpiar los datos de la forma.
- Si se desea relacionar otro equipo:
 - Volver al punto 4.
- Si no:
 - Cerrar la forma de relación de equipo/software.
- Fin.

Imprimir la solicitud de software:

- Inicio.
- Abrir la forma de solicitud de software.
- Introducir la clave del equipo.
- Validar la clave.
- Si la clave es válida y el equipo existe:
 - Mostrar los datos del equipo y personal responsable.
 - Introducir los datos adicionales para la solicitud.
 - Imprimir la solicitud de software.
- Si no:
 - Mostrar un mensaje de error.
 - Limpiar la forma de solicitud de software.
- Si desea imprimir la solicitud para otro equipo:

- Volver al punto 3.
- Si no:
 - Cerrar la forma de impresión de solicitud de software.
- Fin.

Impresión del inventario de equipo:

- Inicio.
- Recuperar los datos referentes al equipo y personal responsable.
- Introducir el número de copias para el reporte.
- Imprimir el reporte de inventario de equipo.
- Fin.

Una vez concluido el diseño puede procederse a la programación del sistema teniendo bases sólidas para su realización. Como en todo plan o proyecto es posible que el sistema programado tenga algunas diferencias respecto al análisis y el diseño, que representan correcciones o modificaciones que tuvieron que realizarse para el funcionamiento adecuado del sistema, sin embargo, todas las expectativas desarrolladas en el análisis y la solución que representa el diseño no deberá diferir de forma significativa en la versión terminada del sistema.

CONCLUSIONES

Hoy en día el procesamiento de información es una de las principales actividades que se llevan a cabo en cualquier organización. La información constituye uno de los activos más importantes de la empresa y quizá el de mayor valor. Sin embargo, las necesidades de información se incrementan día con día, exigiendo cada vez mayores volúmenes de información en menor tiempo. Es por esto que los sistemas de información manuales se han convertido en un sistema de apoyo para el manejo de la información, mientras que la mayor parte del procesamiento se hace en forma automática.

El desarrollo de nuevas técnicas y herramientas para el manejo de la información ha permitido a las organizaciones mantener este ritmo acelerado con que se requiere la información. Muchos programas nuevos han surgido para el manejo de información en los últimos años, cada vez más fáciles de operar y con mejores resultados. Actualmente existen programas para manejar cualquier necesidad de información que pudiera existir en una empresa, no obstante, cada empresa es única y distinta de las demás y es por eso que estos programas no han logrado cubrir en su totalidad estas necesidades de información. El desarrollo de software especializado y hecho para cubrir las necesidades de un organismo en particular ha tomado gran importancia y cada vez existen mejores técnicas para que el desarrollo de nuevo software sea más ordenado y los resultados obtenidos más eficientes.

Durante el desarrollo de este trabajo se han descrito diferentes técnicas para llevar a cabo el análisis y diseño de los sistemas de información. El análisis y diseño son etapas

durante el ciclo de desarrollo de sistemas que resultan indispensables para que el sistema propuesto cubra completamente con las necesidades de información que tiene la organización. El análisis nos permitirá conocer en detalle los requerimientos de información que se tienen y la forma en que fluye la información en el sistema; el diseño nos indicará la forma en que el sistema cubrirá dichos requerimientos. La programación resultará más sencilla y más efectiva si se cuenta con un correcto análisis y diseño de sistemas.

El objetivo principal de este trabajo era la elaboración de un programa capaz de cubrir todas las necesidades de información con respecto a los inventarios de equipo de cómputo que se tienen en la Administración Local de Auditoría Fiscal de Uruapan y que además facilitara el manejo de dicha información agilizando todos los procesos. El programa ha sido desarrollado cuidando todos los puntos del ciclo de desarrollo de sistemas y aplicando todas las herramientas correspondientes al análisis y diseño estructurados.

El sistema se encuentra en la fase de implementación por lo que resulta muy difícil anticiparse a los resultados y determinar el rendimiento neto del nuevo sistema. Sin embargo, el tiempo de procesamiento de la información si se ha reducido notablemente con el uso de este sistema y el usuario está de acuerdo con que el manejo de la información se ha facilitado. Dado que el sistema propuesto debía cumplir con la necesidad de agilizar y facilitar el control de los inventarios de equipo, se puede decir que ha cubierto las metas planteadas.

Continuando con el ciclo de desarrollo de sistemas, será importante continuar evaluando el sistema para verificar que no existan fallas en el sistema y realizar las modificaciones correspondientes en caso de ser necesarias. También será necesario realizar el mantenimiento del sistema para verificar que cubra las nuevas necesidades de información que se presenten.

BIBLIOGRAFÍA

Libros

ALVARADO, Andrés y HERNÁNDEZ, Ricardo, Informática en administración, Trillas, México, 1992

BOCCHINO, William A., Sistemas de información para la administración, Trillas, México, 1991

BRABB, George J., Computadoras y sistemas de información en los negocios, Ed. Interamericana, México, 1978

BURCH, John G. y STRATER, Felix R., Sistemas de información: Teoría y práctica, Editorial Limusa, México, 1981

CAIRÓ, Osvaldo y GUARDATI Buemo, Silvia, Estructuras de datos, McGraw-Hill, México, 1993

CEBALLOS, Fco. Javier, Enciclopedia de Microsoft Visual Basic 4, Alfaomega, México, 1997

CLARK, Frank J., et. al., Procedimientos informáticos en sistemas empresariales, Prentice Hall, México, 1985

COHEN, Daniel, Sistemas de información para la toma de decisiones, McGraw-Hill, México, 1993

JOYANES Aguilar, Luis, Metodología de la programación, McGraw-Hill, México, 1996

KENDALL, Kenneth E. y KENDALL, Julie E., Análisis y diseño de sistemas, Prentice Hall, México, 1991

LONG, Larry, Introducción a las computadoras y al procesamiento de información, Prentice Hall, México, 1991

MÁRQUEZ Vite, Juan Manuel, Sistemas de información por computadora, Trillas, México, 1995

MCMILLAN, Claude y GONZALEZ, Richard F., Análisis de sistemas, Trillas, México, 1986

MURDICK, Robert G., Sistemas de información administrativa, Prentice Hall, México, 1988

SCOTT, George M., Principios de sistemas de información, McGraw-Hill, México, 1990

SENN, James A., Análisis y diseño de sistemas de información, McGraw-Hill, México, 1992

STEVEN Heyman, Mark, La esencia de Visual Basic 4, Prentice Hall, México, 1996

TUCKER, Allen B., Lenguajes de programación, McGraw-Hill, México, 1990

VAN GIGCH, John P., Teoría general de sistemas, Trillas, México, 1990

VON BERTALANFFY, Ludwig, Teoría general de los sistemas, Fondo de Cultura Económica, México, 1992

WREDERHOLD, Gio, Diseño de bases de datos, McGraw-Hill, México, 1993

Revistas

BAUR Anson, Carlos, Visual Basic: Programación orientada a objetos y al futuro, en: *PC/Tips Byte*, Año 5, No. 51, 15 de Abril de 1992, México

MOLINO, Enzo, Workflow, nuevas tecnologías para la automatización de procesos, en: *Red: La revista de redes de computadoras*, Año IV, No. 45, Junio de 1994, México

Internet

COHEN, Eduardo, Análisis de sistemas de información, en:

<http://fipesmi.misiones.org.ar/users/educohen/analisis.htm>

LANIA: Laboratorio Nacional de Informática Avanzada, A.C., Herramientas CASE, en:

<http://www.lania.mx/spanish/publicaciones/newsletters/fall96/articulo1.html>