



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
" ARAGÓN "

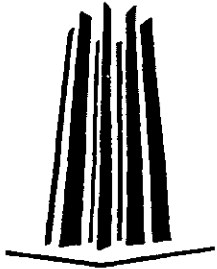
"SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA
ADMINISTRACIÓN ESCOLAR DE LA ESCUELA
NACIONAL DE ENFERMERÍA Y OBSTETRICIA UNAM"

2001/11

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO EN COMPUTACIÓN
P R E S E N T A
GERARDO HERNÁNDEZ RUIZ

DIRECTOR DE TESIS:
ING. ROBERTO BLANCO BAUTISTA



MÉXICO, D.F.

2001



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGON
DIRECCION

**GERARDO HERNÁNDEZ RUIZ
P R E S E N T E.**

En contestación a la solicitud de fecha 31 de agosto del año en curso, relativa a la autorización que se le debe conceder para que el señor profesor, Ing. ROBERTO BLANCO BAUTISTA pueda dirigirle el trabajo de tesis denominado, "SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR DE LA ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERÍA Y OBSTETRICIA UNAM" con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobada su solicitud.

Aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
San Juan de Aragón, México, 19 de septiembre del 2000
EL DIRECTOR

M en R.I. CARLOS EDUARDO LEVY VÁZQUEZ



C p Secretaría Académica.
C p Jefatura de la Carrera de Ingeniería en Computación.
C p Asesor de Tesis.

CELV/AIR/ROC/lla.

Dedicatorias y agradecimientos:

A mis padres:

Que con su infinito amor brindado, sus sacrificios que solo ustedes han sabido soportar, sus sabios consejos, su apoyo incondicional y por su ejemplo, hicieron posible para mi un sueño hecho realidad.

Por esto y más... muchísimas gracias, los quiero mucho.

A mi hermano Sergio, por todas las veces que me has escuchado y aconsejado, por comprender mi forma de ser sin reprocharme y que a pesar de ello siempre estas ahí para ayudarme.

A mis hermanas Lety, Chela y Sandra, por lo que representan para mí, agradeciéndoles su compañía y comprensión.

A mis sobrinos Giselle y Armando por llenar mi corazón de alegría.

*A mi nenita Claudia, por todo su amor, comprensión y paciencia; por estar incondicionalmente a mi lado en todo momento y seguirme siempre a donde quiera que yo vaya:
Con todo amor para ti.*

A la Universidad Nacional Autónoma de México que tantas satisfacciones me ha brindado y a mis maestros por sus conocimientos brindados e inculcarme el valor de la superación.

Con admiración y respeto al Ing. Roberto Blanco Bautista, ya que con su valiosa dirección, logró impulsarme en la culminación de este trabajo.

En especial al Lic. Federico Sacristán, que por su valiosa contribución, conocimientos, experiencia y confianza hicieron posible este proyecto.

A la Mtra. Ma. Cristina Müggenburg y al Ing. Jesús Ramírez por su siempre apoyo incondicional atención y confianza brindada.

A mis compañeros Alejandro, José Antonio, Carlos, Lety y Berenice por sus colaboraciones, apoyo y afecto demostrado.

Y a todas aquellas personas que creen en mí, me escuchan, me aconsejan y siempre me ofrecen su amistad sincera.

De todo corazón, a todos muchas gracias.

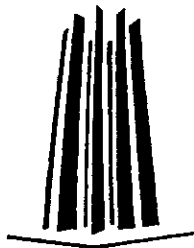
Gerardo



**“ SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR DE
LA ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERIA Y OBSTETRICIA UNAM ”**

TEMARIO:

- 1. CONCEPTOS GENERALES**
- 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**
- 3. DESARROLLO DEL SISTEMA**
- 4. IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA**



Contenido

Introducción	iii
Justificación	iii
Objetivos	v
Hipótesis	vi
Descripción del contenido	vii
1. Conceptos generales	1
1.1 Antecedentes del Sistema	2
1.1.1 Descripción del entorno	2
1.1.2 Perspectivas para el desarrollo	3
1.2 Redes de área local	4
1.2.1 Conceptos generales	4
1.2.2 Topología de redes	5
1.2.3 Arquitectura de redes	7
1.2.4 LAN punto a punto	8
1.2.5 LAN cliente/servidor	9
1.2.6 Diferencias entre LAN punto a punto y LAN cliente/servidor	10
1.3 Sistemas operativo Windows 98 para LAN punto a punto	11
1.3.1 Características generales	11
1.3.2 Ventajas y desventajas	11
1.3.3 Requerimientos	11
1.4 Bases de Datos Relacionales	12
1.4.1 Introducción a las Bases de Datos Relacionales	12
1.4.2 Modelo Entidad-Relación	13
1.4.3 Índices y ordenaciones	15
1.4.4 Access	15
1.5 Lenguaje de programación Clipper 5.2.	16
1.5.1 Generalidades	16
1.5.2 Características técnicas	16
1.5.3 Entorno de desarrollo	18
1.5.4 Bases de Datos	19
1.5.5 Redes	19
1.6 Sistemas de Información	20
1.6.1 Fundamentos de Sistemas de Información	20
1.6.1.1 La Información	20
1.6.1.2 Componentes estructurales de los Sistemas de Información	20
1.6.1.3 Fuerzas de diseño de los Sistemas de Información	22
1.6.1.4 Metodología del desarrollo de los Sistemas de Información	25
1.6.2 Planeación, desarrollo y administración	26
1.6.2.1 Planeación estratégica de los Sistemas de Información	26
1.6.2.2 Análisis de Sistemas	26
1.6.2.3 Diseño general de Sistemas	27
1.6.2.4 Evaluación de Sistemas	29
1.6.2.5 Diseño detallado de Sistemas	29
1.6.2.6 Implantación de Sistemas	32

2. Planteamiento del Problema	34
2.1 Identificación del problema	35
2.2 Estudio del problema	36
2.3 Resumen del estudio preliminar	47
3. Desarrollo del Sistema	48
3.1 Planeación del Sistema	49
3.1.1 Planeación del proyecto	49
3.1.2 Definición del problema	51
3.2 Análisis del Sistema	55
3.2.1 Preliminares	55
3.2.2 Modelado de datos	57
3.2.3 Modelado de procesos	65
3.3 Diseño General del Sistema	69
3.3.1 Preliminares	69
3.3.2 Modelado de datos	70
3.3.3 Modelado de procesos	78
3.4 Evaluación del Sistema	116
3.4.1 Selección de la tecnología	116
3.4.2 Estudio de viabilidad y factibilidad	119
3.4.3 Análisis de beneficio-costos	121
3.5 Diseño Detallado del Sistema	123
3.5.1 Diseño de tablas y archivos	123
3.5.2 Normalización	131
3.5.3 Diccionario de datos	142
3.5.4 Modularidad	151
3.5.5 Diseño de pantallas	155
3.5.6 Descripción de programas	178
4. Implantación del Sistema	212
4.1 Preliminares	213
4.2 Programación y pruebas	213
4.3 Conversión	214
4.4 Aceptación	215
4.5 Capacitación	215
4.6 Operación del Sistema	216
4.6.1 Administración	216
4.6.2 Mantenimiento	219
Conclusiones	220
Anexos	221
Organigramas	222
Estándares de comunicación	225
Reportes	239
Programas	257
Glosario	270
Bibliografía	276

Justificación

En la actualidad en todos los ámbitos de nuestra vida cotidiana, la información juega un papel muy importante. La información y la tecnología informática pueden mejorar de manera significativa la productividad en ámbitos laborales, administrativas, económicas y sociales, más aún, siendo un gran apoyo en la toma de decisiones.

La importancia de los sistemas de información queda de manifiesto en el hecho de permitir aplicar directamente toma de decisiones a consecuencia de resultados obtenidos a través de la aplicación de la gestión y procesos de la información de forma sistemática, automatizada y ordenada, con el objeto de satisfacer necesidades informáticas de forma óptima, rápida y eficiente; así como la importancia de obtener una favorable tasa en el factor beneficio-coste.

Es imprescindible contar con los recursos humanos, financieros y materiales adecuados para consolidar los objetivos propuestos; así como también, tener una adecuada planeación y metodología que nos lleven a obtener un eficiente proceso para el análisis, diseño, desarrollo y mantenimiento de un sistema de información.

La Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia de la UNAM, a través de la Secretaría de Servicios Escolares en coordinación conjunta con el Departamento de Cómputo de la Secretaría de Planeación Evaluación e Información ante la necesidad y demanda creciente de lograr superar y erradicar múltiples deficiencias del viejo sistema de información), de acuerdo con ello, se toma la decisión de diseñar, desarrollar y liberar un nuevo Sistema para la Administración y Control Escolar, así como también en la instalación de infraestructura informática adecuada para su óptima operación a fin de superar dichas deficiencias identificadas del viejo sistema.

Para el logro del diseño, desarrollo e implantación del sistema, se debe contar con la disponibilidad de factores humanos, financieros y materiales necesarios. Sin embargo, para el caso de la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia, es importante considerar cierta indisponibilidad en el apoyo en el sentido de recursos financieros y humanos para consolidar un proyecto con una mayor expectativa en lo operacional y tiempo de vida. Esto condiciona en gran medida en el diseño y desarrollo del sistema para que pueda ofrecer una mayor expectativa en el rendimiento operacional. Ante estas circunstancias, se tiene la determinación de consolidar en la mejor medida posible un sistema de información eficiente.

Para el desarrollo del Sistema de Información para la Administración Escolar, así como el diseño e implantación de la infraestructura informática requerida es importante considerar la austeridad de recursos con que se cuentan; sin embargo, éste debe superar y erradicar las deficiencias identificadas del viejo sistema, así como satisfacer los requerimientos de productividad y de beneficio-coste. Identificando los principales problemas que se aquejan del viejo sistema, se hace mención de algunas importantes que deben considerarse para el diseño del nuevo sistema, estos son:

Para el sistema de información:

- Entrada en vigor del año informático 2000
- Implantación del sistema de planes de estudio
- Nuevos formatos en los estándares de comunicación con la DGAE
- Mejora en el diseño de las tablas y relaciones de la base de datos
- Mayor transparencia en la administración y rendimiento en los procesos
- Simplificación en las tareas, procesos y gestión de la información
- Incremento del número de archivos abiertos permitidos por el sistema
- Flexibilidad en la extensión de información requerida a futuro
- Automatización de procesos específicos

Para la red:

- Actualización de la red (arquitectura, topología, cableado, servidor y terminales)
- Actualización del sistema operativo de red
- Aumento del número de terminales

Estos son las principales propuestas que tienen como propósito superar las mencionadas deficiencias del sistema que esta actualmente en vigor, además de garantizar eficiencia, confiabilidad, buena expectativa de operación y flexibilidad para su extensión a futuro.

Objetivo

Diseñar, desarrollar e implantar un sistema de información que incremente la eficacia y eficiencia de las funciones administrativas y de control escolar y satisfaga íntegramente con las nuevas necesidades de información; a fin de proporcionar información más relevante, eficiente y confiable.

Objetivos específicos

- Diseñar una base de datos cuya información que resida sea de carácter escolar y este estructurada de manera que a través del Sistema de Información para la Administración Escolar permita la gestión de los procesos de manera óptima y eficaz.
- Migrar la información que reside en la base de datos del viejo sistema hacia la nueva base de datos del nuevo sistema de manera que se adapte a las actualizaciones de los estándares de comunicación y a las estructuras de las tablas de la nueva base de datos; esto con el fin de conservar y dar seguimiento a la administración y mantenimiento de dicha información.
- Diseñar, desarrollar, e implantar al Sistema de Información para la Administración Escolar de la ENEO UNAM, este contará con la administración escolar de alumnos, profesores, grupos, inscripciones y titulación, cuyos procesos se adapten a los requerimientos de los nuevos formatos de los estándares de comunicación requeridos por la DGAE, esto es, la implantación de los planes de estudio, la entrada en vigor del año 2000, y el incremento del dígito al número de cuenta de los alumnos, por mencionar algunas de estas; esto con el fin de satisfacer los nuevos requerimientos de información, proporcionar información más relevante, eficiente y confiable requeridos por la Secretaría de Servicios Escolares y el departamento para la Titulación de la propia escuela.
- Liberar y proporcionar la administración y mantenimiento debida al Sistema de Información para la Administración Escolar. Durante la fase de liberación, refinar y depurar las deficiencias y errores que se presenten hasta agotarlos. Durante el periodo de vida del sistema, brindar la administración y mantenimiento y soporte técnico requerido, a su base de datos, y a los elementos que conforman la red, a fin de garantizar y consolidar el óptimo y eficaz rendimiento de la operación del sistema.
- Implantar e instalar infraestructura informática capaz de soportar y operar una red de área de local de tipo punto a punto. Dicha red requerirá de una PC con funciones de un servidor de archivos en donde resida el sistema y su base de datos; este servidor compartirá sus recursos con equipos PC's con funciones de clientes.

Hipótesis

Para el desarrollo del sistema de información, se pretende tomar como base a los elementos estructurales y técnicos que conformaron el diseño del viejo sistema. Partiendo de esta consideración, se espera que retomando los elementos estructurales se obtenga:

- Eficaz aplicación desarrollado en Clipper 5.2
- Óptima base de datos relacional
- Eficiencia en la operación de la red
- Sistema operativo de red eficaz

El sistema de información requerirá de una red. Dadas las necesidades específicas de la escuela, una red de área local debe satisfacer con los requerimientos específicos de comunicación y atención de procesos en línea a través de estaciones de trabajo, para el cual se tenga una computadora que comparta archivos de bases de datos. La topología y la arquitectura de la red estarán sujetas a un análisis para su posterior selección.

Windows 98 es una herramienta que permite la interfaz de comunicación del usuario con el sistema, a su vez, permite la administración de recursos del propio sistema para entornos monousuario, siendo una garantía de un fácil manejo en su operación debido a su ambiente gráfico. El Sistema Operativo Windows 98 también proporciona estas mismas características para entornos multiusuarios ya que el paquete incluye protocolos de comunicación que hacen posible una conexión en red de área local de tipo punto a punto.

La base de datos es el componente estructural clave en el diseño de un sistema de información. Mediante el modelo conceptual de una base de datos relacional es posible obtener mayor organización de las entidades que conforman el diseño gracias a las relaciones que se puedan establecer entre tablas. El formato de archivos de bases de datos .DBF puede ser gestionado a través del código fuente de Clipper 5.2. Como herramienta de apoyo en tareas de consulta, Access es una aplicación poderosa y eficaz para el tratamiento de archivos de DBASE.

Para el desarrollo de la aplicación que permita la gestión, administración y mantenimiento de los archivos de base de datos. Clipper 5.2 es una herramienta que puede soportar estas funciones. La naturaleza de este lenguaje de programación hace que sea una herramienta eficaz en las operaciones de actualización, modificación, eliminación, búsquedas sobre archivos de base de datos de formato .DBF. Empleando estos componentes estructurales mediante una metodología adecuada para el diseño y desarrollo del sistema y con estricto apego a las normas preestablecidas por la escuela, se espera que en su conjunto se llegue a satisfacer con los objetivos inicialmente propuestos.

Descripción del contenido

El presente trabajo describe de forma detallada la metodología llevada a cabo para el diseño, desarrollo, liberación y mantenimiento del Sistema de Información para la Administración Escolar, el diseño de su propia base de datos, así como la implantación de una red adecuada. A continuación se hace mención de un breve resumen del contenido de cada uno de los capítulos.

Capítulo 1. Conceptos generales.

Se tratan temas generales referentes a los elementos y componentes estructurales que forman parte durante el desarrollo y diseño de un sistema de información, esto es, la metodología para el desarrollo de sistemas, conceptos técnicos sobre redes, base de datos, características y especificaciones técnicas del lenguaje de programación Clipper 5.2.

Capítulo 2. Planteamiento del problema.

En este capítulo se realiza un estudio preliminar de las nuevas necesidades de información requeridas por la DGAE comparándolo con las características de información del viejo sistema, también se lleva a cabo un estudio de la operación de red actual a fin de identificar los principales problemas de estos. Al final se realiza un planteamiento de soluciones orientadas para el desarrollo del sistema.

Capítulo 3. Desarrollo del sistema.

Una vez concluido el estudio preliminar del problema, se tendrán los elementos necesarios para llevar a cabo el desarrollo del sistema de información que consiste básicamente en las fases de planeación, análisis, evaluación al sistema y en el diseño. En la fase del análisis se describen "que" elementos se conformarán el nuevo sistema, después se lleva a cabo una evaluación de beneficio-costos de los requerimientos sugeridos por el análisis, en la fase de diseño se describe él "como" se dispondrán de estos elementos. Al final del capítulo se establecen las especificaciones necesarias para el sistema.

Capítulo 4. Implantación del sistema.

La fase terminal del desarrollo, comprende la instalación, liberación y el seguimiento operacional del sistema en su conjunto; haciendo hincapié en la parte funcional del mismo hasta consolidar su aceptación; por último, se mencionan los servicios requeridos para su operación y mantenimiento.

Al final del presente trabajo, se tratan los elementos necesarios para describir y documentar de manera completa el proceso de diseño y desarrollo del sistema para lograr los objetivos inicialmente propuestos haciendo un análisis del factor beneficio-costos.

1

CONCEPTOS GENERALES

1. Conceptos Generales

1.1 Antecedentes del Sistema

1.1.1 Descripción del entorno

En el plan de trabajo propuesto por la rectoría de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), uno de los proyectos prioritarios es la descentralización de la administración escolar hacia las facultades y escuelas que integran la UNAM, en respuesta a dicho proyecto la Dirección de ésta escuela decidió crear la Secretaría de Asuntos Escolares, tendiente a absorber las responsabilidades que deriven del proyecto de descentralización escolar antes mencionada. Para tales propósitos pasaron a depender de la Secretaría referida la Oficina de Servicios Escolares y el Departamento de Exámenes Profesionales cuyas principales funciones están encaminadas a la atención de los alumnos desde el inicio hasta la culminación de su formación profesional, y de entre sus objetivos se señalan algunos de ellos:

- Brindar atención de calidad y oportuna a la población estudiantil
- Agilizar y simplificar los trámites escolares y de titulación
- Proporcionar información estadística confiable y oportuna para apoyar la investigación educativa.

Con la finalidad de dar cumplimiento a lo antes señalado, una de las tareas prioritarias fue el diseño, desarrollo e implantación de un Sistema de Información (SI) apoyado por una Red de Área Local (LAN) que garantizará la agilización y simplificación de los trámites escolares, inscripción, reinscripción, titulación entre otros.

Dicho sistema con el paso del tiempo y debido al radical cambio en la planeación administrativa iniciado por la Dirección General de Asuntos Escolares (DGAE) de la UNAM emprendido para el ciclo escolar 2000-1, aunado a las múltiples deficiencias no contempladas desde el diseño inicial con miras a futuro originó el surgimiento de nuevos requerimientos y procedimientos adicionales de información, repercutiendo gravemente en la operación esencial de dicho sistema al grado de convertirse ineficiente para el cumplimiento cabal de los objetivos propuestos por rectoría y de la DGAE para el año 2000.

Entre los principales aspectos asumidos en la planeación administrativa iniciada por la DGAE y que perjudican gravemente la operación del sistema son:

- Implantación del sistema de planes de estudio
- Modificación al formato del número de cuenta de los alumnos
- Conversión informática del año 2000
- Modificación en los formatos de los estándares de comunicación

Identificando entre otros, algunas de las principales deficiencias desde el diseño inicial y la operación del SI y que se han venido agravando con el paso del tiempo dados los nuevos requerimientos y evolución del propio sistema, se tienen los siguientes:

- Limitado acceso de número de usuarios al SI
- Obsolescencia del NOS
- Caídas del sistema debido al deterioro de la red
- Limitado acceso a archivos abiertos por parte del sistema
- Redundancia de capturas y procesos de información
- Descontrol en las tareas administrativas
- Duplicidad e información inservible residente en la base de datos
- Integridad nula en las tablas de la base de datos

- Pérdida de información debido a capturas de información
- Falta de seguridad en el acceso de la información por parte de usuarios

A consecuencia de estos requerimientos y deficiencias identificadas, se ha dado la tarea de emprender el desarrollo un nuevo sistema cuyo propósito sea el de superar y adaptar las nuevas necesidades y una flexibilidad de extensión a futuro. Esto implica hacer del conocimiento de la descripción de la metodología y la infraestructura informática necesaria y adecuada que contribuya en la consolidación de dichos propósitos.

1.1.2 Perspectivas para el desarrollo

Considerando los requerimientos para el desarrollo del SI (las fuerzas de diseño influyentes, los recursos humanos, materiales y financieros con que se disponen y la disponibilidad por parte de la dirección de la escuela) se ha considerado como base al SI actual como punto de partida para el apoyo en la documentación técnica para el estudio, análisis, diseño y desarrollo del nuevo proyecto.

Retomando elementos técnicos que por su importancia sirven de apoyo y sustento en la realización del nuevo proyecto, y que se describen más adelante en el presente trabajo, se tienen los siguientes:

- Redes de área local
- Sistema operativo de red Windows 98
- Bases de datos relacionales
- Lenguaje de programación Clipper 5.2

Para tener mayor conocimiento de estas perspectivas de desarrollo se tiene una breve descripción de cada una de estas.

- *Redes de área local.* Dado que para la operación del SI, es requisito indispensable contar con un sistema multiusuario, es preciso documentar conceptos teóricos de redes de área local, haciendo principal énfasis en las redes punto a punto.
- *Sistema operativo Windows 98.* Es importante el papel que juega un software de red que permita la comunicación y administración de los elementos que forman parte de una LAN punto a punto. Windows 98, es un sistema operativo muy accesible y de un costo menor; más adelante se hace mención de otra de sus principales características.
- *Bases de datos relacionales.* Para el diseño e implantación de la base de datos del SI, se ha considerado el tipo de base de datos relacional, que por sus características específicas y en conjunto con el software de desarrollo de aplicaciones se considera apropiado. El presente trabajo hace una breve descripción de los conceptos y terminologías básicas del modelo entidad-relación empleado durante la fase de diseño del Sistema.
- *Lenguaje de programación Clipper 5.2.* Clipper es la herramienta de desarrollo de software empleado para el desarrollo del sistema, en el presente trabajo se dan algunas de las características y especificaciones técnicas más importantes de este lenguaje de programación.

1.2 Redes de área local

1.2.1 Conceptos generales

Red de Área Local

Una Red de Área Local (Local Area Network, LAN), es una red de comunicaciones utilizada por una sola organización a través de una distancia limitada, la cual permite a los usuarios compartir información y recursos como: espacio en disco duro, impresoras, CD-ROM, etc.

Elementos de una red

Una red de computadoras consta tanto de hardware como de software. En el hardware se incluyen: estaciones de trabajo, servidores, tarjeta de interfaz de red, cableado y equipo de conectividad. En el software se encuentra el Sistema Operativo de Red (Network Operating System, NOS).

- *Estaciones de trabajo.* Cada computadora conectada a la red conserva la capacidad de funcionar de manera independiente, realizando sus propios procesos. Asimismo, las computadoras se convierten en estaciones de trabajo en red, con acceso a la información y recursos contenidos en el servidor de archivos de la misma. Una estación de trabajo no comparte sus propios recursos con otras computadoras.
- *Servidores.* Son aquellas computadoras capaces de compartir sus recursos con otras. Los recursos compartidos pueden incluir impresoras, unidades de disco, CD-ROM, directorios en disco duro e incluso archivos individuales. Los tipos de servidores obtienen el nombre dependiendo del recurso que comparten. Algunos de ellos son: servidor de discos, servidor de archivos, servidor de archivos distribuido, servidores de archivos dedicados y no dedicados, servidor de terminales, servidor de impresoras, servidor de discos compactos, servidor web y servidor de correo.
- *Tarjeta de interfaz de red.* Para comunicarse con el resto de la red, cada computadora debe tener instalada una Tarjeta de Interfaz de Red (Network Interface Card, NIC). Se les llama también adaptadores o sólo tarjetas de red.

Funciones de la NIC:

1. Comunicaciones de host a tarjeta
2. Buffering
3. Formación de paquetes
4. Conversión serial a paralelo
5. Codificación y decodificación
6. Acceso al cable
7. Saludo
8. Transmisión y recepción

Estos pasos hacen que los datos de la memoria de una computadora pasen a la memoria de otra.

Cableado

La LAN debe tener un sistema de cableado que conecte las estaciones de trabajo individuales con los servidores de archivos y otros periféricos. Existen muchos tipos de cableado y una gran variedad en cuanto al costo y capacidad.

- *Cable de par trenzado:* Es por mucho, el tipo menos caro y más común de medio de red.

- *Cable coaxial*: Es tan fácil de instalar y mantener como el cable de par trenzado, y es el medio que se prefiere para las LAN grandes.
- *Cable de fibra óptica*: Tiene mayor velocidad de transmisión que los anteriores, es inmune a la interferencia de frecuencias de radio y capaz de enviar señales a distancias considerables sin perder su fuerza. Tiene un costo mayor.

Conectividad

Por lo general para redes pequeñas, la longitud del cable no es limitante para su desempeño; pero si la red crece, tal vez llegue a necesitarse una mayor extensión de la longitud de cable o exceder la cantidad de nodos especificada. Existen varios dispositivos que extienden la longitud de la red, donde cada uno tiene un propósito específico. Sin embargo, muchos dispositivos incorporan las características de otro tipo de dispositivo para aumentar la flexibilidad y el valor.

- *Hubs o concentradores*: Son un punto central de conexión para nodos de red que están dispuestos de acuerdo a una topología física de estrella.
- *Repetidores*: Un repetidor es un dispositivo que permite extender la longitud de la red; amplifica y retransmite la señal de red.
- *Puentes*: Un puente es un dispositivo que conecta dos LAN separadas para crear lo que aparenta ser una sola LAN.
- *Ruteadores*: Los ruteadores son similares a los puentes, sólo que operan a un nivel diferente, requieren por lo general que cada red tenga el mismo NOS, para poder conectar redes basadas en topologías lógicas completamente diferentes como Ethernet y Token Ring.
- *Compuertas*: Una compuerta permite que los nodos de una red se comuniquen con tipos diferentes de red o con otros dispositivos.

Sistema operativo de red

Después de cumplir todos los requerimientos de hardware para instalar una LAN, se necesita instalar un sistema operativo de red, que administre y coordine todas las operaciones de dicha red. Los sistemas operativos de red tienen una gran variedad de formas y tamaños, debido a diferentes necesidades. Algunos sistemas operativos se comportan excelentemente en redes pequeñas, así como otros se especializan en conectar muchas redes pequeñas en áreas bastante amplias.

Los servicios que el NOS realiza son:

- *Soporte para archivos*: Esto es, crear, compartir, almacenar y recuperar archivos, actividades esenciales en que el NOS se especializa proporcionando un método rápido y seguro.
- *Comunicaciones*: Se refiere a todo lo que se envía a través del cable. La comunicación se realiza cuando por ejemplo, alguien entra a la red, copia un archivo, envía correo electrónico, o imprime.
- *Servicios para el soporte de equipo*: Aquí se incluyen todos los servicios especiales como impresiones, respaldos en cinta, detección de virus en la red, etc.

1.2.2 Topología de redes

Los nodos de red (las computadoras), necesitan estar conectados para comunicarse. A la forma en que están conectados los nodos se le llama topología. Una red tiene dos diferentes topologías: una física y una lógica.

La topología física es la disposición física actual de la red, la manera en que los nodos están conectados unos con otros.

La topología lógica es el método que se usa para comunicarse con los demás nodos, la ruta que toman los datos de la red entre los diferentes nodos de la misma. Las topologías física y lógica pueden ser iguales o diferentes. Las topologías de red más comunes son: bus, anillo y estrella.

Red en bus

En una topología de bus, cada computadora está conectada a un segmento común de cable de red. El segmento de red se coloca como un bus lineal, es decir, un cable largo que va de un extremo a otro de la red, y al cual se conecta cada nodo de la misma, siempre y cuando el cable sea un segmento continuo.

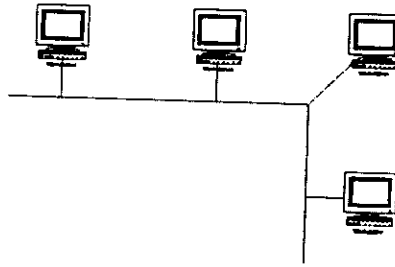


Figura 1.1 Red en bus

Red en anillo

Una topología de anillo consta de varios nodos unidos formando un círculo lógico. Los mensajes se mueven de nodo a nodo en una sola dirección. Algunas redes de anillo pueden enviar mensajes en forma bidireccional, no obstante, sólo son capaces de enviar mensajes en una dirección cada vez. En una red de anillo, las estaciones de trabajo envían un paquete de datos conocido como flecha o contraseña de paso.

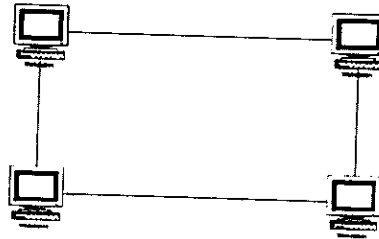


Figura 1.2 Red en anillo

Red en estrella

Uno de los tipos más antiguos de topologías de redes es la estrella, la cual usa el mismo método de envío y recepción de mensajes que un sistema telefónico, ya que todos los mensajes de una topología LAN en estrella

deben pasar a través de un dispositivo central de conexiones conocido como concentrador de cableado, el cual controla el flujo de datos.

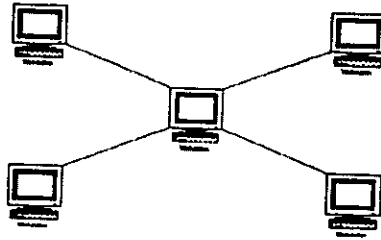


Figura 1.3 Red en estrella

1.2.3 Arquitectura de redes

Las redes están compuestas por muchos componentes diferentes que deben trabajar juntos para crear una red funcional. Los componentes que comprenden las partes de hardware de la red incluyen tarjetas adaptadoras de red, cables, conectores, concentradores y hasta la computadora misma. Los componentes de red los fabrican, por lo general, varias compañías. Por lo tanto, es necesario que haya entendimiento y comunicación entre los fabricantes, en relación con la manera en que cada componente trabaja e interactúa con los demás componentes de la red.

Se han creado estándares que definen la forma de conectar componentes de hardware en las redes y el protocolo (o reglas) de uso cuando se establecen comunicaciones por red. Los tres estándares o arquitecturas más populares son: ARCnet, Ethernet y Token Ring.

Redes ARCnet

La red de cómputo de recursos conectados (ARCnet) es un estándar aceptado por la industria. ANSI reconoció a ARCnet como estándar formal. Soporta una velocidad de transferencia de datos de 2.5 Mbps, ARCnet usa una topología lógica de bus y una ligera variación de la topología física de estrella. Cada nodo de la red está conectado a un concentrador pasivo o a uno activo. La NIC en cada computadora está conectada a un cable que a su vez está conectado a un concentrador activo o pasivo.

ARCnet se basa en un esquema de paso de señal (token passing) para administrar el flujo de datos entre los nodos de la red. Cuando un nodo está en posesión del token (señal), puede transmitir datos por la red. Todos los nodos, a excepción del receptor pretendido, pasan por alto los datos. Conforme se pasa el token a cada nodo, el nodo puede enviar datos. Ya que cada nodo sólo puede enviar datos cuando tiene el token, en ARCnet no suceden las colisiones. Por lo tanto, ARCnet es menos susceptible a la saturación de la red que Ethernet. Durante algún tiempo ARCnet fue el estándar para LAN más popular; pero por causa en parte a su relativa baja velocidad (2.5 Mbps comparados con los 10 Mbps de Ethernet), casi no se usa para instalaciones nuevas.

Redes Ethernet

Ethernet, es el estándar más popular para las LAN que se usa actualmente. Emplea una topología lógica de bus y una topología física de estrella o de bus. Ethernet permite datos a través de la red a una velocidad de 10 Mbps. Ethernet usa un método de transmisión de datos conocido como Acceso Múltiple con Detección de Portadora y Detección de Colisiones (CSMA/CD). Antes de que un nodo envíe algún dato a través de una red Ethernet, primero escucha y se da cuenta si algún otro nodo está transfiriendo información. De no ser así, el

en un servidor únicamente, el sistema se comportará como si estuviera basado en un servidor de archivos. Todas las computadoras pueden tener impresoras conectadas a ellas que estén disponibles para todas las demás.

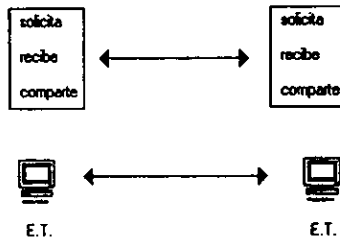


Figura 1.4 LAN punto a punto

Los sistemas punto a punto son menos costosos que los sistemas basados en servidores, pero poseen más restricciones, especialmente en el aspecto del desempeño y del número total de usuarios. Los sistemas punto a punto están formados por pequeños grupos de trabajo que conectan un número pequeño de computadoras (de 2 a 20); los sistemas basados en servidores normalmente conectan más de 100 computadoras.

1.2.5 LAN cliente/servidor

El término cliente/servidor describe un sistema en el que una máquina cliente solicita a una segunda máquina llamada servidor que ejecute una tarea específica. El cliente suele ser una computadora personal común conectada a una LAN, y el servidor es, por lo general, una máquina anfitriona, como un servidor de archivos PC, un servidor de archivos de UNIX o una macrocomputadora o computadora de rango medio. El programa cliente cumple dos funciones distintas: por un lado gestiona la comunicación con el servidor, solicita un servicio y recibe los datos enviados por aquél. Por otro, maneja la interfaz con el usuario: presenta los datos en el formato adecuado y brinda las herramientas y comandos necesarios para que el usuario pueda utilizar las prestaciones del servidor de forma sencilla.

El programa servidor en cambio, básicamente sólo tiene que encargarse de transmitir la información de forma eficiente. No tiene que atender al usuario. De esta forma un mismo servidor puede atender a varios clientes al mismo tiempo. Algunas de las principales LAN cliente/servidor con servidores especializados que pueden realizar trabajos para clientes incluyen a Windows NT, NetWare de Novell, entre otros. Todos estos sistemas operativos de red pueden operar y procesar solicitudes de aplicaciones que se ejecutan en clientes, mediante el procesamiento de las solicitudes mismas. ...

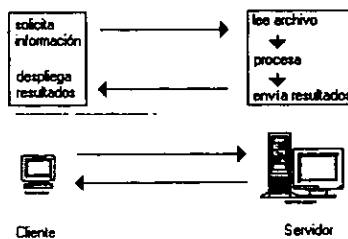


Figura 1.5 LAN cliente/servidor

1.2.6 Diferencias entre LAN punto a punto y LAN cliente/servidor

Las redes punto a punto, se basan en la igualdad y la independencia de todas las estaciones de trabajo conectadas a la red. Cada estación de trabajo tiene instalado su sistema operativo localmente y todo el software necesario para el acceso a la red. En este tipo de LAN's no existen los servidores. Por tanto, son los usuarios de cada estación de trabajo los encargados de compartir los recursos de su PC (directorios, unidades de disco, impresoras, etc.) de forma totalmente independiente. Estas redes suelen estar presentes en sitios donde el factor costo es muy importante, el presupuesto es limitado y el número de estaciones de trabajo es moderado. Prácticamente todos los sistemas operativos actuales incluyen el software necesario para implantar redes de este tipo: Windows 3.11, 95/98 y NT. La principal ventaja de las redes punto a punto es el costo. No es necesario adquirir una computadora adicional que realice las funciones del servidor, ni tampoco un sistema operativo de red. Al no haber un servidor, éste no puede fallar y perjudicar el trabajo de las estaciones conectadas a él.

Sin embargo las redes punto a punto presentan ciertos inconvenientes importantes, tanto en el aspecto de la seguridad como en el de la administración e integridad de la información. La comodidad que proporciona la administración centralizada en cualquier aspecto (seguridad, recursos, etc.) simplemente no es posible. Desde un servidor central se puede controlar el acceso a la red y a los recursos de cualquier estación de trabajo. En el caso de las redes punto a punto cada usuario es responsable de la administración y seguridad de los recursos de su PC. En las redes punto a punto, los usuarios pueden desconfigurar el sistema operativo de su disco duro con lo que la estación de trabajo no podrá acceder a los recursos de la red e incluso tampoco pueda arrancar el sistema local. Las aplicaciones deben instalarse localmente en cada disco duro de las estaciones de trabajo, por lo que al realizar una actualización, deberá repetirse el tedioso proceso. Otro problema grave de seguridad, es que las infecciones de virus son mucho más fáciles de acceder en estaciones de trabajo con redes punto a punto.

El caso opuesto son las redes con uno o varios servidores. En los servidores se instala un sistema operativo de red, como por ejemplo Novell Netware, Microsoft Windows NT Server o alguna de las muchas versiones de UNIX. Las estaciones de trabajo requieren un software que les permita actuar como cliente del servidor. A través del servidor, se validarán contraseñas y, en función de éstas, se permitirá el acceso a unos determinados recursos de la red. La principal ventaja de este tipo de redes es la centralización. El administrador de red puede controlar todo desde el servidor: accesos, instalación y actualización de aplicaciones, realizar copias de seguridad, etc. La centralización, puede llegar al extremo de que las estaciones de trabajo carezcan de un disco duro local donde almacenar su sistema operativo. El máximo exponente de la centralización viene representado por los Network Computers (NC). Estas estaciones, al carecer de disco duro y de cualquier otro tipo de almacenamiento requieren en cualquier caso un servidor. Desde éste cargarán tanto el sistema operativo como el resto de aplicaciones. Por tanto un NC no puede funcionar sin recurrir a un servidor.

Por el contrario, esta centralización constituye también el punto débil de este tipo de redes: la dependencia del servidor y los problemas que acarrea una caída del mismo. Otro inconveniente importante es el costo, no sólo por la adquisición de una licencia del NOS, sino de una licencia de cliente para cada estación que conectemos al servidor. Respecto al hardware, siempre se debe tener en cuenta que los requisitos mínimos de un servidor siempre serán superiores a los de un PC tradicional, tanto en unidades de disco (de gran capacidad y rapidez, generalmente SCSI), como en memoria principal (un mínimo de 64 Mbytes) y en procesador. Siempre la potencia del servidor irá en función del número de estaciones de trabajo a las que dé servicio.

	Red cliente/servidor	Red punto a punto
Costo	Alto	Económico
Seguridad	Excelente	Limitado
Número de usuarios	Muy grande	Pequeño
Manejo de disco	Completo	Sencillo
Desempeño	Muy bueno	Limitado

Tabla 1.1 Diferencias entre redes cliente/servidor y punto a punto

1.3 Sistemas operativo Windows 98 para LAN punto a punto

1.3.1 Características generales

- Windows 95/98 es un sistema operativo de 32 bits.
- Pone énfasis en las redes incorporando soporte punto a punto, conectividad de red de área local y conectividad remota.
- Incluye soporte tanto para el protocolo NetBIOS como para IPX/SPX de Novell.
- Windows 95/98 maneja la seguridad de paso directo, basada en servidores para redes NetWare y Windows NT.

1.3.2 Ventajas y desventajas

Ventajas:

- Corre en microprocesadores Intel y compatibles. Es el más común.
- Interfaz de usuario muy amigable.
- Dominio del mercado.
- Características de Plug and Play.
- Soporte técnico por dondequiera.
- Compatible con NT hasta cierto punto.
- Muchas aplicaciones disponibles.
- Facilidad de conexión en red.
- MS-DOS todavía se encuentra detrás de Windows 98.
- No tiene mucha limitación en nombres de archivo.

Desventajas:

- Contiene algunos errores de fábrica.
- Incompatibilidades en nombres de archivo con Windows 3.1
- Es más lento en ambientes multitarea que otros NOS (Macintosh).
- Incompatible con versiones escalables de software de aplicación.

1.3.3 Requerimientos mínimos

- PC con procesador Pentium o similar a 100 MHz o superior.
- Mínimo 32 MB de memoria.
- 100 a 200 MB de espacio en disco duro.
- Pantalla VGA o de resolución superior.

1.4 Bases de Datos Relacionales

1.4.1 Introducción a las Bases de Datos Relacionales

Base de Datos

Una base de datos es un conjunto de información. Desde el punto de vista informático, es un sistema de mantenimiento de registros basado en computadoras, es decir, un sistema cuyo propósito general es registrar y mantener información¹.

Base de Datos Relacional

Una base de datos relacional es una colección de datos cuyos elementos tienen vínculos entre sí. En otras palabras, una base de datos relacional es una colección de datos afines. Una base de datos relacional está conformada por un conjunto de tablas bidimensionales que contiene datos y que se relacionan entre sí.

Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD)

SGBD son las siglas de Sistema para la Gestión de Bases de Datos, es una herramienta informática empleada para el manejo de información en una base de datos. Consiste en un conjunto de programas, procedimientos y lenguajes que nos proporcionan las herramientas necesarias para trabajar con una base de datos. Incorporar una serie de funciones que nos permita definir los registros, sus campos, sus relaciones, insertar, suprimir, modificar y consultar los datos. más adelante se tratará el caso específico de Access como un SGBD.

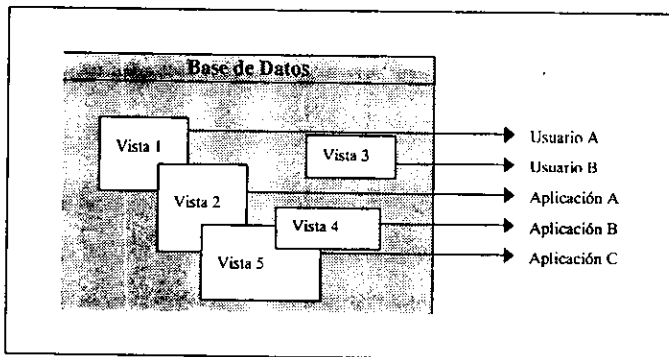


Figura 1.6 Un Sistema para la Gestión de Bases de Datos

Lenguajes y Bases de Datos

Cada SGBD debe poseer la necesaria estructura de lenguajes que permita efectuar tanto las labores de diseño de la base de datos, como la actualización, consulta y mantenimiento de la misma. En general, las labores de desarrollo de aplicaciones que realizan los programadores sobre el soporte de un SGBD son efectuadas en una o más anfitriones (host) de la base de datos. Estos son lenguajes convencionales como COBOL, Clipper, C, etc. No obstante, estas herramientas deben poseer un sublenguaje de datos adecuado para tratar los objetos propios de la base de datos. De dicho sublenguaje se dice que está inmerso en el lenguaje anfitrión. En el sublenguaje de datos (DSL-Data Sublanguage-) hemos de distinguir dos partes: El lenguaje para la definición

¹ C. J. Date, Introducción a los Sistemas de Bases de Datos. Addison-Wesley Iberoamericana, México, 1986

de datos (DDL-Data Definition Language-) y el lenguaje para la manipulación de datos (DML-Data Manipulation Language-).

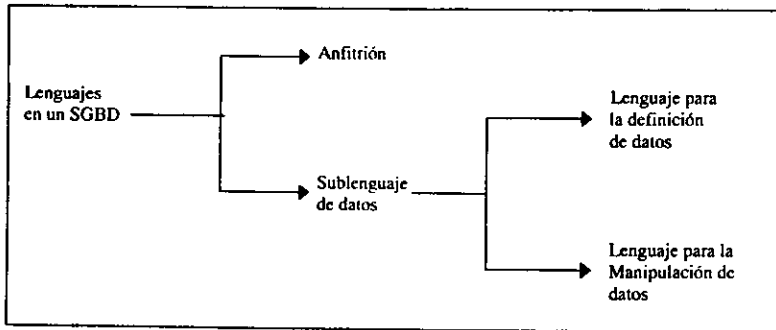


Figura 1.7 Lenguajes de un SGBD

1.4.2 Modelo Entidad-Relación

Se trata de una técnica de diseño de base de datos, que muestra información relativa a los datos y la relación existente entre ellos.

Entidades. Son objetos concretos o abstractos que presentan interés para el sistema y sobre los que se recoge información que será representada en un sistema de bases de datos. Por ejemplo, clientes, proveedores y facturas serían entidades en el entorno de una empresa.

Atributos. Es una unidad básica e indivisible de información acerca de una entidad o una relación. Por ejemplo la entidad proveedor tendrá los atributos nombre, domicilio, población, etc.

Dominios. Es el conjunto de valores que puede tomar cada atributo. Por ejemplo el dominio del atributo población, será la relación de todas las poblaciones del ámbito de actuación de nuestra empresa.

Tablas. Es la forma de estructurar los datos en filas o registros y columnas o atributos. Es una colección de datos almacenados en una tabla de forma bidimensional. Las columnas de esa tabla se llaman campos. Las filas se llaman registros.

Campos. Los campos son el primer punto de una base de datos relacional. Un campo es el menor elemento de dato que puede almacenar una base de datos, y cada campo contiene solo un elemento de dato.

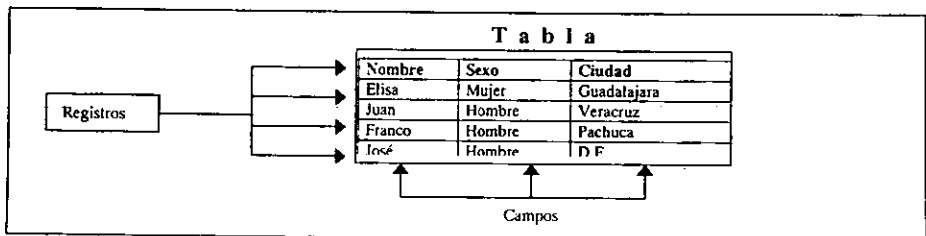


Figura 1.8 Tabla, campos y registros

Registros. Los registros son colecciones de campos relacionados entre sí. Un registro es una fila de datos. Los registros también son conocidos como tuplas.

Claves. En una tabla relacional a veces es necesario poder determinar una tupla (registro) concreta, lo cual es posible mediante la clave. Se debe elegir la clave entre los atributos, de forma que no puedan existir valores duplicados (la clave puede contener uno o más atributos).

Relación. Es la asociación que se efectúa entre entidades. Por ejemplo la relación entre las entidades facturas emitidas y clientes.

Requisitos de las tablas relacionales

- Cada fila debe ser única, es decir no pueden existir filas duplicadas.
- Cada columna debe ser única
- Los valores de las columnas deben pertenecer al dominio de cada atributo
- Debe tener un solo tipo de fila, cuyo formato está definido por el esquema de tabla o la relación.
- El valor de la columna para cada fila debe ser único.
- No puede contener columnas duplicadas.

Elementos de la teoría de la estructura de bases de datos

- Crear un conjunto de datos optimizado para la selección y recuperación de datos.
- Facilitar y economizar la introducción de datos.
- Dotar a los datos de una estructura lógica, a fin de que la base de datos se documente por sí sola mediante su estructura misma. La realización de los datos debe ser simple.

Tipos de relaciones

- *Uno a varios.* A un registro de una tabla le corresponden muchos registros de otra tabla.
- *Varios a varios.* A varios registros de una tabla le corresponden varios registros de otra
- *Uno a Uno.* A un registro de una tabla le corresponde un registro de otra tabla.

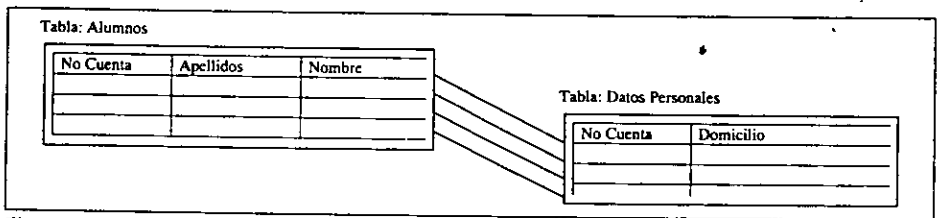


Figura 1.9 Relación de uno a uno entre tablas

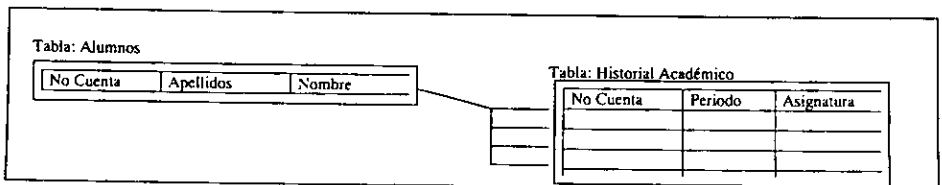


Figura 1.10 Relación de uno a varios entre tablas

1.4.3 Índices y ordenaciones

La información que se guarda en los archivos de una base de datos se almacena de forma secuencial. Si nuestra base de datos es demasiado grande, la localización de un registro en particular puede ser larga y tediosa, ya que se tendría que recorrer desde el principio todos los registros de la misma hasta localizar aquel que estamos buscando. Los índices están pensados para solucionar este problema. Cada índice suele guardarse en una tabla auxiliar donde se guarda el número de registro correspondiente a cada caso y el valor del índice para ese caso.

Una de las labores preliminares a la hora de realizar el diseño de una base de datos relacional es fijar por qué campos habrá de ser indexados los archivos. Un archivo índice nos garantiza una enorme rapidez en el acceso a la información. Sin embargo, los índices ocupan espacio en disco y han de ser controlados por el sistema como un archivo más lo que ocasiona limitantes. Para el manejo de archivos índice se cuenta con el administrador de base de datos Access.

Tabla: Alumnos

Apellido	Nombre	No Cuenta
Hernández Alvarez	Claudia	096545845
Campos Juárez	Gabriela	092283857
Jiménez Rodríguez	Alejandro	082452119
Cerón Galindo	Ma. Del Pilar	093579238
Gutiérrez Gutiérrez	Maricruz	090254880

Índice por Apellido

Apellido	Nombre	No Cuenta
Campos Juárez	Gabriela	092283857
Cerón Galindo	Ma. Del Pilar	093579238
Gutiérrez Gutiérrez	Maricruz	090254880
Hernández Alvarez	Claudia	096545845
Jiménez Rodríguez	Alejandro	082452119

Figura 1.11 Ordenación por índices

1.4.4 Access

Access fue concebido originalmente como un producto defensivo de Microsoft, siendo la compañía líder en todos los productos de la categoría de software de oficina con excepción de las bases de datos, de manera que Windows decide ocuparse de este tipo de aplicación. Cuando lanza su programa, los dos productos líderes de bases de datos se fundamentaban en MS-DOS. La línea dBASE, dominante era competida por la versión MS-DOS del Paradox de Borland. Estos programas dBASE y Paradox, imperaban en las bases de datos para computadoras personales.

Access se diferencia de dBASE y Paradox principalmente en la estrecha adhesión al modelo relacional en comparación con la que entonces se aplicaba a sus competidores. Access 95 eclipsó rápidamente, tras su lanzamiento, a todas las modalidades de dBASE y Paradox y se convirtió en el producto líder en la administración de bases de datos para computadoras personales, cualidad que hasta la fecha ocupa.

Requerimientos de hardware

El desempeño de Access mejora cuanto mejor sea el equipo en el que se le instale. Opera desde luego con requisitos mínimos especificados por Microsoft, pero de ninguna manera en forma sobresaliente.

Mientras que un procesador más rápido favorece la velocidad de Access, mayor cantidad de RAM y un disco más veloz ofrecen grandes beneficios a la mayoría de los sistemas. Access hace un amplio uso de archivos temporales cuando se le ejecuta con base en una RAM escasa, de modo que cuanto mayor sea ésta, mayor será el rendimiento del programa.

La RAM mínima para un rendimiento decente de Access dependerá del sistema operativo de que se trate. Esto es 32 MB para Windows 98 y de 64 MB para Windows NT o Windows 2000 (y sus sucesores). Éstos son los mínimos. Windows 98 opera mucho mejor con 64 MB, en tanto que Windows NT y 2000 solo comenzarán a brillar hasta los 128 MB. El rebasamiento de estas cifras producirá mayores beneficios.

1.5 Lenguaje de programación Clipper

1.5.1 Generalidades

A principio de los años ochenta, DBASE II hizo su aparición con la intención de facilitar la gestión de las bases de datos. DBASE II proporciona un gestor de base de datos de tipo relacional con capacidad para gestionar las bases de datos, interpretar interactivamente instrucciones y ejecutar bloques de sentencias (programas). También contribuyó a la filosofía de la programación estructurada, mejoró sus herramientas y evolucionó en varias versiones.

El éxito obtenido, principalmente por la versatilidad y potencia, y los grandes beneficios producidos en su comercialización, hizo que muchas empresas de software desarrollaran nuevos productos análogos, una gama de dialectos que hoy se les conoce con el sobrenombre de entorno xBase (Clipper, Foxbase, etc.).

Clipper es un lenguaje creado como otros tantos con la intención de mejorar las herramientas de DBASE. Su primera versión se creó en 1985. Clipper está escrito en lenguaje C y Ensamblador. Es difícil encontrar muchas diferencias con respecto a DBASE, ya que Clipper es un lenguaje formado por un conjunto de comandos y funciones similares a las usadas con DBASE, incluso la mayoría con igual formato sintáctico. La principal diferencia con DBASE es que todos los programas escritos en Clipper pueden compilarse y enlazarse. El resultado obtenido es un archivo ejecutable que puede utilizarse de forma independiente al gestor de la base de datos. Clipper aportó más comandos y funciones y prescindió de muchos de DBASE. La última versión aparecida en el mercado es Clipper 5.3.

1.5.2 Características técnicas

Capacidades

- N°. máximo de registros por base de datos, 1000.000.000
- N°. máximo de caracteres por registro, RAM disponible
- N°. máximo de campos por registro, RAM disponible
- N°. máximo de caracteres por campo, 32 KB
- N°. de dígitos de precisión en operaciones de cálculo, 18
- N°. máximo de caracteres en una clave de indexación, 250
- N°. máximo de variables de memoria, 2048
- Tamaño máximo de una variable de memoria, 64 KB
- N°. máximo de dígitos en una variable numérica, 19
- N°. máximo de tablas, 2048

Requerimientos mínimos de hardware

- Computadora: IBM PC, 386 o compatible
- Memoria RAM: 256 KB
- Disco duro: Necesario para funcionamiento óptimo
- Coprocesador: Si existe se aprovecha automáticamente

Requerimientos mínimos de software

- DOS 3.1 o superior
- LAN bajo DOS

CONFIG.SYS25tF

Para el funcionamiento óptimo de Clipper conviene incluir las siguientes líneas en el archivo CONFIG.SYS a fin de aprovechar al máximo la memoria:

```
FILES = 40  
BUFFERS = 20
```

AUTOEXEC.BAT

En el archivo AUTOEXEC.BAT resulta de gran utilidad incluir una línea de PATH. Esto permitirá ejecutar el compilador desde otros directorios de trabajo e identificar el directorio donde residen las librerías, los módulos objeto y otras utilidades, tal como la especificación del número de archivos de base de datos de Clipper que pueden abrirse.

```
SET INCLUDE=C:\CLIPPER5\INCLUDE  
SET LIB=C:\CLIPPER5\LIB  
SET OBJ=C:\CLIPPER5\OBJ  
SET PLL=C:\CLIPPER5\PLL  
PATH=C:\CLIPPER5\BIN;C:\ANG;%path%  
SET CLIPPER=F50
```

Archivos

A los distintos archivos que maneja Clipper podremos diferenciarlos por su extensión:

- Bases de datos (.DBF)
- Datos memo (.DBT)
- Índices (.NTX)
- Etiquetas (.LBL)
- Informes (.FRM)
- Texto (.TXT)
- Variables de memoria (.MEM)
- Fuentes (.PRG)
- Objetos (.OBJ)
- Compilación (.BAT)
- Enlace (.LNK)
- Overlays (.OVL)
- Ejecutables (.EXE)

Herramientas de software

Clipper proporciona un manejador de bases de datos (DBU); el DBU es una herramienta de software que de forma interactiva permite crear bases de datos e índices, insertar, editar, borrar información, etc.; todo ello sin la necesidad de construir un programa que lo realice.

1.5.3 Entorno de desarrollo

Para desarrollar aplicaciones con Clipper tendremos que disponer de las siguientes herramientas básicas:

- Un editor que genere código ASCII standard
- El compilador CLIPPER.EXE
- Las librerías CLIPPER.LIB, EXTEND.LIB, OVERLAY.LIB, etc.
- Un enlazador PLINK86.EXE, LINK.EXE, TLINK.EXE
- Un depurador de programas DEBUG.OBJ

Los requisitos básicos a cumplir para la correcta escritura de los fuentes son:

- a) Los archivos fuentes se nombrarán especificando la extensión .PRG
- b) La longitud de una línea es de 256 caracteres
- c) Una línea sólo admitirá una instrucción
- d) Las instrucciones pueden escribirse desde la primera línea en el editor
- e) Puede escribirse en minúsculas o mayúsculas, indistintamente

Compilación

La compilación es una traducción del archivo fuente (.PRG) para obtener un archivo objeto (.OBJ). Consiste en transcribir cada instrucción desde el lenguaje simbólico en que está escrito el código (Clipper) a código comprensible por el enlazador del sistema operativo (DOS). El archivo del compilador que proporciona Clipper se llama CLIPPER.EXE.

Sintaxis:

```
CLIPPER <archivo.prg> [-<opción> {-<opción>}]
```

<archivo.prg> Programa fuente que se compila
-<opción> Opciones de compilación

- -l El módulo objeto no almacena el nº de línea del archivo fuente.
- -m Hace que las llamadas DO o SET PROCEDURE no se compilen.
- -o Especificar el directorio donde se depositará el archivo objeto.
- -p La compilación no comienza hasta que no se pulsa una tecla.
- -q Suprime la visión en pantalla de los números de líneas.
- -s Hace que no se genere módulo objeto. Verifica sólo sintaxis.
- -t Especificar la unidad donde se creará el archivo temporal .TMP

Es imprescindible que haya al menos un espacio en blanco entre <archivo.prg> y la primera opción así como entre cada una de ellas. Es obligatorio que la opción se exprese en minúsculas.

Nuestro programa puede contener asimismo diversas llamadas DO a otros módulos .PRG o a procedimientos del mismo programa. Si no le especificamos lo contrario, Clipper compila de forma automática los ficheros llamados por DO.

Enlace

El fin de un enlazador es el de asociar los módulos objeto obtenidos tras el proceso de compilación, con las librerías donde se contienen cada una de las sentencias, las llamadas a funciones, etc., que aparecen en el módulo objeto. El resultado del enlazado es un módulo ejecutable (.EXE) que es el que ya podemos hacer funcionar invocando simplemente su nombre desde la línea de ordenes del sistema operativo.

Enlazadores

• LINK (Microsoft)

Sintaxis:

LINK <archivo.obj> {< archivo.obj>}.< archivo.exe>.<mapa>.< archivo.lib> {< archivo.lib>}

• TLINK (Borland)

Sintaxis:

TLINK < archivo.obj> {< archivo.obj>}.< archivo.exe>.<mapa/x>.< archivo.lib> {< archivo.lib>}

• RTLINK (Pocket Soft. Clipper 5)

Sintaxis:

RTLINK [FI < archivo.obj>] [OUTPUT < archivo.exe>] [LIB [<archivo.lib>] [<opciones>]] |
[@<archivo.lnk>]

1.5.4 Bases de Datos

Clipper gestiona archivos de bases de datos de dBASE, dada su compatibilidad con este sistema se hace transparente la mayoría de las instrucciones que ambos sistemas emplean. Por tanto, Clipper emplea la estructura de los archivos .DBF. Los distintos tipos de campos que podemos definir en una estructura de un archivo de base de datos .DBF son:

- C - Carácter (1-254 caracteres alfanuméricos)
- N - Numérico (1-19 dígitos de entero y 0-15 dígitos decimal y dos dígitos menor que entero)
- D - Fecha (8 caracteres, dd-mm-aa)
- L - Lógico (1 carácter, verdadero y falso)
- M - Memo (10) Almacena dirección para acceder a fichero .DBT.

Además, Clipper cuenta con instrucciones que permiten realizar las tareas esenciales sobre archivos de bases de datos .DBF, tales como: creación y eliminación de tablas, apertura y cierres de archivos, administración de áreas de trabajo, empleo de archivos índice, inserción y supresión de elementos a una tabla, funciones de búsqueda, ordenación, filtrados, etc.

1.5.5 Redes

Clipper gracias a funciones y mandatos propias de su lenguaje permite gestionar los archivos de bases de datos en un entorno multiusuario, las principales operaciones permitidas en la gestión de archivos de bases de datos en una red son:

- Bloqueo de registro
- Bloqueo de archivos
- Desbloqueo
- Uso exclusivo de archivos
- Uso compartido de archivos

1.6 Desarrollo y diseño de sistemas de información

1.6.1 Fundamentos de Sistemas de Información

1.6.1.1 La información

La información la componen datos que se han colocado en un contexto significativo y útil y se ha comunicado a un receptor, quien la utiliza para tomar decisiones. La información esta compuesta por datos, imágenes, y voz, a menudo enlazados en forma inextricable, pero siempre organizados en un contexto significativo.

En la figura 1.12 se observan datos a procesar, pueden ser de entrada, almacenados o ambos. Estos se procesan mediante modelos; el receptor recibe la información; se generan otras acciones o eventos, que a su vez crean datos dispersos que se capturan y sirven como entrada; y el ciclo se vuelve a repetir.

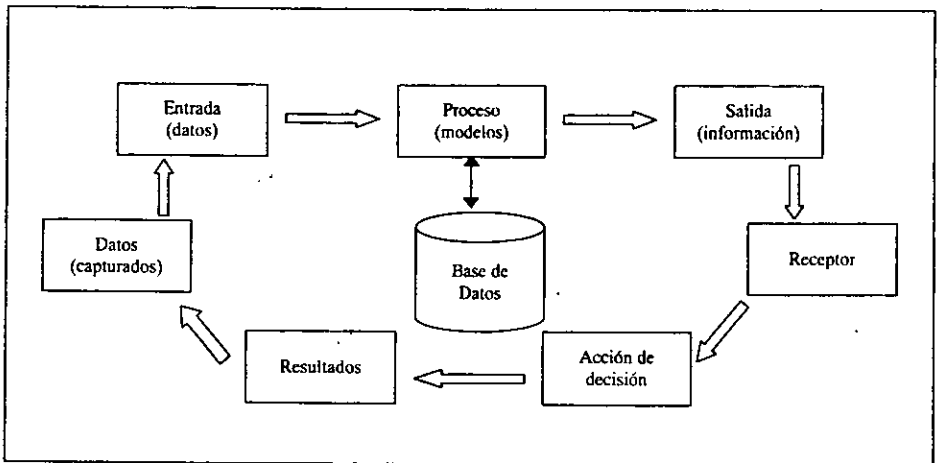


Figura 1.12 El ciclo de la información

En un sistema de computadora, la información está almacenada en una base de datos, la cual consta de un conjunto de tablas relacionadas entre sí que a su vez contienen datos, a la integración de este conjunto de elementos de manera lógica, coherente y sistemática por medio de una herramienta o aplicación de software se le conoce como sistema de información.

1.6.1.2 Componentes estructurales de los Sistemas de Información

Todos los SI están formados por seis componentes estructurales, para los cuales se requiere de una estrecha relación entre sí, estos componentes son:

- Entrada
- Modelos (procesos)
- Salida
- Tecnología
- Base de datos
- Controles

Entrada

La entrada es la materia prima de los SI, en los que la calidad de la entrada tiene un impacto directo sobre la calidad de la salida. La entrada representa a todos los datos, texto, voz e imágenes que entran al SI y los métodos y los medios por los cuales se capturan e introducen. La entrada esta compuesta de transacciones, solicitudes, consultas e instrucciones y mensajes. Por lo general, la entrada sigue un protocolo y un formato para que el contenido, la identificación, la autorización, el arreglo y el procesamiento sean adecuados.

En la actualidad, los medios más comunes para la introducción de transacciones y texto son las lectoras de códigos de barras y el teclado.

Modelos

Este componente consta de modelos lógico-matemáticos que manipulan de diversas formas la entrada y los datos almacenados, para producir los resultados deseados o salida. Un modelo lógico-matemático puede combinar ciertos elementos de datos para proporcionar una respuesta adecuada a una consulta, o puede reducir o agregar volúmenes de datos para obtener un reporte conciso. Puede ser tan simple como:

$$\text{Ganancias} = \text{Ingresos} - \text{Gastos}$$

El componente de modelos también contiene una descripción de algunas de las técnicas de modelado más populares empleadas por los analistas de sistemas para diseñar y documentar las especificaciones de los sistemas. Estas técnicas incluyen tablas y árboles de decisión, diagramas de flujo tradicionales, diagramas Nassi-Shneiderman, HIPO, diagramas de estructura, diagramas Warnier-Orr y el empleo de prototipos.

Salida

El producto del SI es la salida con información de calidad y documentos para todos los niveles de la gerencia y para todos los usuarios dentro y fuera de la organización. La salida es, en gran medida, el componente que guía e influye en los otros componentes. Si el diseño de este componente no satisface las necesidades del usuario, entonces los otros componentes tienen poca importancia.

La salida representa el otro extremo de la entrada y obviamente no puede ser mejor que la entrada y los modelos empleados para producirla. Con frecuencia, la entrada y la salida son interactivos. La entrada se convierte en salida; la salida se convierte en entrada. La calidad de la salida se basa en su exactitud, oportunidad y relevancia. La salida se puede producir en pantallas o impresoras.

Base de datos

La base de datos es el lugar en donde se almacenan todos los datos necesarios para atender las necesidades de todos los usuarios. Nuevamente, los datos pueden ser una combinación de voz, imágenes, texto y números. La base de datos se considera desde dos puntos de vista, el físico y el lógico. La base de datos física está compuesta de los medios de almacenamiento, como las cintas, discos, disquetes, discos compactos, casetes, tarjetas magnéticas, chips, y microfilms.

Esta es la forma en que los datos se almacenan realmente. Sin embargo, otro problema probablemente más importante es como buscar, asociar y recuperar los datos almacenados para satisfacer las necesidades específicas de información. Esto, por supuesto, es el lado lógico de las bases de datos y, si está estructurada correctamente, asegura la recuperación oportuna, relevante y exacta de la información. También tiene que ver con el componente de software del sistema e incluye técnicas lógicas y asociativas de datos como índices, directorios, listas, llaves, apuntadores, redes, árboles y relaciones.

Tecnología

La tecnología es la "caja de herramientas" del trabajo en los SI, captura la entrada, activa los modelos, se almacenan y acceden los datos, produce y transmite salida, y ayuda a controlar todo el sistema. Hace todo el trabajo pesado y une a todos los componentes estructurales. La tecnología consta de tres componentes principales: la computadora y el almacenamiento auxiliar, las telecomunicaciones y el software.

Las telecomunicaciones comprenden el empleo de medios electrónicos y de transmisión de luz para la comunicación entre nodos a lo largo de una distancia. El software corresponde a los programas que hacen que funcione el hardware de la computadora y le dan instrucciones sobre la forma de procesar los modelos. El hardware está compuesto de una variedad de dispositivos que proporcionan el soporte físico para los componentes estructurales.

Controles

Los controles son aquellos elementos que aseguran la protección, integridad y operación uniforme de los sistemas. Algunos de estos que se necesitan diseñarse es la instalación de un sistema de administración de registros, el desarrollo de un plan maestro de SI, la aplicación de procedimientos para el personal, como verificación de antecedentes, capacitación, rotación de tareas, vacaciones obligatorias, etc., la preparación de una documentación completa y actualizada, el establecimiento de sistemas de respaldo y el almacenamiento fuera de las instalaciones, la instalación de sistemas ininterrumpidos de energía, el empleo de adecuados procedimientos de programación y controles, y la aplicación de una diversidad de procedimientos de seguridad, dispositivos y controles de acceso.

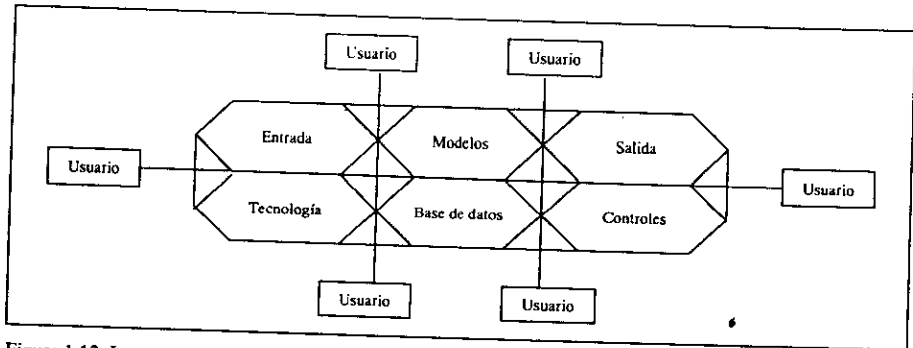


Figura 1.13 Los componentes estructurales de los SI

1.6.1.3 Fuerzas de Diseño de los Sistemas de Información

Para el desarrollo de un sistema se deben considerar 10 elementos de diseño que afectan el desarrollo:

- Integración
- Interfaz de usuario / sistema
- Fuerzas competitivas
- Calidad y utilidad de la información
- Requerimientos de sistemas
- Requerimientos de procesamiento de datos
- Factores organizacionales
- Requerimientos de costo-eficacia

- Factores humanos
- Requerimientos de factibilidad

Para el diseño se debe definir en detalle y en cada situación las fuerzas del diseño y determinar su nivel de impacto y su interrelación entre sí. A continuación se presenta una definición de cada una de ellas.

Integración. Los SI tendrán que diseñarse con un acoplamiento más estrecho entre los departamentos o áreas que conforman la organización. La tecnología informática estará inserta en las organizaciones y enlazada para una sincronización completa y una coordinación de las operaciones. El sistema no deberá estar separado funcionalmente y espacialmente del lugar de trabajo.

Interfaz usuario/sistema. Entre mejor sea la interfaz entre el usuario y el sistema, sin obstrucción, interferencia externa o dependencia de intermediarios, mejor será el flujo de información. La meta de una interfaz perfecta usuario/sistema es la eliminación de obstáculos e intermediarios.

Fuerzas competitivas. Se deben contar con sistemas de información que soporten y mejoren la actividad funcional con información de calidad.

Calidad y utilidad de la información. Una de las fuerzas principales que afectan el diseño del sistema se deriva de los requerimientos específicos de información del usuario. En la medida en que se puedan identificar los requerimientos de información es posible proporcionar la información relevante necesaria para satisfacer estos requerimientos. Los componentes estructurales se deben diseñar para trabajar en armonía y asegurar que la información sea exacta y oportuna.

Requerimientos de sistemas. Los requerimientos de sistemas son los requerimientos operacionales inherentes al SI mismo y surgen de o están influenciados por otras fuerzas del diseño o requerimientos, especialmente la producción de información de calidad. Estos requerimientos son:

- *Confiabilidad.* Se refiere al grado de seguridad con que un recurso realiza su función, produciendo los mismos resultados en procesos sucesivos.
- *Disponibilidad.* Significa que el sistema es accesible a los usuarios. Un sistema puede estar disponible pero no ser confiable.
- *Flexibilidad.* Se refiere a la habilidad para cambiar o adaptarse para satisfacer los requerimientos cambiantes de los usuarios.
- *Programa de instalación.* Comprende el tiempo existente entre el momento en que se reconoce una necesidad y el momento en que implementa la solución.
- *Expectativa de vida y potencial de crecimiento.* Los sistemas deben diseñarse para satisfacer requerimientos durante un tiempo razonable (p. ej. cinco años) y ser también capaces de crecer si las necesidades cambian de manera significativa.
- *Capacidad para recibir mantenimiento.* Una vez que el sistema se implementa debe recibir mantenimiento, debido a que se debe de corregir fallas, a que se deben de satisfacer solicitudes especiales ya que deben de efectuarse mejoras generales a los sistemas.

Requerimientos de procesamiento de datos .

Los requerimientos de procesamiento de datos se refieren al trabajo de detalle del sistema y se dividen en cuatro categorías, estas son:

- *Volumen.* Se refiere a la cantidad de datos que deben procesarse en un periodo dado para lograr una meta de la información.
- *Complejidad.* Se refiere al número de operaciones de datos, intrincadas e interrelacionadas, que se deben de realizar para lograr una meta de la información.
- *Restricciones de tiempo.* Se definen como la cantidad de tiempo permitido o aceptable entre el momento en que los datos están disponibles y en el momento en que la información se requiere.
- *Demandas computacionales.* Son una combinación única de volumen, complejidad y restricciones de tiempo, para un requerimiento específico de información.

Factores organizacionales

Existen factores que afectan al tipo de información requerida. Estos factores son la naturaleza de la organización, su tipo o categoría (funcional, divisional o matricial), su tamaño, su estructura y su estilo gerencial (autocrítico o democrático; centralizado o descentralizado) Estos factores tienen una gran influencia en la forma en que se diseña el SI y la forma en que servirá a la organización.

Requerimientos de costo-eficacia

La información y el sistema son recursos. Un SI se desarrolla con la idea de mejorar el desempeño e incrementar la productividad para ganar o ahorrar dinero. Sin embargo los SI cuestan dinero, por lo tanto es necesario identificar los costos y beneficios que se van a obtener antes de gastar fondos significativos para desarrollar sistemas. La cantidad de dinero disponible para el desarrollo de un sistema tendrá un impacto directo y significativo sobre su diseño.

Factores humanos

Existen concepciones diferentes con relación al impacto que tendrán los SI en la vida del trabajo cotidiano de las personas. Los sistemas que se diseñan teniendo en consideración los factores humanos tienen un impacto directo, positivo y esencial en la productividad.

Requerimientos de factibilidad

El acrónimo TELOS (de las iniciales T-técnica, E-económica, L-legal, O-operacional, S-software o programa) representa los cinco componentes de los requerimientos de factibilidad, que a continuación se describen:

Factibilidad técnica. Para decidir la factibilidad técnica, se debe determinar si se puede desarrollar e implantar el diseño preliminar empleando la tecnología existente.

Factibilidad económica. El nivel de diseño y el alcance están relacionados directamente con el apoyo económico.

Factibilidad legal. Este factor ordena que no exista conflicto entre el sistema que se está considerando y la capacidad de la organización para descargar sus obligaciones legales.

Factibilidad operacional. El diseño debe estar basado dentro del ambiente organizacional, los procedimientos existentes y el personal.

Factibilidad de programa. Esto significa que el diseño del sistema debe ser capaz de llegar a ser operativo dentro de algún marco de tiempo. Si no es así, el diseño o el marco de tiempo tendrán que cambiar.

1.6.1.4 Metodología del Desarrollo de los Sistemas de Información

La metodología del desarrollo de sistemas describe los pasos para el diseño de un sistema cuya meta es reducir inicios falsos, reciclamiento indebido, redundancias y solución a conflictos. Las fases principales son:

- Análisis
- Diseño general
- Diseño detallado
- Implantación

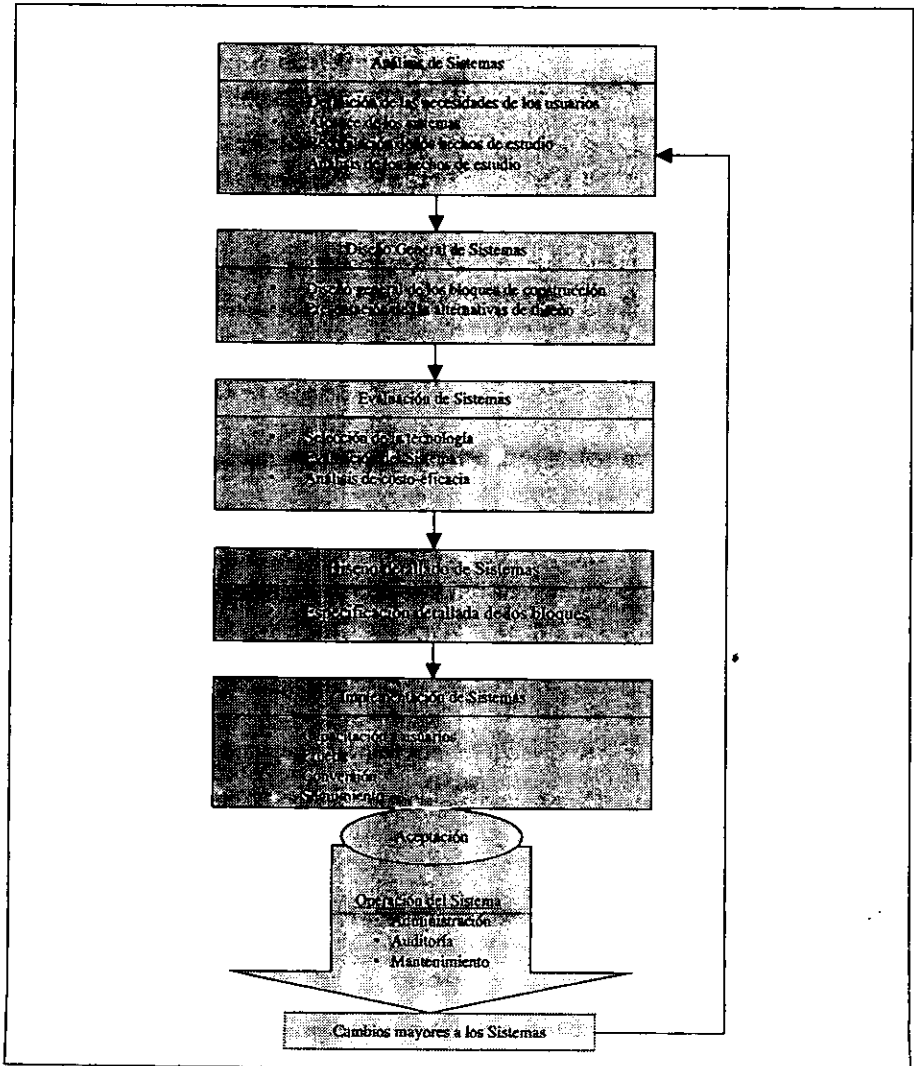


Figura 1.14 Metodología del desarrollo de sistemas

Como primer paso se da a lugar a la planeación estratégica de sistemas de información (SISP) para que sirva de guía. Durante la SISP, se da respuesta a las preguntas "¿dónde?" y "¿en qué formas?".

Durante el análisis de sistemas, que es la primera fase del SDM, se dan respuestas más específicas a las preguntas "¿por qué?", "¿dónde?", "¿quién?", "¿cuándo?", y especialmente "¿qué?". La fase de la evaluación responde a la pregunta "¿cuál?". Durante las fases del diseño general de sistemas y el diseño detallado de sistemas se responde a la pregunta "¿cómo?".

Independientemente del número o nombres de las fases o etapas, la metodología de desarrollo de sistemas racionaliza y asigna una rutina al proceso de construcción de SI. Su fase distintivo lo forman sus fases discretas. La meta principal de la metodología del desarrollo de sistemas es reducir los inicios falsos, reciclamiento indebido, retrabajos y callejones sin salida. Además, aumenta la probabilidad de que el sistema que se construya e instale finalmente sea el que los usuarios desean y necesitan.

1.6.2 Planeación, desarrollo y administración

1.6.2.1 Planeación estratégica de los Sistemas de Información

Una metodología formal para la planeación de SI es la pieza clave para asegurar el desarrollo de proyectos de sistemas. Se requieren tres pasos para desarrollar un plan de sistemas, estas son:

PASO 1: Establecer las metas de los sistemas de información

Este paso implica la revisión del alcance de las operaciones de la organización. El objetivo es definir las metas de la organización y encadenarlas con las metas de los SI. Este método implica el llenado de una *forma de solicitud de proyecto de sistemas*, la preparación de la *hoja de trabajo de prioridades* y la elaboración de una *red de prioridades de las solicitudes de los proyectos de sistemas*.

PASO 2: Determinar y asignar prioridades a las solicitudes de proyectos de sistemas de información

Consiste en obtener una clasificación de las prioridades de las solicitudes de proyectos de sistemas. Durante esta etapa, se facilita el llenado de formas de solicitud de proyectos de sistemas, preparando hojas de trabajo de prioridades de solicitudes de proyectos de sistemas y representando gráficamente las prioridades de las solicitudes en términos de sus factores estratégicos y de factibilidad.

PASO 3: Determinación y evaluación de los recursos y la capacidad de los sistemas de información

Esta etapa consiste en la evaluación del impacto que los proyectos de SI planeados tendrán sobre el personal de la organización y los recursos tecnológicos. El propósito de esta etapa es asegurar que haya suficiente capacidad disponible durante el ciclo de planeación. Como elementos de apoyo informativo se contemplan la *matriz de requerimientos de recursos y calendarios de proyectos de sistemas*.

1.6.2.2 Análisis de Sistemas

Las razones básicas para iniciar un análisis de sistemas son mejorar los SI estratégicos, satisfacer requerimientos, aprovechar ideas o tecnología o corregir un problema no resuelto. El desarrollo de un SI, requiere de muchas actividades coordinadas y del empleo de una diversidad de herramientas y modelos; es una forma estándar de organizar y coordinar estas actividades.

Durante esta fase, se identifica la información que se necesita, se llevan a cabo entrevistas y se plantean preguntas como: "¿qué información se está recibiendo actualmente?", "¿Qué clase de información se necesita para realizar el trabajo?". Hacia el final de la fase del análisis, se conceptualizan diseños generales.

Análisis preliminar de sistemas

Después de iniciar un proyecto de sistemas, el análisis preliminar trata de definir el alcance del sistema y desarrollar un enfoque profundo en los requerimientos. El documento que resulta de este análisis preliminar es el *reporte de la propuesta para realizar el análisis de sistemas*. El análisis preliminar de sistemas de información contempla lo siguiente:

- Razones para realizar el análisis
- Requerimientos del desempeño del sistema
- Alcance del análisis de sistema
- Hechos que necesitan recopilarse
- Fuentes potenciales de los hechos
- Programa de los eventos principales del análisis

Las actividades y eventos que comprenden el análisis de sistemas se dirigen en su mayor parte a responder la pregunta: "¿qué va incluir el nuevo sistema?". Al responder esta pregunta se plantean las siguientes: ¿qué información se necesita?, ¿Quién la necesita?, ¿Cuándo?, ¿Dónde?, ¿En qué forma?, ¿En dónde se origina?, ¿Cuándo? y ¿cómo puede obtenerse?.

El enfoque primario durante el análisis de sistemas debe estar en las operaciones, los requerimientos de usuarios y los componentes estructurales de la entrada, la salida, la base de datos y los controles. Los hechos de estudio provienen de tres fuentes principales: el sistema existente, fuentes internas (personas, documentos, relaciones) y fuentes externas. Las técnicas para recopilar los hechos de estudio incluyen entrevistas, análisis en grupo, cuestionarios, observaciones, muestreo y recopilación de documentos.

Conclusión del análisis de sistemas

Después de recopilar y analizar los hechos de estudio, se está listo para realizar el *reporte de terminación del análisis de sistemas*, el cual describe los hallazgos del análisis de sistemas. El formato y el contenido de este reporte incluyen los siguientes:

1. Razón y alcance del análisis
2. Principales problemas identificados
3. Presentación de todos los requerimientos de los usuarios
4. Planteamiento de todas las suposiciones críticas
5. Proyección de los recursos requeridos
6. Recomendaciones

1.6.2.3 Diseño General de Sistemas

El diseño general de sistemas puede definirse como el dibujo, planeación, bosquejo o arreglo de muchos elementos separados en un todo viable unificado. La fase está orientada técnicamente al punto en que se debe contestar la pregunta: ¿cómo lo vamos hacer?. En ésta fase se da significado a los componentes estructurales, así mismo, muestra como éstos se pueden combinar y emplear en varias alternativas factibles para el diseño de sistemas.

En esta fase los usuarios seleccionan el mejor o los mejores diseños o se solicita realizar uno nuevo. Si se recopilaron y analizaron suficientes hechos del estudio en la fase de análisis, se reduce la probabilidad de tener que regresar a dicha fase. Esta fase se concluye con un entendimiento bastante claro de lo que se desea y de lo que tendrán que hacer para obtenerlo. Estas alternativas de diseño no solo tienen que satisfacer los requerimientos de los usuarios y mantenerse dentro del alcance de los sistemas, sino que también deben conformarse a las fuerzas de diseño. El proceso de ésta fase se ilustra en la figura 1.15

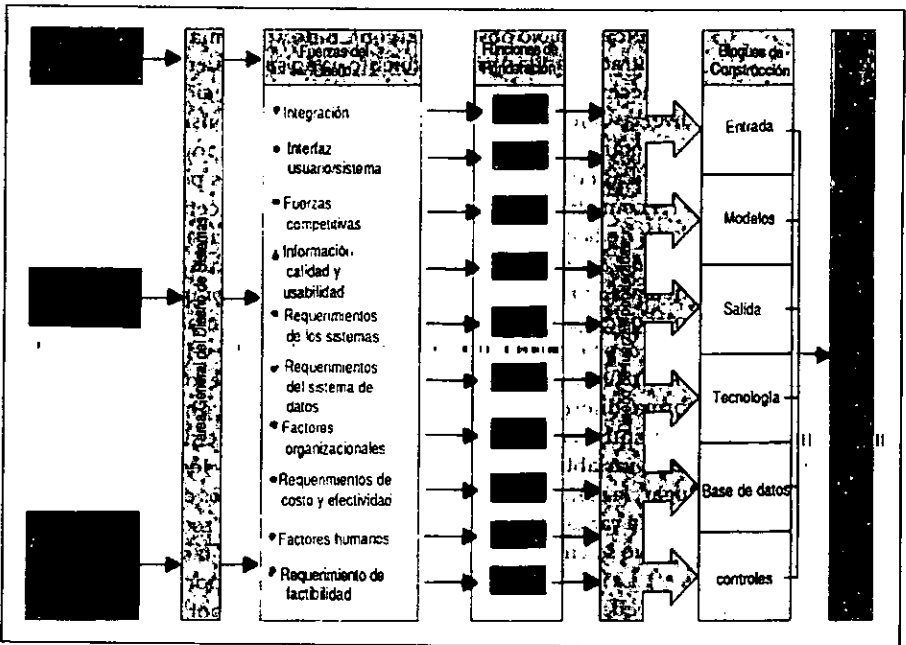


Figura 1.15 Proceso general del diseño de sistemas

Durante esta fase se conocen los requerimientos de los usuarios, el alcance de los sistemas y los recursos disponibles. Las fuerzas de diseño se consideran y se ponderan para determinar su impacto sobre los componentes estructurales y los diseños de sistemas finales. Con base en las fuerzas de diseño se pueden crear diversos diseños alternativos que se someten a la consideración de los usuarios.

El principal resultado de esta fase es el *reporte de la propuesta del diseño general de sistemas*:

- Razones para el diseño, incluyendo objetivos específicos
- Modelos alternativos del diseño general del sistema considerando a cada uno de los componentes estructurales: entrada, modelos, base de datos, salida, tecnología y controles

La interfaz usuario/sistema, es una de las más poderosas fuerzas de diseño, puede ser considerada como una jerarquía de requerimientos de los usuarios. En su nivel inferior, las interfaces usuario/sistema están orientadas a los procesos y están encaminadas a la eficiencia de las operaciones.

En los niveles superiores de la jerarquía usuario/sistema los requerimientos están orientados a la información, encaminados a la reducción de intermediarios entre usuarios, la mejora del desempeño y el desarrollo de la diferenciación de los productos y servicios.

Para ayudar a especificar los requerimientos de los usuarios, se emplean las técnicas de análisis y diseño consistentes en la elaboración de bosquejos de componentes estructurales, elaboración de bosquejos en papel en blanco y elaboración de prototipos.

Métodos interactivos de diseño

Un objetivo del diseño con enfoque en los usuarios exige diseños de sistemas que reduzcan el tiempo requerido para aprender a usar el sistema, que se incremente la productividad, se disminuyan los errores e incrementen el tiempo de retención de conocimiento de sistemas. Las principales fuerzas de diseño que impactan en esta fase de la SDM son la interfaz de usuario/sistema y los factores humanos.

Los métodos de diseño aplicables en la interfaz usuario/sistema son:

- Categorización de usuarios
- Formulación de mensajes
- Motivar la atención a los usuarios
- Diseño mediante menús
- Llenado de formas
- Lenguaje de comandos
- Lenguaje natural
- Manipulación visual directa

Diseño detallado de la salida

El objetivo es definir la forma y el contenido de todos los reportes impresos y documentos, así como las pantallas producidas por el SI. Sin embargo, la calidad de la salida sólo será tan buena como la entrada que genera los reportes, los documentos y las pantallas.

Diseño detallado de la entrada

Al igual que en el caso del diseño detallado de la salida, cuando se preparan los elementos específicos acerca del contenido y formato de la entrada, se debe poner atención a la entrada considerando los métodos existentes de captura de datos. Algunos de estos métodos son: entrada por lotes y la entrada por pantalla.

Diseño detallado de la base de datos

Se cuentan con un número de alternativas cuando se inicia el trabajo del diseño detallado del componente de la base de datos. Después de que se ha traducido la realidad a entidades y atributos o se ha definido la relación entre las entidades, se debe elegir entre un diseño de modelo de datos jerárquico, en red o relacional.

Diseño detallado de los controles

Los controles son una parte esencial de todo SI, durante la fase del diseño detallado de sistemas, se deben especificar los controles de entrada para evitar que entren datos erróneos al sistema, los controles de procesamiento para atrapar los errores que evitan la detección durante la entrada o que se crean durante el procesamiento, y los controles de salida para evitar que ésta no se pierda, se corrompa o sea robada. Adicionalmente se diseñan controles para el acceso a la base de datos.

Diseño detallado de los procedimientos para los programas y para el personal

Uno de los principales beneficios de la SDM es la generación automática de documentación y procedimientos como un subproducto del desarrollo de sistemas. El lenguaje de programación, los diagramas de flujos de datos, y el diseño detallado de la salida, la entrada, la base de datos, los controles y los procedimientos proporcionan especificaciones suficientes para poder escribir el código.

Disño detallado de los programas

El diseño detallado de programas requiere definir los programas que forman el SI, los módulos detallados de cada programa y las relaciones entre los módulos y los programas.

Diseño detallado del Hardware

Después de que se formula la composición de los procedimientos y de los programas de procesamiento para el sistema, se tiene que elegir y reunir una plataforma de hardware que soporte a los otros componentes estructurales.

Comunicación del diseño detallado de sistemas

La culminación del trabajo en esta fase es la terminación del *reporte final del diseño detallado de sistemas*. El quinto documento formal de la metodología del desarrollo de sistemas contiene las especificaciones de los programas, instrucciones micro, diagramas y los puntos específicos para los seis componentes estructurales del sistema que se va a implantar.

Una vez aprobado, el reporte se convierte en el disparador de la fase de implementación y diversos trabajos, como el desarrollo del plan de la implementación, la preparación del lugar, la instalación de la tecnología, la programación, y la selección y capacitación del personal. A continuación se presentan los elementos principales del reporte final del diseño detallado de sistemas:

- *Sistema anterior*. Descripción concisa del sistema anterior (sí lo había) junto con una lista de los principales problemas.
- *Nuevo sistema*. Descripción breve del nuevo sistema y se emplea para compararlo con el sistema anterior y demostrar los beneficios.
- *Entrada*. Implica el lugar y la forma de crear o capturar la entrada; el diseño de documento fuentes, formas y claves; el desarrollo de un registro o bitácora de transacciones; y la verificación de la entrada. Los documentos fuentes y los formatos de las pantallas se definen claramente mediante formas de arreglos.
- *Modelos*. Se desarrolla la lógica detallada y las especificaciones. Las especificaciones detalladas se presentan empleando técnicas estructuradas como diagramas, diagramas Wármier-Orr, la técnica estructurada para análisis y diseño (SADT), o técnicas HIPO.
- *Salida*. El formato preciso de la salida se determina y exhibe en el reporte. Los requerimientos de salida determinan los requerimientos de la entrada, los archivos y la base de datos.
- *Tecnología*. La plataforma completa de la tecnología se presenta en detalle. Todas las "cajas", incluyendo sus especificaciones, se conectan mediante telecomunicaciones y diversas cajas de conectores para formar una topología específica. Se especifican diversas interfases de software.
- *Base de datos y archivos*. Se describen todas las entidades, atributos y campos, sus representaciones, relaciones y lenguaje de consulta. Se exhiben las especificaciones precisas para cada campo o atributo, junto con la forma y el lugar donde se almacenan. Un diccionario de datos se diseña generalmente para ayudar a manejar bases de datos más complejas y operaciones sobre los datos.
- *Controles*. Todos los controles de procesamiento construidos en los programas deberán indicar con una referencia cruzada a las especificaciones de los programas. Las explicaciones detalladas indican la forma en que se van a implantar.

1.6.2.6 Implantación de Sistemas

Es la capacitación y educación de los usuarios, la prueba y la conversión para hacer que el sistema sea operacional. Después de la aceptación del sistema, se deberá realizar un seguimiento para ver que el sistema está operando según lo esperado. En muchos casos, se pueden hacer ajustes menores o "afinaciones" que resulten en mejoras significativas. En ocasiones será necesario efectuar algún trabajo de mantenimiento.

El último documento de la Metodología de Desarrollo de Sistemas (SDM) es el *reporte final de la implantación*, durante esta fase se prepara la documentación para los procedimientos y los programas, se realizan pruebas, y los resultados de éstas se registran, junto con los resultados de la conversión, el seguimiento y la aceptación. En la figura 1.16 se ilustra el plan para la implementación de un proyecto típico de sistemas grande.

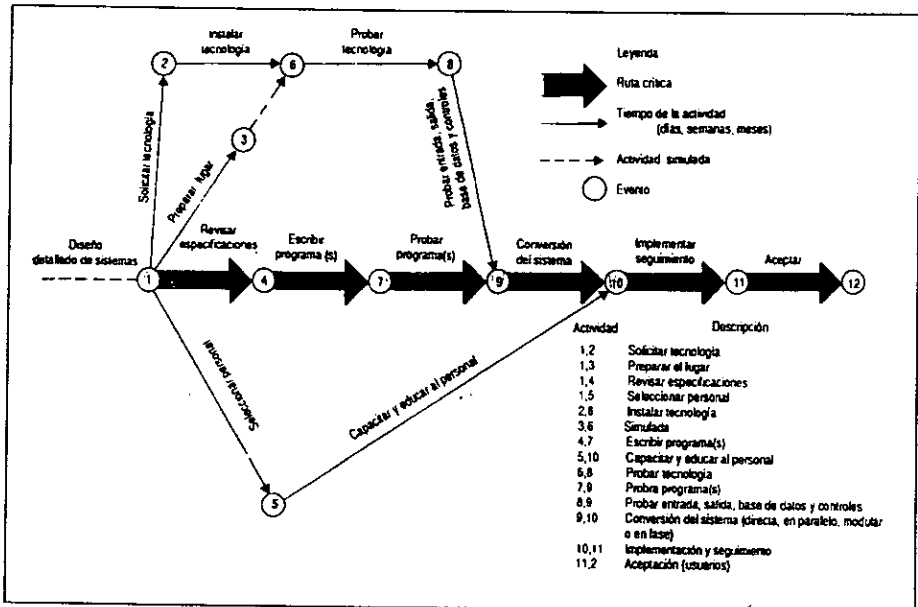


Figura 1.16 Un plan de implementación

Prueba de la tecnología

Antes de que la tecnología sea aceptada, se debe realizar pruebas adicionales. Entre las herramientas empleadas para realizar diversas pruebas a la tecnología se incluyen pruebas de arranque, sistemas de contabilidad de trabajos, monitores de hardware y software, programas de utilería para el desempeño y la ergonomía.

Capacitación y educación del personal

Si se va a implantar con éxito un nuevo SI, primeramente se deberá crear conciencia, de las responsabilidades individuales con el sistema en todos aquellos que se vean afectados por el mismo y, en segundo lugar, acerca de lo que el sistema les proporciona. Es preciso realizar capacitación a través de diversos métodos de capacitación y educación.

Programación

La programación es un proceso realizado por los programadores para escribir instrucciones (código) que son ejecutadas por las computadoras. El código producido se basa en las especificaciones preparadas durante la fase de diseño detallado de sistemas. Estas especificaciones normalmente se encuentran bajo un lenguaje de programación, pseudocódigo, diagramas Nassi-Shneiderman, diagramas Warnier-Orr, diagramas de estructura, diagramas HIPO, tablas de decisiones y similares, o una combinación de los mismos.

Debido a la magnitud del esfuerzo en la programación, cualquier ganancia en la productividad o mejora en las prácticas de codificación pueden generar economías significativas en el sistema que se esté implementando. Las prácticas de programación como la eliminación del código no estructurado y la aplicación de técnicas de programación estructurada pueden hacer que los programas sean más entendibles y fáciles de mantener. El empleo de auxiliares para la programación, depuración, pruebas y documentación también puede incrementar la productividad de los programadores. Además, se han obtenido grandes ganancias en productividad cuando el esfuerzo en la programación se ha organizado en torno al concepto de equipo con programador en jefe.

Prueba de programas. Es la última oportunidad para asegurar que los programas satisfagan los requerimientos de los usuarios. Esto es paralelo al enfoque del desarrollo modular de programas por el hecho de seguir las etapas de la prueba de funciones, la prueba de módulos, la prueba de integración, la prueba total de programas y la prueba de aceptación. Una vez probada la plataforma tecnológica, incluyendo al software: se procede a las pruebas de los componentes estructurales de la entrada, la salida, la base de datos y los controles.

Conversión de sistemas. Tiene lugar después de probar los componentes estructurales de la entrada, la salida, la base de datos y los controles. Existen cuatro enfoques básicos para llevar a cabo la conversión de un nuevo sistema, estos son:

- **Conversión directa.** Una conversión directa es la implementación del nuevo sistema y la discontinuación inmediata del viejo sistema.
- **Conversión en paralelo.** Es un enfoque en el que tanto el viejo como el nuevo sistema operan simultáneamente durante cierto tiempo. Es totalmente opuesta a la conversión directa.
- **Conversión modular.** La conversión modular, en ocasiones denominada como "enfoque piloto", se refiere a la implementación por partes de un sistema.
- **Conversión en fases.** El enfoque en fases es similar al enfoque modular; sin embargo difiere en que es el mismo sistema el que se segmenta y no la organización.

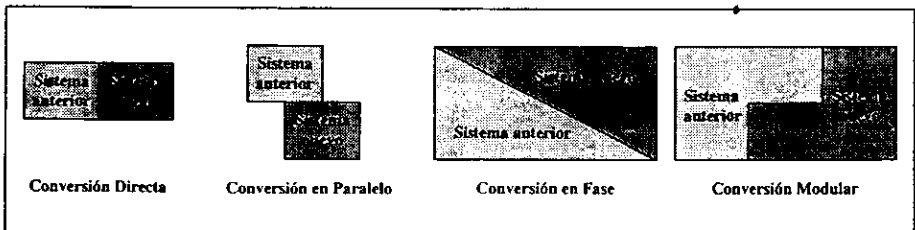


Figura 1.17 Conversión de sistemas

Finalmente, en algún momento, varios años después de que el sistema haya estado en operación, se verá en la necesidad de involucrar un mantenimiento mayor del sistema, o en el desarrollo y diseño de uno nuevo, y entonces se repetirá el ciclo de vida de la metodología del desarrollo de sistemas.

2

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2. Planteamiento del problema

2.1 Identificación del problema

Presentación

La Dirección General de Administración Escolar asume el proyecto de modernizar el Sistema de la Administración Escolar de la Universidad Nacional a través del diseño y desarrollo del Sistema Integral para la Administración Escolar SIAE. La Dirección General de Administración Escolar, a través de la Subdirección de Sistemas de Registro Escolar (SSRE), desarrolló el Sistema Integral de Administración Escolar (SIAE), para otorgar un servicio de calidad y eficiencia a cada miembro que integra nuestra máxima casa de estudios, en todo lo referente al registro y seguimiento académico de la trayectoria escolar de los alumnos de la UNAM.

Con el propósito de dar continuidad y seguimiento a las nuevas características establecidas por los estándares de comunicación existente para los Sistemas de Administración Local de cada una de las escuelas y facultades que integran la Universidad Nacional y el SIAE, la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia acordó modernizar su SI a fin de cumplir con estos objetivos, actualizar los procesos y llevar un seguimiento escolar de los alumnos, verificando el cumplimiento de los reglamentos escolares de la institución y estar a la par de los procesos normativos del SIAE.

El viejo SI fue desarrollado en el año de 1993 siendo funcional hasta el año 1999, durante este periodo sufre constantes modificaciones de manera que con el paso del tiempo queda muy degradado. Para la entrada en vigor del año 2000 y con ello el periodo escolar 2000-1, crece la necesidad de actualizar dicho sistema. Las nuevas características de los estándares de comunicación requeridas por el SIAE, la obsolescencia y grado del viejo SI justifican la necesidad de desarrollo de un nuevo sistema que cumpla cabalmente con los nuevos requerimientos. A continuación se describen las principales características de las nuevas necesidades de información y de los principales problemas identificados en el viejo SI.

Características de las nuevas necesidades de Información para DGAE:

- Sistema de Planes de Estudios
- Nuevos formatos en los estándares de comunicación
- Nueva información para los estándares de comunicación

Para el SI:

- Entrada en vigor del año informático 2000
- Mejora en la integridad de las tablas y relaciones de la base de datos
- Mayor transparencia en la administración y rendimiento en los procesos
- Simplificación en las tareas, procesos y gestión de la información
- Incremento del número de archivos abiertos permitidos por el sistema
- Flexibilidad en la extensión de información requerida a futuro
- Automatización de procesos específicos

Para la LAN:

- Operación de la LAN deficiente
- Servidor y terminales obsoletos
- Problemas de comunicación con el sistema operativo de la red

2.2 Estudio del problema

Para el diseño y desarrollo del nuevo SI es necesario establecer las bases que justifiquen dicho desarrollo. A continuación se hace una breve descripción y análisis de los componentes estructurales que deben ser considerados para el diseño del nuevo Sistema; a su vez, se justifica la ineficacia del viejo SI, para ello se abordan los siguientes temas:

- a) Nuevas necesidades de información
- b) Problemas que presenta el sistema
- c) Recursos de LAN insuficientes

a) Nuevas necesidades de información

Los cambios en el nuevo Sistema Integral de Administración Escolar (SIAE), establecen nuevos formatos para el intercambio de datos entre el SIAE y los sistemas de Información de cada plantel que integran la Universidad. Para continuar con este proceso de intercambio, es importante actualizar el SI local de manera que se apege a la normatividad requerida por el SIAE

Desde el punto de vista del SI local se manejan dos tipos de procesamiento, uno de estos son los formatos de comunicación de entrada, los cuales consisten en la transferencia de información tal como registro de alumnos, historias académicas y de las inscripciones desde el SIAE al SI local. Y el otro, son los formatos de salida que consiste en la transferencia de información tal como altas, bajas y cambios de inscripción, grupos y profesores, la modificación a historias académicas del SI local al SIAE. Estas transferencias se realizan mediante archivos con formato texto (ASCII).

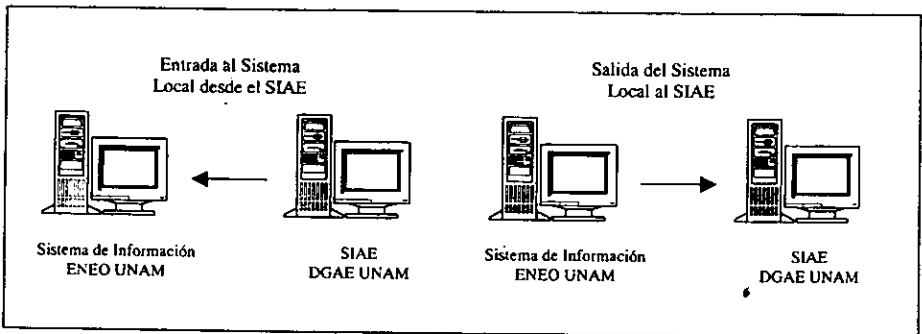


Figura 2.1 Transferencia de información entre el Sistema Local y el SIAE

De acuerdo a la nueva normatividad dada a conocer por la DGAE a través del SIAE, se observan importantes cambios en los formatos de comunicación respecto a los viejos. Es preciso señalar la importancia que radica en identificar estas diferencias ya que dependen mucho para el diseño y desarrollo del nuevo SI.

Los estándares de comunicación del viejo sistema de información son: (ver anexos)

Formatos de entrada:

- Directorio de alumnos de primer ingreso
- Directorio de alumnos y exalumnos
- Historias académicas
- Inscripción

Formatos de salida:

- Inscripción
- Altas, bajas y cambios de inscripción
- Modificación a Historia Académica (actualización de calificaciones extemporáneas)
- Alta de grupo y/o alta, baja o cambio de profesor

Los estándares de comunicación para el nuevo sistema de información son: (ver anexos)

Formatos de entrada:

- Directorio de alumnos de primer ingreso
- Directorio de alumnos y exalumnos
- Historias académicas
- Inscripción

Formatos de salida:

- Actualización de profesor
- Actualización de grupos
- Actualización de reinscripción
- Modificación a Historia Académica (actualización de calificaciones extemporáneas)

Comparando los viejos y nuevos formatos de comunicación, se pueden identificar, entre otras, las siguientes diferencias:

- Se introduce el dato Plan de Estudios, es considerado prácticamente en todos los nuevos formatos de comunicación
- El dato Número de Cuenta se modifica su formato de 8 a 9 caracteres, agregando un 0 a la derecha a los ya existentes
- El dato Periodo Escolar se incrementa de 3 a 5 caracteres, este campo está estrechamente ligado con los datos fecha
- Los formatos de los datos de tipo Fecha se incrementan de 6 a 8 caracteres con el fin de establecer completo el formato del año
- El formato del dato Nombre del Alumno se divide en: Apellido Paterno, Apellido Materno y Nombre con 25 caracteres cada uno
- Se ha incrementado en un dígito al formato del dato Teléfono
- Nuevo concepto y formato para el dato Carrera. Este campo agrupa claves*de Planes de Estudio afines; es considerado para registros de alumnos, historias académicas y relaciones de grupo-asignaturas
- Incremento de dos dígitos para el campo Año de Primer Ingreso del alumno para el archivo de "Directorio de Alumnos y Exalumnos"
- Adición de los datos Sistema, Periodo Artículo 22 e Historia Académica en el formato "Directorio de Alumnos y Exalumnos"
- Adición de un nuevo dato el Tipo de Inscripción para el nuevo formato "Directorio de Alumnos y Inscritos"
- Eliminación del dato Disponible que aparece en varios de los formatos viejos y deja de aparecer en los nuevos formatos
- Cambios en los formatos de "Actualización de Inscripción" y "Actualización de Grupos"
- Adición de un nuevo formato de comunicación: "Actualización de Profesor", el cual incluye información referente a profesores con el(los) grupo-asignatura asignado(s)
- Cambios en la estructura del formato "Actualización de Grupos", parte de dicha información pasa al nuevo formato "Actualización de Profesor"

b) Problemas que presenta el viejo Sistema de Información

El SI es sin duda el elemento estructural más importante para la definición del diseño de una estructura informática de base de datos. De este dependen los demás componentes estructurales, tales como la red y su correspondiente base de datos.

Mediante un análisis realizado al viejo SI, se describen las características más importantes de esta aplicación, así como la identificación de los puntos más críticos.

Características generales

- Aplicación desarrollado en Clipper 5.2
- Sistema para ambiente multiusuario
- Empleo de archivos de base de datos de DBASE III
- Ejecutado para plataformas MS-DOS versión 3.0 o mayor

Descripción del sistema

A continuación se realiza una descripción superficial de las características más importantes que conforman al viejo SI. Esta descripción permitirá realizar un análisis de las características más importantes de la información y de sus procesos.

Desde luego, que es importante considerar las nuevas necesidades de información descritas en el apartado anterior, esto permite comparar la información que se procesa y con la requerida. Considerando estos nuevos formatos de comunicación se logrará obtener un análisis más definido de lo que se maneja actualmente con lo que se requiere y con ello identificar las deficiencias y carencias del viejo sistema. La siguiente figura ilustra la vista inicial y los módulos principales del viejo SI.

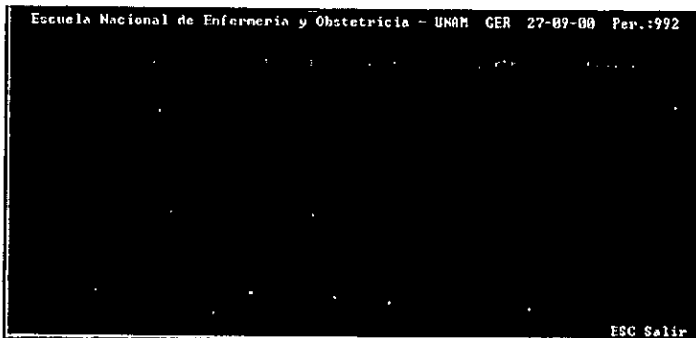


Figura 2.2 Vista principal del Sistema de Información para la Administración Escolar

Módulos:

- Servicios Escolares
- Servicio Social
- Titulación
- Reportes
- Procesos
- Servicios

Los submenús correspondientes que integran a cada uno de los módulos del viejo SI, se ilustran en la siguiente figura.

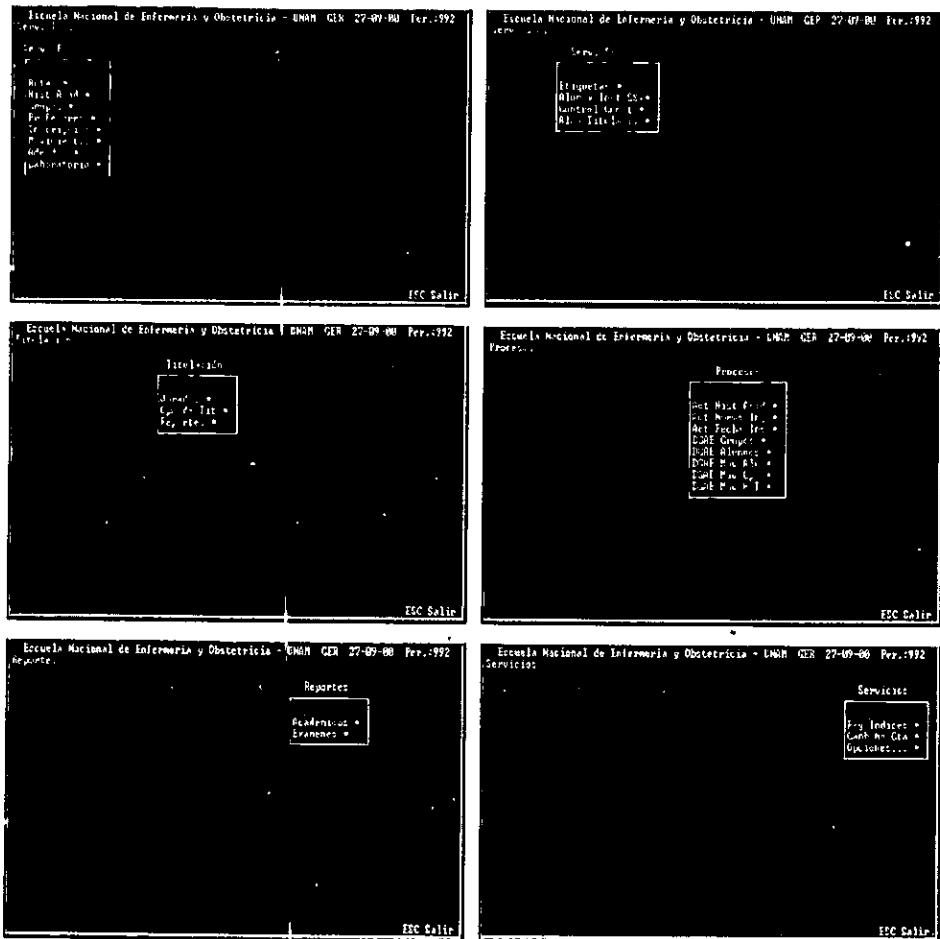


Figura 2.3 Submenús de los módulos principales del SI

Servicios Escolares

Alumnos

- Proporciona mantenimiento al directorio de alumnos y exalumnos ordenados.
- Se gestionan y administran datos escolares, personales, laborales y socioeconómicos, con la opción de llevar a cabo movimientos como altas, bajas y cambios a dicha información.
- Se lleva a cabo el registro de alumnos que solicitan la presentación del Examen Por Áreas de Conocimiento (EPAC).
- Se lleva a cabo el registro de alumnos que solicitan el registro para la realización del Servicio Social.

Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia - UNAM GER 02-10-89 Per.:992
Serv. Esc. Hist Acad

DIRECTORIO

Nombre	R. A. Gr.	Grp.	Ins.	UIt	Notas	Gr
KAMPNER RODRIGUEZ NORMA FRID	99210063	12	91	992		F
LABARRE MARIANO DE BONILLO	06046314	01	85	062		F
LAFRANCA ANTONIO SANTIAGO	99210071	22	99	992		F
LAIRO TITO LUIS	99210062	11	99	992		F
LAIRO TITO ALVARO	91111005	01	91	922		F
LAIRO TITO RAFAEL CLAUDIO	99210072	22	99	992		F
LALANDE TILDE MO DE LOUQUE	01040066	11	01	051	111	F
LARREA SANTIAGO GUILLERMO	00042459	11	00	051		F
LAUREANO MARIANO LUIS	71115999	27	87	971		F
LAUREANO HERNANDEZ LAURA	99210060	11	99	992		F
LACOUTURE DAHL JACQUELINE	02204231	21	02	021		F
LADRON DE GARCIA ROJAS S	72256521	21	72	001		M
LADRON MARIANO ROSA LENA	00040027	01	00	911		F
LADRON JUAN RIVERO	92712794	11	92	992		F

En caso:
F3 Orden F4 Paso F5 Irab F6 Ipres F7 Cuest. F8 Epas F9 S. Enc. ESC Salir

Figura 2.4 Vista del módulo Directorio de Alumnos

Actas

- Visualiza y lleva a cabo la relación de grupos de alumnos por asignatura y periodo escolar producto del proceso de inscripciones tanto ordinarios como extraordinarios. Es posible llevar a cabo altas y bajas de alumnos al grupo. La lista esta ordenada alfabéticamente por el nombre del alumno.
- Genera el reporte a impresora del grupo por asignatura y periodo escolar.

Historia Académica

- Visualiza la Historia Académica del alumno a petición de la captura del número de cuenta correspondiente. La vista presenta todos los movimientos de registros escolares llevados al cabo por los periodos de inscripción, se muestra el periodo escolar, grupo, asignatura y la calificación de cada registro. La información está ordenada cronológicamente.
- Genera el reporte del historial académico por alumno ordenado cronológicamente.

Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia - UNAM GER 02-10-89 Per.:992
Serv. Esc. Hist Acad

Serv. Esc.

No Cuentas: CAMPOS JUAREZ GABRIELA

Periodo	Grupo	Clave	Materia	Calif
961	1108	1106	HIST. DE LA ENFERMERIA EN MEXICO	MB
961	1108	1107	ALCANTON A LA SALUD EN MEXICO	B
961	1108	1108	SOCIOANTROPOLOGIA	MB
961	1108	1109	METODOLOGIA DE INVESTIGACION	MB
962	2001	1005	SER. INTRODUCCION A LA INFORMATICA	MB
962	2214	1204	ANATOMIA Y FISIOLOGIA HUMANA I	MB
962	2214	1205	ECOLOGIA Y SALUD	B
962	2214	1206	PSICOLOGIA GENERAL	MB
962	2214	1207	FUNDAMENTOS DE ENFERMERIA I	MB
971	1313	1300	ANATOMIA Y FISIOLOGIA HUMANA II	MB

F1 Impres

ESC Salir

Figura 2.5 Vista del módulo Historial Académico

Grupos

- Visualiza la relación de grupos dada la asignatura y el periodo escolar
- Permite el mantenimiento de la administración de grupos por asignatura y periodo escolar. Se gestiona información tales como altas, bajas y cambios de información tal como el turno, el cupo, el profesor o profesores asignados, el aula, el número de alumnos inscritos y la hora y fecha de la aplicación del examen extraordinario.

Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia - UNAM GER 02-10-00 Per. 1992
Serv. Esc. Grupos

Periodo: Materia: OBSTETRICIA II

Cup	Car	T	Cup	Nu. Prof	RIC	Nota	Fecha	Hora	In-c
2001	22	H	20	1	ES10530173	-	-	-	24
2002	22	H	20	1	ES10530174	-	-	-	26
2002	22	H	20	2	UR00960100	-	-	-	0
2003	22	H	20	1	BE11200215	-	-	-	26
2004	22	H	20	1	BE10600903	-	-	-	23
2009	22	H	20	1	LO00500115	-	-	-	27
2009	22	H	20	1	MI00500300	-	-	-	26
2009	22	H	20	1	PROG000216	-	-	-	20
2009	22	H	20	1	CARD001026	-	-	-	23
2009	22	H	20	1	PROG000219	-	-	-	27
2010	22	H	20	1	ET00000219	-	-	-	26
2011	22	H	15	1	C00020012	-	-	-	11

ESC Salir

Figura 2.6 Vista del módulo Grupos

Profesores

- Presenta el directorio de profesores.
- Permite el mantenimiento de los datos de profesores, esto es, los datos escolares y contractuales.

Inscripciones

- Presenta la administración del proceso de inscripciones en línea tanto ordinarios y extraordinarios
- Una vez solicitado el número de cuenta, se está listo para el registro de la inscripción de acuerdo a la relación asignatura-grupo solicitada. A su vez se visualizan los registros realizados.
- Para la consolidación de una inscripción asignatura-grupo, esta debe cumplir con la normatividad especificada por el Reglamento General de Inscripciones tal como excepción a los artículos 19 y 22. los adeudos de documentación o material bibliográfico o de laboratorio, seriación de asignaturas, etc., además de validar la fecha y horario de inscripción, turno, cupo, etc.
- Se emite el comprobante de inscripción.

Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia - UNAM GER 02-10-00 Per. 1992
Serv. Esc. Inscripciones Ordinarias

No Cuenta: ROMERO RUIZ CLAUDIA

Grupo	Clave	Materia
2014	1000	PROC. DE SALUD ENF. ADOL. ADUL. ANC. II
2014	1001	ENFERMERIA ADOL. ADUL. ANC. II
2014	1002	ADMON. EN SERVICIOS DE ENFERMERIA
2014	1003	ETICA PROFESIONAL Y LEGISLACION

El Imprime ESC Salir

Figura 2.7 Vista del módulo Inscripciones

Movimientos

- Se trata de una extensión de las inscripciones que tiene como objetivo realizar ajustes a los registros de inscripción o para la inscripción. Consta de tres módulos: Movimiento de Alumnos, Grupos e Historias Académicas.

- **Movimiento de Alumnos.** Realiza ajustes de registros de inscripción por alumno después del periodo de inscripciones, se solicita la asignatura, el grupo de a dar baja y el grupo dar de alta según sea el movimiento que se desea realizar.
- **Movimiento a Grupos.** Permite dar de alta, baja y/o cambiar la relación de grupo-profesor(es).
- **Movimiento a Historias Académicas.** Genera el historial académico del alumno, cuya carrera es completada a través de registros calificados con actas de equivalencia académica, este caso solo se aplica a alumnos del sistema abierto.

Adeudos

- Gestiona el directorio de alumnos para altas y bajas de adeudos de documentación, material bibliográfico, material de laboratorio, suspensiones, etc. (ver catalogo de adeudos)

Laboratorio

- Gestiona historial académico de asignaturas cuyo curso este caracterizado por llevar laboratorio. Consta de dos módulos de presentación: por alumno o por grupo.
- **Laboratorio por Alumno.** Permite mantener y visualizar la historia académica de las asignaturas que llevan laboratorio por alumno. Se permite el alta, baja y/o cambio de registros asignaturas.
- **Laboratorio por Grupo.** Permite mantener y visualizar los alumnos por grupo-asignatura, cuyo tipo curso sea con laboratorio. Se permite altas y bajas de alumnos.

Servicios Social

- Realiza el mantenimiento a información referente al registro de alumnos solicitantes a los programas de Servicio Social.
- Se generan reportes tal como la relación de alumnos por programa de servicio social, instituciones con programas de servicio social, relación de constancias entregadas y relación de alumnos titulados.

Nota: Este modulo no será contemplado para su desarrollo

Titulación

Alumnos

- Proporciona mantenimiento al directorio de alumnos y/o exalumnos para registro de titulación.
- Se gestionan y administran datos escolares, datos de egreso, datos del jurado y datos del trabajo de tesis, con la opción de llevar a cabo movimientos como altas, bajas y cambios a dicha información.

Jurados y Opciones de Titulación

- Se da mantenimiento a la designación de profesores para integrar los jurados para la evaluación de exámenes profesionales. Inicialmente se solicita el año escolar, el nivel o turno y el número de jurado, para posteriormente asignar los profesores correspondientes.
- Se da mantenimiento a las opciones de titulación

Reportes

- Se generan los siguientes reportes: Titulados por generación y nivel, por opciones de titulación y por sistema de estudios y sexo.
- Se emiten constancias de asistencia a los asesores.

Procesos

- Cuenta con programas que se encargan de mantener actualizada la información tal como el directorio de alumnos y exalumnos, historias académicas, fechas y horarios de inscripción.
- Residen los programas que generan los archivos con los formatos de comunicación requeridos para la exportación e importación.

Reportes

- Se generan reportes tal como: constancias de estudios para alumnos, horarios de grupos ordinarios y extraordinarios, oficios para aplicación de exámenes extraordinarios, calificación de exámenes.
- Genera estadísticas sobre la población escolar e índices de frecuencia de aprobación y reprobación.

Servicios

- Se realizan procesos como respaldos, regeneración de índices y cambio del número de cuenta.
- Se cuenta con módulos que permiten llevar a cabo el mantenimiento a: periodo escolar, usuarios del sistema, carreras, planes de estudio y asignaturas.

Principales problemas identificados:

- *Incumplimiento con los nuevos formatos de comunicación.* La información no cumple con las características de los nuevos formatos de comunicación requeridos para exportación e importación.
- *No se considera el año 2000.* Los datos que contienen el periodo escolar y todos los datos de tipo fecha no cuentan con el formato adecuado para hacer frente la entrada en vigor del año 2000.
- *Ausencia del Plan de Estudio.* Los registros de alumnos, asignaturas y de las relaciones alumno-asignatura y asignatura-grupo no cumplen con la identificación del plan de estudios al que pertenece.
- *Número de cuenta no actualizado.* El formato del número de cuenta no cumple con la especificación hecha por los nuevos formatos de comunicación.
- *Sobresaturación de módulos.* Es posible observar demasiados módulos contenidos en una sola aplicación. Es innecesario saturar de información al usuario que no tenga interés en acceder.
- *Falta de seguridad.* No se cuentan con las suficientes garantías de seguridad que permitan resguardar información específica. Se carece de una planificación que establezca diferentes tipos de usuario, o bien, privilegios para acceder a información a nivel módulo o dato.
- *Redundancia de información.* Es posible identificar registros duplicados, la información duplicada rompe con la integridad de las bases de datos relacionales; es importante depurar estos registros.
- *Mala distribución de módulos.* Existe una mala distribución de ciertos módulos que bien podrían estar mejor reubicados en módulos del sistema con mayor afinidad y utilidad de los mismos.
- *Información y procesos inservibles.* Es posible identificar módulos de procesos e información que no son relevantes y útiles para ningún proceso, consulta, reporte o aplicación.
- *Carencia de información relevante.* El sistema carece de información importante y relevante, como por ejemplo el avance académico, las causas de ingreso y egreso, el status del alumno, etc.

c) Recursos de red insuficientes

La siguiente figura muestra las principales características de los componentes estructurales que conforman a la LAN del viejo SI de la ENEO.

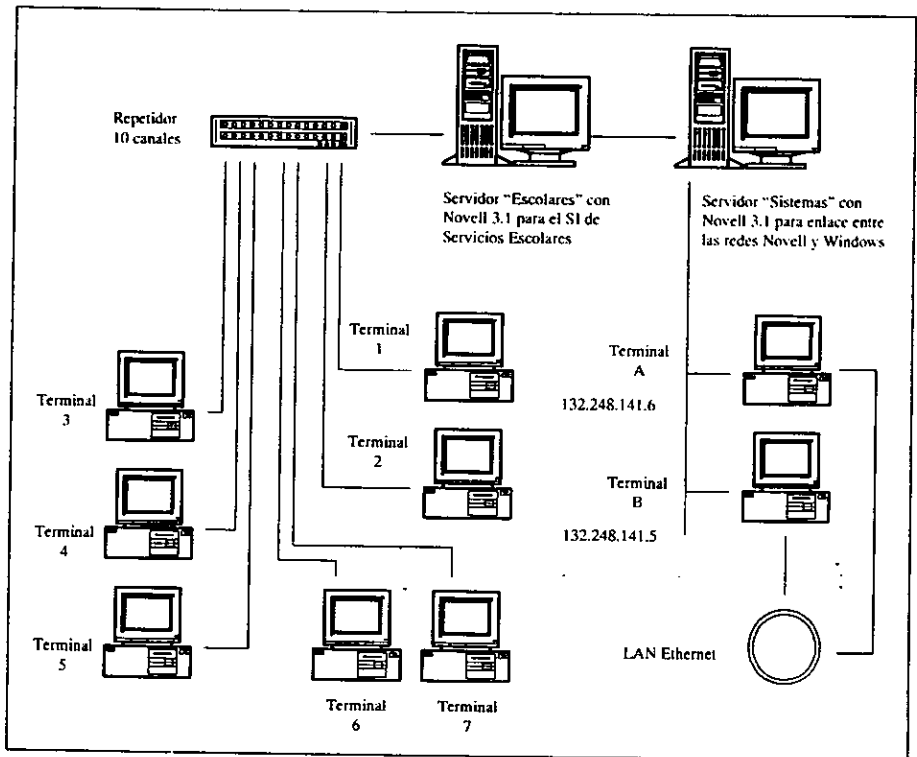


Figura 2.8 Principales componentes de la LAN del viejo SI

A continuación se tiene una breve descripción de las características más importantes de los componentes estructurales que integran dicha red con base en la figura anterior, esto permitirá tener una idea más clara del estado actual que guarda la infraestructura.

Características del equipo:

- Red de Área Local
- Topología estrella y parcialmente bus
- Cableado por cable coaxial y parcialmente par trenzado
- 1 Repetidor de 10 canales
- 1 PC como Servidor con NOS Novell 3.1
- 7 PC's como terminales de la red Novell
- Plataforma MS-DOS 3.0

- 1 PC como Servidor con NOS Novell 3.1 como apoyo
- 2 PC's como terminales de las redes Novell 3.1 y Windows 95
- LAN punto a punto tipo Ethernet bajo Windows 95

Características del Servidor "Escolares":

Procesador 386 a 33 Mhz
 16 MB en RAM
 200 MB en disco duro

Características del Servidor "Sistemas":

Procesador 386 a 33 Mhz
 16 MB en RAM
 400 MB en disco duro

Características de las terminales 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7:

Procesador 286 a 33 MHz
 8 MB en RAM
 40 MB en disco duro

Características de las terminales A y B:

Procesador PENTIUM a 200 MHz
 32 MB en RAM
 2 GB en disco duro

Funcionamiento de la red:

Servidor "Escolares"

- Plataforma Novell 3.1
- Servidor de archivos de base de datos y del SI y a su vez opera como terminal
- Repetidor de 12 canales
- Topología tipo estrella
- Cableado coaxial
- Sistema Operativo MS-DOS 3.0 para el SI y la base de datos
- Comunicación directa con las terminales 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7
- Comunicación directa con el servidor "Sistemas"
- Comunicación indirecta con las terminales A y B
- Reside físicamente en el Departamento de Servicios Escolares

Servidor "Sistemas"

- Plataforma Novell 3.1
- Servidor dedicado de respaldo de archivos de base de datos del SI
- Topología tipo bus
- Cableado de par trenzado
- Sistema Operativo MS-DOS 3.0 para el SI y la base de datos
- Comunicación directa con las terminales A y B
- Comunicación directa con el servidor "Escolares"
- Comunicación indirecta con las terminales 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7
- Reside físicamente en el Departamento de Cómputo

Terminales 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7

- Terminales del Servidor "Escolares"
- Plataforma Novell 3.1 para la comunicación con el servidor
- Sistema Operativo MS-DOS 3.0 para el SI
- Comunicación indirecta con el servidor "Sistemas"
- Las terminales 1, 2, 3, 4 y 5 residen físicamente en el Departamento de Servicios Escolares
- Las terminales 6 y 7 residen físicamente en la Secretaría General

Terminales A y B

- Terminales de los Servidores "Sistemas" y "Escolares"
- Plataforma Novell 3.1 y Windows 95 para la comunicación con los servidores
- Sistemas Operativos MS-DOS 6.2 y Windows 95 para el SI
- Adicionalmente forman parte de una red Ethernet de un servidor SUN MicroSystem bajo plataforma UNIX
- Residen físicamente en el Departamento de Cómputo

Deficiencias identificadas:

- *Red deteriorada.* Los elementos que conforman la red, tal como el servidor y las terminales, presentan anomalías físicas debido al mal manejo y al uso excesivo por parte de los usuarios, afectando de manera considerable en la correcta operación de los mismos.
- *Caidas del Sistema.* Teniendo cableado de tipo coaxial, frecuentemente se presentan problemas de comunicación por parte de las terminales con el servidor y viceversa; esto debido al deterioro del cableado provocando frecuentemente falsos contactos y con ello las llamadas "caídas del sistema".
- *Equipo obsoleto.* Debido al rápido avance de la tecnología y con ello las actualizaciones tanto de hardware como de software, es muy notorio el gran rezago del equipo con que se cuenta; de ahí la necesidad de adquirir infraestructura actualizada dependiendo de las necesidades y posibilidades que se tienen al alcance a fin de obtener un equipo más eficiente en su rendimiento.
- *Velocidad.* El gran rezago tecnológico del equipo con que se dispone, el crecimiento constante de la información que reside en la base de datos y al incremento de nuevas necesidades de información del sistema; han afectado de manera considerable a la velocidad para acceder a dicha información y con ello agravando de manera considerable la entrega oportuna de reportes y consultas, así como la realización de procesos de actualización.
- *Incompatibilidad entre redes.* Al implantarse adicionalmente una red punto a punto con el sistema operativo Windows 95 en gran parte de los equipos que cuenta la escuela, y con ello la integración del equipo que ofrece el soporte en la administración y mantenimiento de la red que soporta el viejo SI y su respectiva base de datos, empiezan a manifestarse problemas de incompatibilidad de hardware entre los Sistemas Operativos Windows 95 y Novell 3.1, provocando constantes dificultades de comunicación entre dichos sistemas de red.
- *Recursos de equipo insuficientes.* Debido al continuo aumento de la información de la base de datos, en particular de las historias académicas, se tiene el problema de la saturación de la capacidad del disco duro del Servidor "Escolares".

2.3 Resumen del estudio preliminar

La siguiente tabla muestra de forma resumida los principales problemas identificados con sugerencias que dan solución a los mismos.

Problema	Sugerencia
No se cumplen con las nuevas características de los formatos de comunicación requeridos por el SIAE (entrada en vigor del año 2000, plan de estudios, datos de tipo fecha)	Diseño de una nueva base de datos de manera que se apege cabalmente con los nuevos requerimientos establecidos por los formatos de comunicación para la importación y exportación de archivos solicitados por el SIAE. Migrar la información desde la vieja hacia la nueva base de datos de manera que la conversión satisfaga los estándares de comunicación.
Centros de información relacionados con el proceso de importación y exportación	Diseño de un SI de modo que se otorgue más datos de información a los usuarios de información en forma de reportes y consultas.
Descentralización y reubicación de los módulos y submódulos	Para el diseño del nuevo SI considerar: <ul style="list-style-type: none"> • Entorno más amigable • Óptima distribución de módulos • Eliminación de deficiencias y procesos • Aumentar la eficiencia de operación La herramienta para el desarrollo estará sujeta en gran medida por los recursos disponibles.
Falta de seguridad en el sistema y en la base de datos	No olvidar contar con medidas de seguridad para que cualquier cambio o actualización dependiente de los usuarios de manera que se garantice la seguridad de los registros de la base de datos.
Redundancia de información	Durante la migración de la información, resguardar y validar la integridad de la base de datos relacional, de manera que se eliminen registros duplicados
Insuficiencia en la operación de la red de manera general (capacidad, servidor, terminales, periféricos, cableado, sistema operativo, etc.)	Se garantiza realizar el estudio de integración de LAN, sistemas, sistemas, terminales, periféricos, configuración hardware, software, etc. para la actualización de los equipos, para el caso de tener información alternativa dependiente se garantizará por los dispositivos de recursos o de los mismos necesarios.

Tabla 2.1 Resumen de los principales problemas identificados en el viejo SI.

Esto son algunos elementos que justifican el desarrollo de un nuevo SI, dicha decisión deberá ser aprobada por las autoridades competentes. Debido a la austeridad en recursos económicos se estará limitado en el desarrollo del proyecto. El siguiente capítulo, se describe la planeación, el análisis, diseño general, la evaluación del sistema propuesto y el diseño detallado del nuevo SI.