ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA

ESTUDIO DE UNA RED LOCAL PARA SERVICIOS DE MULTIMEDIOS EN LA ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

TESIS PREVIA A LA OBTENCION DEL TITULO
DE INGENIERO EN ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES

HUGO VINICIO CARRION GORDON

QUITO, NOVIEMBRE DE 1996

Certifico que el presente
trabajo ha sido realizado en
su totalidad por el señor
Hugo Vinicio Carrión Gordón

ING. HUGO W. CARRION R.
Director de Tesis
Quito, Noviembre de 1996

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer en primer lugar a Dios por haberme dado la vida, y a mi Patria porque me permitió estudiar en la Escuela Politécnica Nacional.

Gracias a mi familia, a mis padres y hermanos que con su apoyo y compañía me dieron fuerzas y me animaron en los momentos difíciles.

Gracias a todos los profesores de la Escuela Politécnica Nacional por todas sus enseñanzas, en especial a mi padre y Director de Tesis, el Ing. Hugo W. Carrión R. por su acertada dirección y por su ejemplo de honestidad y lucha.

Gracias a mis compañeros y amigos que me enseñaron a descubrir en el estudio la alegría del trabajo y en la amistad la alegría de compartir.

PROLOGO

El trabajo que se presenta a continuación, expone los fundamentos de los multimedios y las tecnologías involucradas, propone el diseño de una red local para servicios de multimedios en la Escuela Politécnica Nacional y demuestra la factibilidad de implementarla.

La idea de este estudio, nació a partir de mi participación en la XV Jornadas de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, de la Facultad de Ingeniería Eléctrica en el año de 1994, con el trabajo "Multimedia: Técnicas, desarrollo y perspectivas". Esta investigación inicial, me introdujo en el maravillo y casi ilimitado mundo de la producción de multimedios. Adicionalmente, el contacto con la Unidad de Sistemas y Multimedios del Centro de Educación Continua de la EPN, me permitió descubrir la necesidad de un proyecto como el que se describe en este estudio.

Finalmente, considero indispensable que la EPN disponga de un centro de desarrollo de material audiovisual interactivo con contenidos que se adapten a la realidad de nuestro país.

Hugo Vinicio Carrión Gordón
Quito, Noviembre de 1996

INDICE GENERAL

INTRODUCCION 1

CAPITULO I
Situación Actual en la EPN 5

1.1 Recursos Disponibles 5
1.1.1 Polired 5
a) Definición 5
b) Estructura y configuración 6
1.1.2 Recursos Informáticos 9
1.1.3 Central Telefónica Digital 11
a) Equipamiento 11
b) Configuración del sistema 12
c) Capacidad y facilidades 14
1.1.4 Enlace satelital 16
a) Antecedentes 16
b) Información técnica y equipos 17
c) Configuración del enlace 19
1.2 Proyectos Futuros 20
1.2.1 Proyecto "SINFUNI" 20
a) Objetivos 20
b) Descripción 21
c) Especificaciones técnicas 26
1.2.2 Proyecto "Laboratorio de Video" 28
a) Objetivos 28
b) Descripción 29
c) Especificaciones técnicas 29

CAPITULO II
Tecnologías de multimedios 31

2.1 Generalidades 31
2.1.1 Definiciones 31
2.1.2 Evolución de los multimedios 32
2.1.3 Aplicaciones 33
a) En los negocios 34
b) En la educación 34
c) En el hogar 34
d) En lugares públicos 35
e) Realidad virtual 35
2.2 Componentes de multimedia 36
2.2.1 Texto 36
a) Principios 36
b) Herramientas 38
2.2.2 Gráficos 39
a) Principios 39
b) Herramientas 41
2.2.3 Animación 42
a) Principios 42
b) Herramientas 43
2.2.4 Audio 44
a) Principios 44
b) Herramientas 44
2.2.5 Video 46
a) Principios 46
b) Herramientas 48
2.3 Tecnologías de computación 50
2.3.1 Arquitectura 51
2.3.2 Lenguajes de programación 53
2.3.4 Ultimas tecnologías 55
a) Pentium 55
b) Bus local PCI 58
c) Controlador SCSI 60
d) Disco compacto 62
2.4 Tecnologías de comunicación 65

2.4.1 Medios de transmisión 65
a) Par trenzado 65
b) Cable Coaxial 67
c) Fibra Optica 68
2.4.2 Redes de area local 69
a) Estándares de arquitectura de redes 70
b) Características de las LANs 73
c) Protocolos de redes locales 75
d) Usos de las LANs 77
2.4.3 Servicios integrados de banda ancha 78
2.5 Plataformas de desarrollo 81
2.5.1 PC y compatibles 81
b) IBM PS/2 83
c) Apple Macintosh 84
d) Commodore Amiga 85
e) NEXTstation Color 87
f) Silicon Graphics IRIS Indigo 88

CAPITULO III
Estudio de una Red Local para Servicios de Multimedios en la EPN 90

3.1 Alcance del proyecto 90
3.1.1 Información general 90
3.1.2 Objetivos 95
3.2 Configuración de la plataforma de multimedios 96
3.2.1 Texto y gráficos 98
a) Estación base 99
b) Hardware adicional 99
c) Software 101
3.2.2 Animación 102
a) Estación base 102
b) Hardware adicional 103
c) Software 103
3.2.3 Audio 104
a) Estación base 104
b) Hardware adicional 105
c) Software 106

3.2.4 Video 107
a) Estación base 108
b) Hardware adicional 108
c) Software 110
3.2.5 Estación de planificación 110
a) Estación base 110
b) Hardware adicional 111
c) Software 111
3.2.5 Integrador de medios 112
a) Estación base 112
b) Hardware adicional 113
c) Software 113
3.3 Diseño de la red de comunicaciones 116
3.3.1 Medio de transmisión 116
a) Evaluación de medios de transmisión 116
b) Selección del medios de transmisión 118
3.3.2 Tecnología LAN 119
a) Evaluación de tecnologías LAN 119
b) Selección de la tecnología LAN 119
3.3.3 Servidor de medios 122
3.3.4 Dispositivos de red 129
a) Concentrador 130
b) Tarjeta de red 130
c) Impresora de red 131
3.3.5 Sistema operativo de red 131
a) Evaluación de sistemas operativos 131
b) Selección del sistema operativo de red 132
3.4 Interconectividad 135
3.4.1 Interconectividad interna 136
3.4.2 Interconectividad externa 137

CAPITULO IV
Análisis de Factibilidad 140

4.1 Estudio de Mercado 141
4.1.1 Recopilación de antecedentes 141
a) Usos y especificaciones del bien o servicio 141
b) Series estadísticas 143

c) Definición de los usuarios 146
d) Distribución competitiva del mercado 148
e) La política económica 150
4.1.2 Proyección de la demanda 154
a) Análisis de antecedentes 154
c) Proyección 156
4.2 Ingeniería del proyecto 157
4.2.1 Ensayos e investigaciones preliminares 157
4.2.2 Selección y descripción del proceso de producción 158
a) Planeación y costos 158
b) Diseño y producción 159
c) Pruebas 159
d) Distribución 160
4.2.3 Especificación general de los equipos 161
4.2.4 Edificios y su distribución en el terreno 163
4.2.5 Distribución de los equipos en los edificios 164
4.2.6 Proyectos complementarios de ingeniería 166
a) Ilumunación 166
b) Sistema Eléctrico 168
c) Seguridad y Confort 171
4.2.7 Programa de trabajo 171
4.3 Evaluación económica 172
4.3.1 Relación costo-beneficio 173
a) Análisis de costo-beneficio 173
b) Identificación de beneficios 175
c) Cálculo de la relación costo-beneficio 176
4.4 Estudio Financiero 177
4.4.1 Presupuesto de inversiones 177
4.4.2 Resultado de explotación 178
4.4.3 Fuentes y usos de fondos 179
4.5 Estudio Administrativo 180
4.5.1 Estructura administrativa 180
4.5.2 Perfil del personal 181
a) Jefe de proyecto 182
b) Diseñador de multimedia 183
c) Especialista en audio 183
d) Especialista en video 183
e) Programador de multimedia 184

CAPITULO V

Impacto social de las nuevas tecnologías 185

5.1 La sociedad de la información 185
5.1.1 La oficina y la fábrica 185
5.1.2 Hogar, ocio y entretenimiento 187
5.1.3 Educación y formación 188
5.1.4 Creatividad y cultura 190
5.1.5 Relación individuo sociedad 191
5.1.6 Perspectivas futuras 193
5.2 Adaptación en nuestro país 195
5.2.1 Análisis de los agentes del sector de multimedios 195
a) Red de Telecomunicaciones 197
b) Contenidos 198
c) Usuarios 198
d) Software y Hardware 198
5.2.2 Matriz DAFO del sector de multimedios 199
5.2.3 Escenarios de evolución de los multimedios 200
5.2.4 Mecanismos y estrategias de adaptación 204

CAPITULO VI

Conclusiones y Recomendaciones 205

Bibliografía 208

ANEXOS 212
Anexo 1. Atenuación de cables UTP y coaxiales 213
Anexo 2. Recursos informáticos de la EPN 216
Anexo 3. Resultados de la encuesta sobre multimedios 218
Anexo 4. Proyectos EPN 230
Anexo 5. Distribución de equipos 233
Anexo 6. Instalaciones eléctricas 235
Anexo 7. Indicadores Económicos 237
Anexo 8. Detalle de costos y beneficios 240
Anexo 9. Normativo interno del CEC 249
Anexo 10. Glosario 257
Anexo 11. Información técnica 260

INDICE DE CUADROS

CAPITULO I

Cuadro 1-1. Clasificación por tipo de procesador 10
Cuadro 1-2. Distribución por ocupación 10
Cuadro 1-3. Sistema HISPASAT 17

CAPITULO II

Cuadro 2-1. Características de los principales buses estandarizados 60
Cuadro 2-2. Tasas de transferencia de los principales controladores 61
Cuadro 2-3. Estándares de disco compacto 64

CAPITULO III

Cuadro 3-1. Características de cables de par trenzado 117
Cuadro 3-2. Características de cables coaxiales 118
Cuadro 3-3. Evolución del estándar Ethernet 128
Cuadro 3-4. Evaluación de sistemas operativos de red 132

CAPITULO IV

Cuadro 4-1. Crecimiento de la utilización de PCs 144
Cuadro 4-2. Participación de marcas en el mercado nacional 144
Cuadro 4-3. Unidades académicas de la EPN 148
Cuadro 4-4. Fuentes nacionales de abastecimiento 148
Cuadro 4-5. Indicadores económicos del país 152
Cuadro 4-6. Tasas de crecimiento económico 152
Cuadro 4-7. Cálculo de la carga instalada 168
Cuadro 4-8. Levantamiento de carga 169
Cuadro 4-9. Cálculo de la demanda 168
Cuadro 4-10. Cálculo de subtablero y protecciones 170
Cuadro 4-11. Programa de trabajo del proyecto 171

Cuadro 4-12. Resumen de costos 172
Cuadro 4-13. Cuadro de flujo de caja 173
Cuadro 4-14. Indicadores económicos 173
Cuadro 4-15. Presupuesto de inversiones 177
Cuadro 4-16. Resultado de explotación 178
Cuadro 4-17. Fuentes y usos de fondos 179

CAPITULO V

Cuadro 5-1. Matriz DAFO del sector de los multimedios 200
Cuadro 5-2. Situación actual del Sector de Multimedios 201
Cuadro 5-3. Escenario de evoluación pesimista 202
Cuadro 5-4. Cuadro de evolución intemedio 203
Cuadro 5-5. Cuadro de evolución optimista 203

INDICE DE FIGURAS

CAPITULO I

Figura 1-1. Configuración de la Polired - red académica 7
Figura 1-2. Configuración de la Polired - red administrativa 8
Figura 1-3. Configuración actual de la Polired 9
Figura 1-4. Configuración del sistema telefónico 13
Figura 1-5. Esquema de conexión de la central con equipo externo 16
Figura 1-6. Esquema del enlace down-link del CEC 19
Figura 1-7. Diagrama de contexto del SINFUNI 22
Figura 1-8. Modelo de información 23
Figura 1-9. Modelo general de la Inter-red 27
Figura 1-10. Configuración del estudio de video 30

CAPITULO II

Figura 2-1. Las medidas del tipo de letra 37
Figura 2-2. Ejemplos de tipos de letra 38
Figura 2-3. Ejemplo de un gráfico de mapa de bits 40
Figura 2-4. Ejemplo de un gráfico de vectores 41
Figura 2-5. Esquema de interconexión MIDI 45
Figura 2-6. Sistema de edición de escritorio 49
Figura 2-7. Organización esquemática de una computadora 53
Figura 2-8. Esquema descriptivo de la relación usuario y máquina 54
Figura 2-9. Diagrama de bloques del procesador Pentium 57
Figura 2-10. Esquema conceptual de una arreglo PCI 59
Figura 2-11. Estructura física de un disco compacto 62
Figura 2-12. Interrelación de las diversas especificaciones de CD 64
Figura 2-13. Comunicación entre dispositivos usando el modelo OSI 72
Figura 2-14. Servicios de banda ancha 80

CAPITULO III

Figura 3-1.	Situación de la LAN-SM dentro del contexto de redes	91
Figura 3-2.	Esquema general de una LAN-SM	93
Figura 3-3.	Recursos y proyectos relacionados con la LAN-SM	94
Figura 3-4.	Configuración de la LAN-SM	96
Figura 3-5.	Area de texto y gráficos	98
Figura 3-6.	Area de animación	102
Figura 3-7.	Area de audio	104
Figura 3-8.	Area de video	104
Figura 3-9.	Formato del paquete del prototipo Ethernet	124
Figura 3-10.	Formato de paquete de la especificación Ethernet	125
Figura 3-11.	Diagrama de subsistemas Windows NT	134
Figura 3-12.	Esquema resumido de interconectividad	136
Figura 3-13.	Interconectividad interna	136
Figura 3-14.	Interconectividad externa	128
Figura 3-15.	Esquema amplidado de interconectivida	139

CAPITULO IV

Figura 4-1.	Proyección de la demanda interna y externa	156
Figura 4-2.	Metodología de desarrollo de multimedia (Brian Blum)	160
Figura 4-3.	Localización del CEC	163
Figura 4-4.	Localización de la Unidad de Multimedios, en el CEC	164
Figura 4-5.	Distribuición del local por áreas de trabajo	165
Figura 4-6.	Distribución de los puntos de luz	167
Figura 4-7.	Estructura administrativa de la EPN	180
Figura 4-8.	Estructura administrativa del CEC	181
Figura 4-9.	Estructura administrativa de la LAN-SM	181

CAPITULO V

Figura 5-1.	Agentes del sector de multimedios	196
Figura 5-2.	Mosaico de agentes del sector de multimedios	197

INTRODUCCION

Los nuevos sistemas electrónicos de información han producido el cambio más radical en el medio ambiente humano desde la Revolución Industrial. El desarrollo de un nuevo ambiente electrónico afecta directamente aquella cualidad exclusiva del ser humano que es la capacidad de comunicar complejos conceptos con un alto nivel de precisión. Al surgir nuevos "medios", se crea un nuevo entorno, y con él cambian nuestros hábitos, se altera la manera en que nos informamos y por lo tanto, en que pensamos y actuamos; incluso por ser los medios, una extensión de los sentidos del hombre, se modifica la forma en que percibimos el mundo.

La aparición de los nuevos medios afecta y modifica también a los otros preexistentes. Pero, antes que nada amplia el conjunto de medios disponibles y hace más rica y variada la gama existente, diversificando los soportes y canales de emisión y recepción de contenidos.

La utilización que emisores y receptores hagan de los nuevos medios es, en gran medida, una incógnita que el tiempo irá despejando. No obstante, sabemos algunas cosas:

- Una, que toda tecnología se adelanta a su época y, por ello, su primer uso es imitativo, reproductor de formas propias de los medios preexistentes. La imprenta, en sus inicios, imita los manuscritos medievales. El cine tiende a filmar el teatro, la televisión añade imagen a la radio. Sólo el paso del tiempo y la creatividad humana, con su capacidad de generar nuevos lenguajes simbólicos van extrayendo del medio nuevas posibilidades.

- También sabemos que la transmisión de información se rige por una ley de "economía", en cuanto a los símbolos a utilizar y a su utilización; es decir, el uso de un medio sólo se extenderá si su costo es inferior al de otro alternativo para una cierta cantidad o clase igual de contenido a

obtener, o si el beneficio conseguido es superior en cuanto a mayor cantidad o mejor calidad de información.

- Una tercera cuestión se refiere a la adecuada interrelación entre medio y contenido o, lo que es igual, la tendencia a la especialización de los medios en tipos de información, y por ello en su uso y consumo. Por ejemplo la emisión abierta de la televisión a muchos receptores implica programas dirigidos a las masas en general, en tanto que la televisión por cable o el video por demanda, pueden formar mensajes de interés para grupos reducidos, dado que no se recibe más que a solicitud individual o grupal.

La historia del hombre es la historia de sus sistemas de información; cuando cambian los medios, cambia el hombre. Durante milenios, la innovación tecnológica ha consistido en extender la capacidad motriz y muscular del ser humano, desde la rueda al avión, desde la palanca más simple a los robots más precisos. La escritura primero, luego la imprenta y hace poco el registro sonoro, gráfico y audiovisual perpetuaron la memoria biológica más allá del tiempo vital del individuo. Ahora, las nuevas tecnologías implican una extensión de sus capacidades intelectuales, más allá de una ampliación mecánica y de capacidad de almacenamiento, un cambio radical.

La imprenta es una aplicación mecánica que crea las condiciones para una economía y una sociedad mecánica e industrial: fija el lenguaje, crea uniformidad y linealidad, reproduce y repite mensajes en serie, expande los conocimientos. Las tecnologías electrónicas de información están sentando nuevas bases de pensamiento y de acción ramificada e interactiva, de mensajes "bajo pedido" y para grupos pequeños o de contenidos muy individualizados, de emisión de lenguajes y materias muy diversificadas. Crean las condiciones para una economía y sociedad electrónica y de información. La economía y la sociedad industrial tienen su alimento productor en la energía y materias primas no renovables; ahora el combustible central es la información, un recurso no finito y que además, tiene más valor cuanto más se consume.

Los medios electrónicos pueden extender más el libre flujo de información, permitir la coexistencia de diversos lenguajes para contenidos y usuarios variados, ampliar la oferta de mensajes a una gama más diversificada, deshomogenizar y descentralizar, crear múltiples centros emisores y hacer del receptor no sólo un consumidor pasivo, sino, simultáneamente, un emisor, productor autónomo e independiente. Contribuyen a una sociedad de información más allá de una sociedad de simple comunicación de masas.

Dentro de este contexto, reconocemos los adelantos que en la actualidad han experimentado las telecomunicaciones así como la computación los que han dado paso a una verdadera revolución tecnológica.

Los multimedios, es hoy por hoy una tecnología que va adquiriendo cada vez mayor importancia dentro de la sociedad contemporánea. Esta importancia reside en el hecho de que los multimedios dan la posibilidad de disponer de información de diversos medios en una forma integrada. Texto, gráficos, sonido e imágenes son tipos de información que al estar integrados adquieren una efecto impresionante cuando se trata de comunicar algo. La interactividad y la posibilidad de mayor retención hacen de los multimedios una tecnología cuya aplicación sea prácticamente ilimitada.

La Escuela Politécnica Nacional (EPN), como el primer centro de investigación científica y tecnológica del país, está llamada a ser pionera en el desarrollo e implementación de nuevas tecnologías. Además dentro del proceso de educación y capacitación las técnicas audiovisuales e interactivas cada vez son más imprescindibles. Es por esta razón que una Red Local dedicada a la provisión de Servicios de Multimedios cumpliría con la función de dar apoyo a las actividades docentes, académicas y de investigación en todas las unidades de la EPN.

Una plataforma de producción de multimedios que opere sobre una red de alta velocidad sería capaz de producir eficientemente material tanto para el interior de la institución como para el sector externo, contando para ello con tecnología de punta.

Este diseño se enmarca dentro del proyecto de actualización y organización de los Sistemas de Información que se lleva a cabo en la EPN, por lo tanto responde a una necesidad institucional.

El presente estudio, incluye un análisis de la situación actual de la EPN, respecto a los recursos informáticos y de comunicación que dispone, también se tomará en cuenta las proyecciones futuras.

A continuación se hará un estudio de las diferentes tecnologías involucradas en el desarrollo y producción de información de multimedios. Este estudio incluye los componentes de multimedia, tales como: gráficos, animación, audio y video; en cada caso se realizará una revisión de sus fundamentos y las herramientas disponibles. Se analizan también las tecnologías de computación y de comunicaciones utilizadas para la producción de multimedios. Adicionalmente se establecerán los elementos que conforman una plataforma de desarrollo para multimedios.

Seguidamente se procederá a diseñar, una red de área local para servicios de multimedios en la EPN. Este diseño se refiere tanto a la estructura de comunicaciones como a la plataforma de desarrollo de multimedios. Se incluye especificaciones de equipos, así como esquemas y diagramas de conexión.

Adicionalmente se realiza el análisis de factibilidad, con el cual se demuestra la conveniencia del proyecto, dentro de este análisis se incluyen los estudios de mercado, la evaluación económica, el estudio financiero y administrativo.

Cabe señalar que la implementación de un sistema de tecnología avanzada, no solamente implica el análisis técnico, sino que conlleva sobretodo una evaluación del impacto social y cultural del mismo, así como la proposición de mecanismos de adaptación para nuestra situación particular, por esta razón, al final se desarrolla un análisis al respecto.

CAPITULO I
SITUACION ACTUAL EN LA EPN

Este capítulo presenta la situación actual de los recursos informáticos y de telecomunicaciones en la Escuela Politécnica Nacional. Para ello, se realiza un análisis de los recursos disponibles, entre los cuales constan: la POLIRED, los recursos informáticos, la central telefónica, y el enlace satelital del Centro de Eduación Continua (CEC).

Seguidamente se estudiará los proyectos que se planean implementar en el futuro. Entre los más importantes por guardar relación con el estudio de los servicios de multimedios, citaremos al proyecto del Sistema de Información Universitario SINFUNI, y el proyecto del Laboratorio de video.

1.1 RECURSOS DISPONIBLES

Antes de iniciar el análisis de los recursos disponibles, se debe mencionar la dificultad en la recopilación de esta información, debido a problemas y limitaciones de tipo administrativo. Sin embargo a continuación se presentan la información necesaria que resume la situación en la actualidad.

1.1.1 POLIRED

a) **DEFINICION**

Polired, es la red de transmisión de datos del campus Politécnico, que está formada por dos redes físicamente independientes.

La primera diseñada con la finalidad de servir al área académica y a la investigación de la Institución. Integra a todas las facultades e institutos de

la EPN y permite el acceso en tiempo real y en forma permanente a los servicios que ofrece Internet.

La segunda diseñada con la finalidad de servir al área administrativa de la EPN. Permite la integración de los servicios administrativos, financieros, administrativo estudiantil.

El proyecto está concebido para una duración a largo plazo. Se ha considerado que la vida útil de los medios de comunicación se estima de 15 a 20 años, y la de los equipos activos de 5 años.

b) ESTRUCTURA Y CONFIGURACION

RED ACADEMICA

Conecta 15 edificios de la EPN a través de de cable de fibra óptica de 8 fibras. Cada edificio cuenta con armarios de distribución y conexión de la fibra óptica. Dentro de los edificios se utiliza cable de par trenzado tipo UTP (Unshielded Twiste Pair) de nivel 5. Por tanto, a lo que respecta la capa física el medio de transmisión es híbrido, fibra óptica y par trenzado.

En la capa enlace, la topología utilizada es principalmente en estrella. El estándar seleccionado es Ethernet, con una conexión principal en FDDI (Fiber Distributed Data Interface).

La utilización de la tecnología de switching (ó multiplexado inverso) en la capa red, tiene el fin de organizar las diferentes unidades de la EPN en subredes y de esta manera permitir una conexión inicial de 160 estaciones de trabajo.

En relación a la interconectividad con redes WAN (Wide Area Network), se utilizan los servicios de conexión que provee Ecuanet para el acceso a Internet. Ecuanet provee a sus usuarios enlaces de 19.2 Kbps. El enlace se lo realiza por medio de línea telefónica dedicada, un modem y un ruteador. Se cuenta con un servidor que se ocupa del control y administración del dominio de la

EPN dentro de Internet y un servidor para el servicios de correo. El software que utilizado es Unix.

La configuración planificada de la red académica es la que se muestra en la figura 1-1.

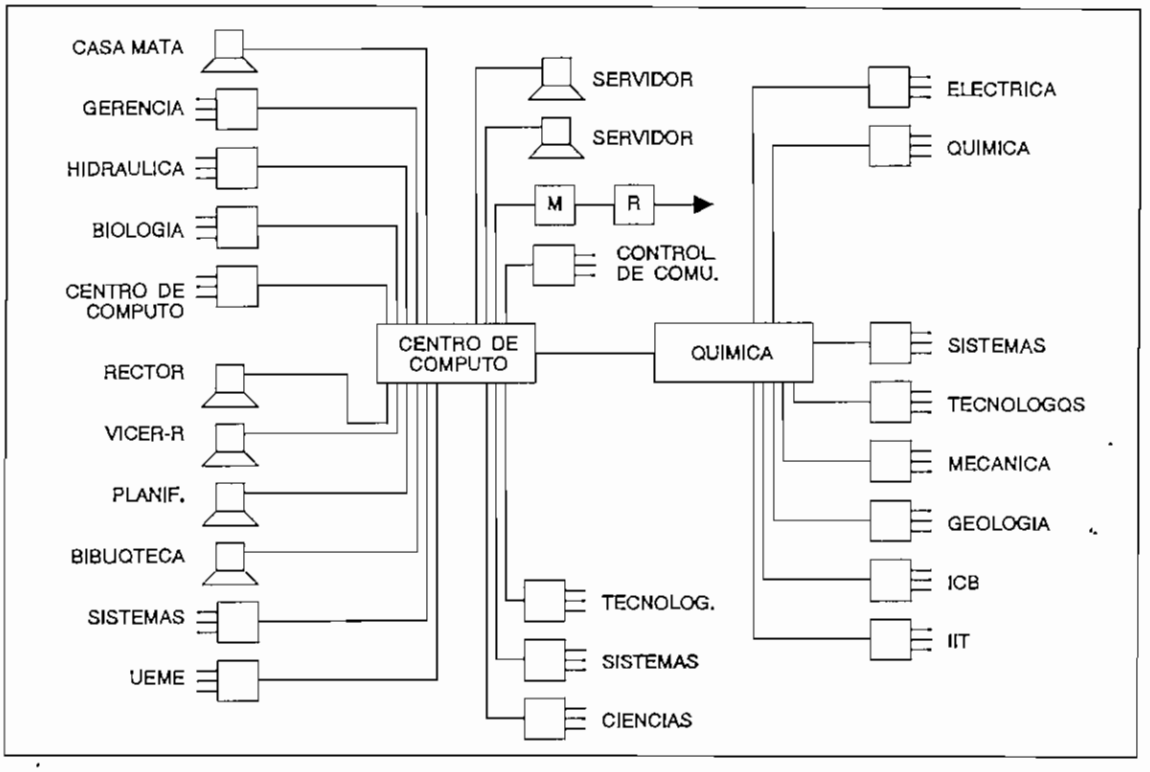


Figura 1-1. Configuración de la Polired - red académica

RED ADMINISTRATIVA

En cuanto a la capa física, aprovecha la misma infraestructura de fibra óptica y de par trenzado utilizada por la red académica.

La capa enlace adopta el estándar Ethernet, con una topología en estrella. La red se conceptúa como una sola red y no tiene enlace a Internet. Se ha dispuesto de un servidor equipado con un procesador Pentium de 100 MHz, cuenta con 32 MB en RAM y un disco dura de 1 GB. El software utilizado es: Windows NT, SQL Server y Visual Fox.

La configuración planificada de la red administrativa es la que se muestra en la figura 1-2

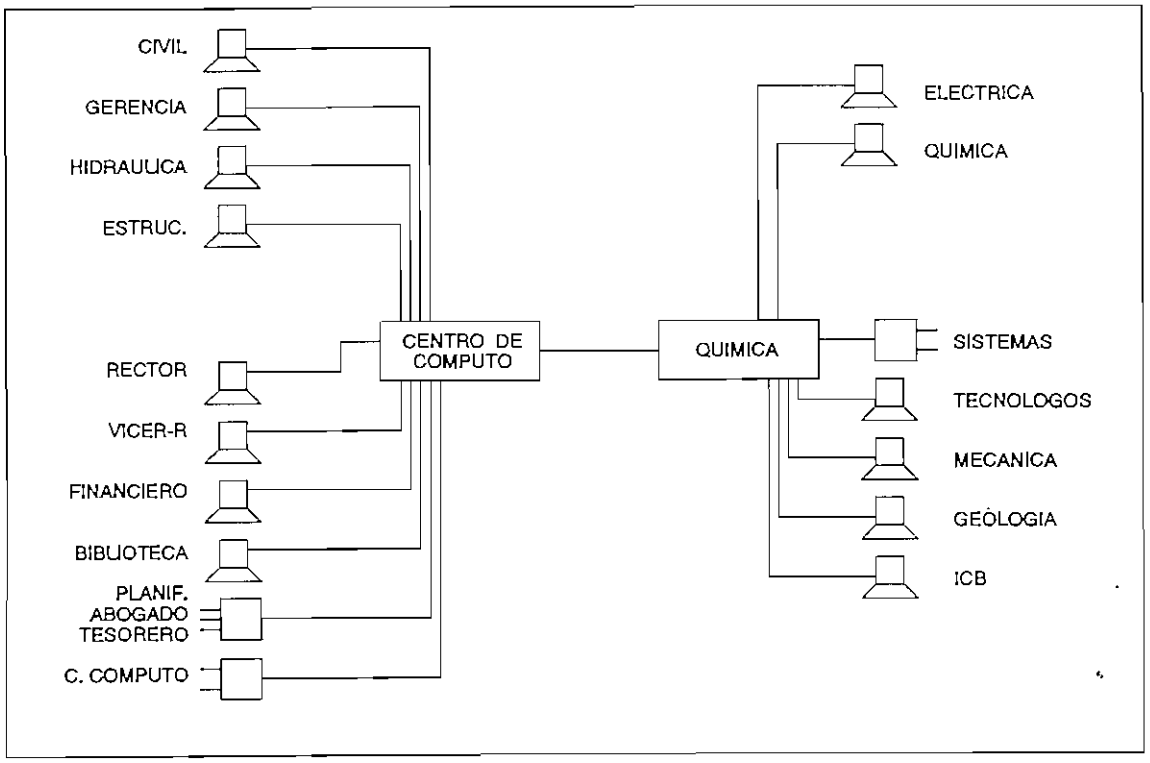


Figura 1-2. Configuración de la Polired - red administrativa

Sin embargo en la actualidad se ha ejecutado parcialmente este proyecto. Lo que existe instalado es el backbone de fibra óptica y el acceso a Internet y los puntos terminales en ciertas unidades de la EPN. La configuración actual de la Polired es la siguiente:

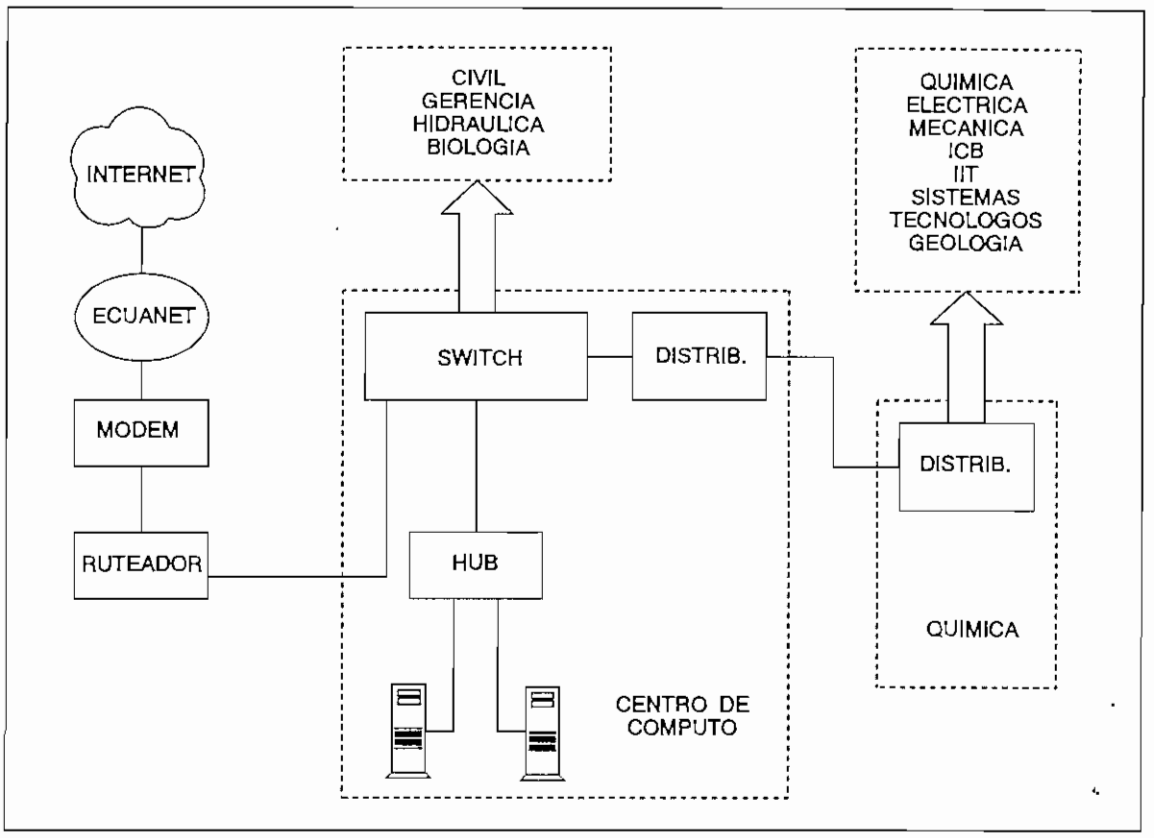


Figura 1-3. Configuración actual de la Polired

1.1.2 RECURSOS INFORMATICOS

Se entiende como recursos informáticos a los equipos electrónicos, destinados al procesamiento de datos. En este caso se analizará la disponibilidad de computadoras dentro de la EPN. Para esto se se contó con la información del inventario de computadoras, realizado por la Facultad de Ingeniería de Sistemas

En el cuadro 1-1, se presentan los datos, clasificados de acuerdo al tipo de procesador con el que cuenta las computadoras. Este parámetro permitirá distinguir las máquinas que cuentan con un mínimo de características para poder desplegar información de multimedios.

El cuadro 1-2, resume la distribución de la ocupación de los recursos informáticos. Esta información es necesaria al definir los usuarios internos de los servicios de multimedios que se planean ofrecer.

Cuadro 1-1. Clasificación por tipo de procesador

POR TIPO DE PROCESADOR

TIPO	CANTIDAD	PORCENTAJE
8086 80286 80386	73 33 65	44.0
80486 Pentium	186 32	56.0
TOTAL	389	100.0

Como podemos ver de la información anterios, la EPN dispone en su mayoría de computadoras dotadas con los procesadores más modernos. Sin embargo cabe señalar que la presencia de tecnología obsoleta no deja de ser menos importante.

Cuadro 1-2. Distribución por ocupación

DISTRIBUCION POR OCUPACION

OCUPACION	CANTIDAD	PORCENTAJE
Laboratorios	262	67.3
Administración	80	20.6
Oficinas de Profesores	47	12.1
TOTAL	389	100.0

Como vemos la mayoría de las computadoras, se encuentran en laboratorios. Para la labor administrativa se disponen de un buen número de unidades, así también, los profesores tienen en sus oficinas un número representativo.

1.1.3 CENTRAL TELEFONICA DIGITAL

La EPN adquirió en el mes de mayo de 1993 una central telefónica digital privada (PABX). A continuación se presenta un resumen de la información proporcionada por la administración de la central telefónica, sobre el equipamiento disponible, a la configuración y a las facilidades que presenta dicha central.

a) **EQUIPAMIENTO**

El equipo del cual se dispone es el siguiente:

SISTEMA TELEFONICO

1	Central telefónica marca AT&T, modelo DEFINITY G3i, con capacidad en bastidor para 576 puertos
1	Ampliación a 780 puertos
6	Tarjetas de 8 troncales
14	Tarjetas de 16 extensiones analógicas
12	Tarjetas de 8 extensiones digitales a dos hilos
2	Tarjetas de generador de tonos
1	Terminal de administración
1	Pool de modems
1	Modem para mantenimiento remoto
1	Interface para registro de llamadas

Equipo adicional:

- Rectificador - cargador de baterías
- Juego de baterías selladas
- Módulo de distribución principal (MDF)
- Aparatos telefónicos multifunción
- Consola de operadora
- Módulos de datos
- Interfaz para pool de modems
- Software y facilidades

b) CONFIGURACION DEL SISTEMA

El sistema telefónico consiste en un conmutador digital que procesa y enruta las comunicaciones de voz y datos de un punto a otro. Debido a que la conmutación es digital el sistema realiza conexiones a alta velocidad entre líneas troncales externas, líneas de datos conectadas a computadoras, y terminales o grupos de terminales.

El sistema convierte las señales análogas externas a señales digitales internas. Las señales digitales generadas al interior del sistema no requieren ser convertidas.

El componentes básicos del sistema son:

- PN (Port Network)
  La red de pórticos, consiste en todos los circuitos que conectan al sistema a líneas troncales, líneas de voz y datos, equipos de comunicación y facilidades de mantenimiento.

  El PN consiste de las siguientes partes:

  - Un bus de TDM (Time division multiplex), el mismo que lo conforman dos buses paralelos de 8 bits cada uno.
  - Un bus de paquetes, que lo conforma un bus paralelo de 8 bits.
  - Circuitos de interface entre la PPN y la EPN
  - Circuitos de servicios

- PPN (Processor Port Network)
  La red de procesamiento de pórticos. Esta conformado por el elemento de procesamiento y conmutación (SPE Switch Processing Element) el cual opera el sistema, procesa la llamadas y controla al PN. Además lo conforman todos los puertos relativos al PN.

  El SPE consiste de los siguientes circuitos conectado por un procesador de bus:

- Un procesador Intel 80286 que opera a 8 MHz.
- Memoria, con una capacidad de 12 MB, divida en dos paquetes de 6 MB cada uno.
- Un sistema de almacenamieto en cinta.
- Circuitos de entrada-salida (I/O) que actúan como interfaces entre el SPE y los buses TDM y de paquetes.
- Interface de mantenimiento, utilizado para conectar el sistema al terminal de administración, a la señal de reloj y sensores de temperatura.

- EPN (Expansion Port Network)
  La red de pórticos de expansión, la cual es opcional contiene puertos adicionales que incrementan el número de conexiones del sistema. El modelo 3Gi soporta un máximo de 2 EPNs.

La figura 1-4, muestra la configuración antes descrita.

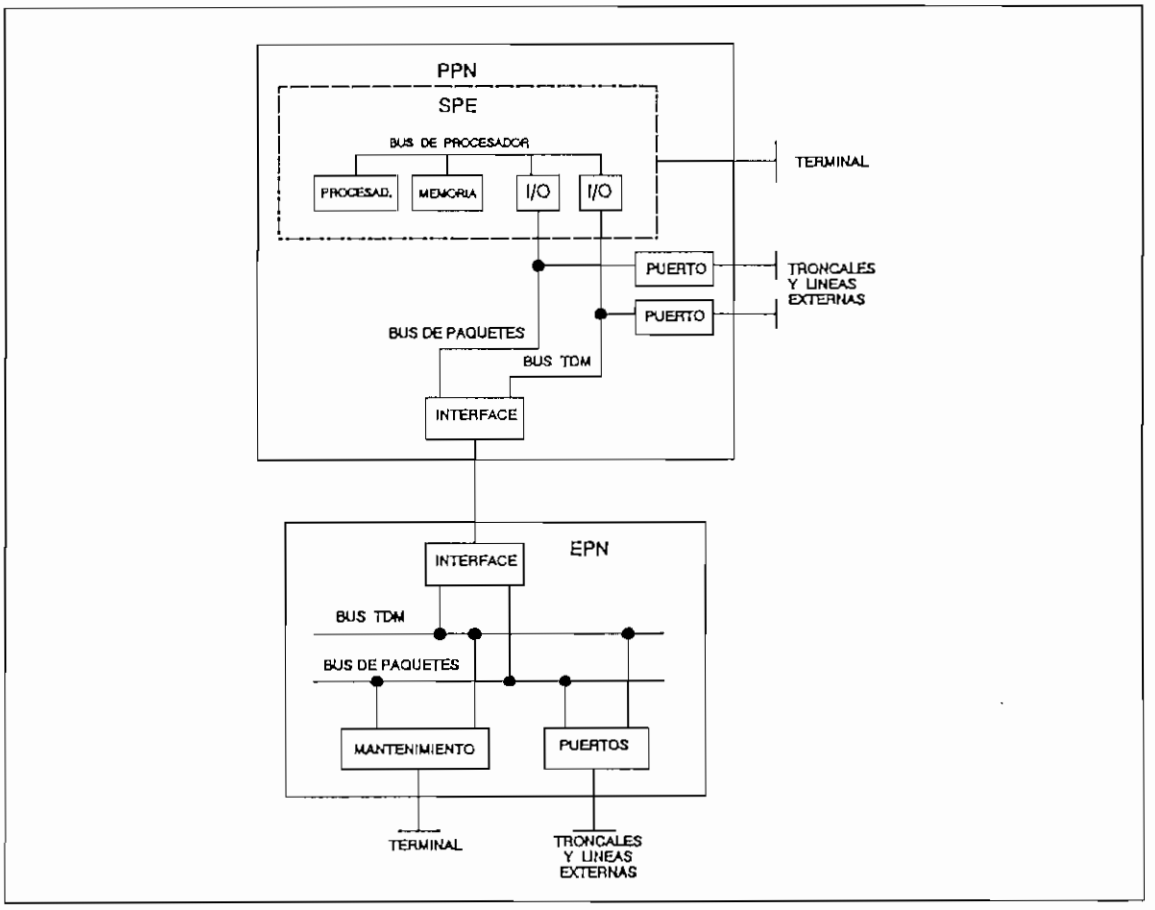


Figura 1-4. Configuración del Sistema Telefónico

c) CAPACIDAD Y FACILIDADES

La capacidad de la central telefónica se refleja con algunos de los parámetros más sobresalientes que se recogen a continuación:

• Capacidad de llamadas en la hora pico	
Sistema básico	10.000
Sistema ISDN	4.000
• Marcación abreviada MA	
Lista de MA por sistema	1.600
Tamaño de la lista de MA	24
Acceso de MA por sistema	10.000
• Aplicaciones auxiliares	
Enlaces BX.25	64
Gateway ISDN	1
Enlaces asincrónicos RS232	5
• Autorización	
Clases de restricciones	64
Clases de servicios	16
Códigos de autorización	50
Códigos de acceso de romoto	10
Longitud de los códigos	4-7
Total de llamadas de lista de acceso	1.000
• Llamadas callback automáticas	160
• Grupos de pool de modems	
Grupos	5
Miembros por grupo	32
• Llamadas simultáneas	723

- Líneas troncales

Troncales en el sistema	400
Interfaces ISDN-PRI	8

- Terminales

Estaciones análogas	1.600
Estaciones digitales	1.600
Estaciones con pantalla	1.600
Módulos de datos	800
Estaciones ISDN-BRI	1.000

Dentro de las facilidades que provee la central telefónica podemos incluir:

Soporta los siguientes protocolos:

- DCP
- RS232C
- RS449
- RS366
- SSI
- BX.25
- ISDN-BRI
- ISDN-PRI

Los circuitos de servicio, prestan los siguientes:

- Conexión de un terminal externo, para mantenimiento del sistema.
- Producción y detección de tonos.
- Clasificación de llamadas.
- Pooling de modems
- Grabación de anuncios
- Sintesis de voz.

En la figura 1-5, se resume en forma gráfica alguna de las facilidades de la central, con respecto a su capacidad de conexión con equipo externo.

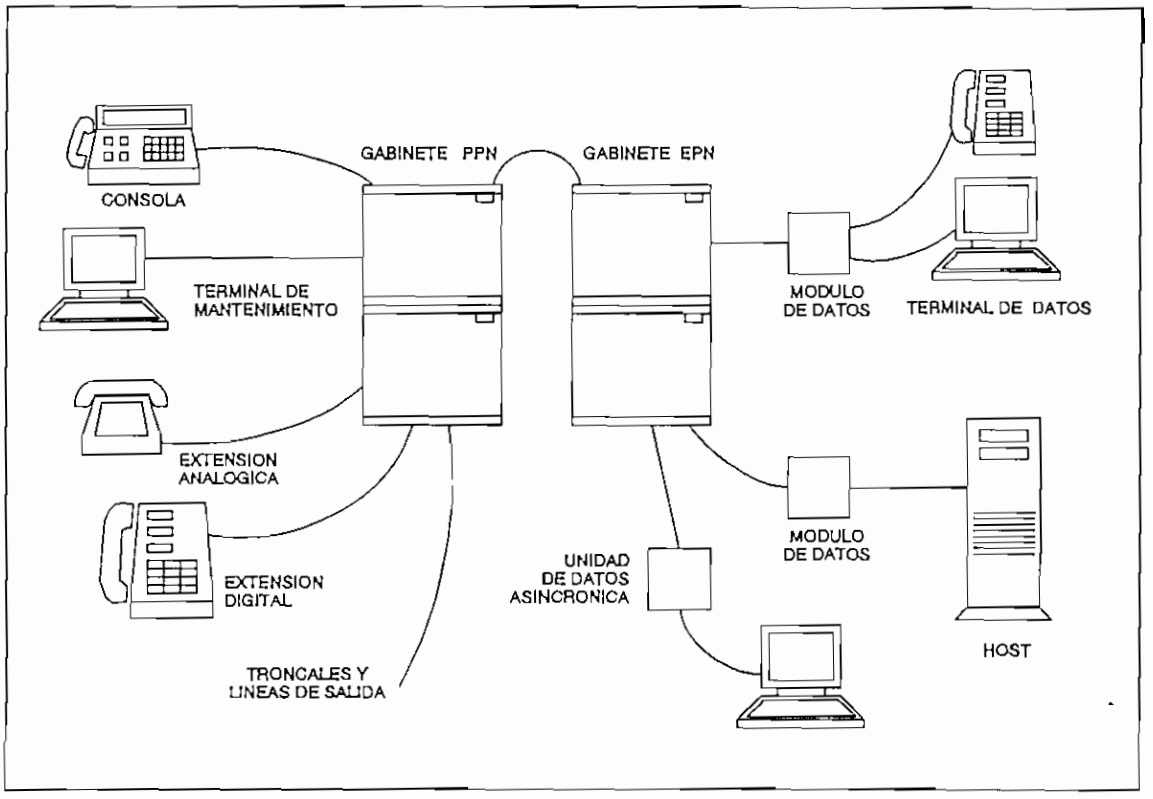


Figura 1-5. Esquema de conexión de la central con equipo externo

1.1.4 ENLACE SATELITAL

a) ANTECEDENTES

A partir de 1991, la EPN cuenta con el Centro de Educación Continua (CEC), con el fin de impulsar y organizar eventos de capacitación y educación continua. En 1994 se desarrolló un proyecto de expansión del CEC, mediante el cual se creó la Unidad de Multimedios del CEC con el objeto de que en una manera sistematizada se estudien las múltiples posibilidades que tienen los medios de apoyar el proceso docente-educativo.

Se busca que la Unidad de Multimedios se constituya en la fuente principal de producción de materiales impresos y audiovisuales destinados a impulsar el proceso educativo en la EPN.

La EPN es miembro fundador de la Asociación de Televisión Educativa Iberoamericana. Por esta razón cuenta con un equipo de recepción para captar

señales del sistema de satélites HISPASAT. Desde el mes de mayo de 1996, el CEC a través de la Unidad de Multimedios se ha encargado de la difusión de la señal de la Televisión Educativa Iberoamericana. Para el efecto se ha adecuado una sala del CEC, con los equipos necesarios para este fin.

Se proyecta para el futuro, el acceso a curso interactivos impartidos vía satélite, por universidades y centros asociados, desde donde se responderá preguntas e inquietudes a través de correo electrónico o vía fax.

b) INFORMACION TECNICA Y EQUIPOS

Respecto a la cobertura del sistema HISPASAT, la información obtenida es la siguiente:

Cuadro 1-3. Sistema HISPASAT

INFORMACION DEL SISTEMA HISPASAT

	AMERICA	ESPAÑA
Satélite	Hispasat 1A	Hispasat Canal 27 dB
Posición Orbital	30° Oeste	30° Oeste
Polarización	Vertical	Circular izquierda
Frecuencia	12,078 GHz	12,222 GHz
Banda	Ku	Ku

Las especificaciones de los equipos empleados para la captación de la señal de video son:

- Antena parabólica

  Marca: IKUSI
  Modelo: PCF-180
  Reflector: tipo axial simétrico
  Diámetro: 1.8 m

- Decodificador receptor satelital

  Marca: AMTECH
  Modelo: Amsat 2000

  Características

  - Radio frecuencia.
    Threshold: < 7 dB C/N
    Rango de frecuencia de entrada: 950-1750 MHz
    Impedancia de entrada: 75 ohms
    Nivel de la señal de entrada: -60 a -25 dBm
    Número de canales: 99

  - Video en banda base.
    Formato de video: NTSC
    Impedancia de salida: 75 ohms
    Respuesta de frecuencia: 20 Hz a 5.0 MHz
    Nivel de salida: 1 Vpp nominal

  - Audio.
    Rango de sintonía de subportadora: 5.2 a 8.8 MHz
    De-énfasis: 75 us
    Respuesta de frecuencia: 20 Hz a 20 KHz
    Impedancia de salida de auido: 680 ohms
    Nivel de salida: 6 dBm nominal

- Equipo de control
  Monitor de color, 20"
  Grabadora VHS, 4 cabezas

- Equipo de presentación
  Monitor de color, de 32"
  Grabadora VHS, 4 cabezas

c) CONFIGURACION DEL ENLACE

La figura 1-6, muestra esquemáticamente el enlace down-link, disponible en el CEC. Como se puede apreciar, la señal es emitida por la Asociación de Televisión Educativa Iberoamericana, el satélite Hispasat trasmite la señal que es recibida por la antena ubicada en el edificio de la Facultad de Ingeniería Civil de la EPN. Mediante cable coaxial la señal llega hasta el decodificador, a partir de este se bifurca a un equipo de control y monitoreo, y a la sala de presentación debidamente equipada.

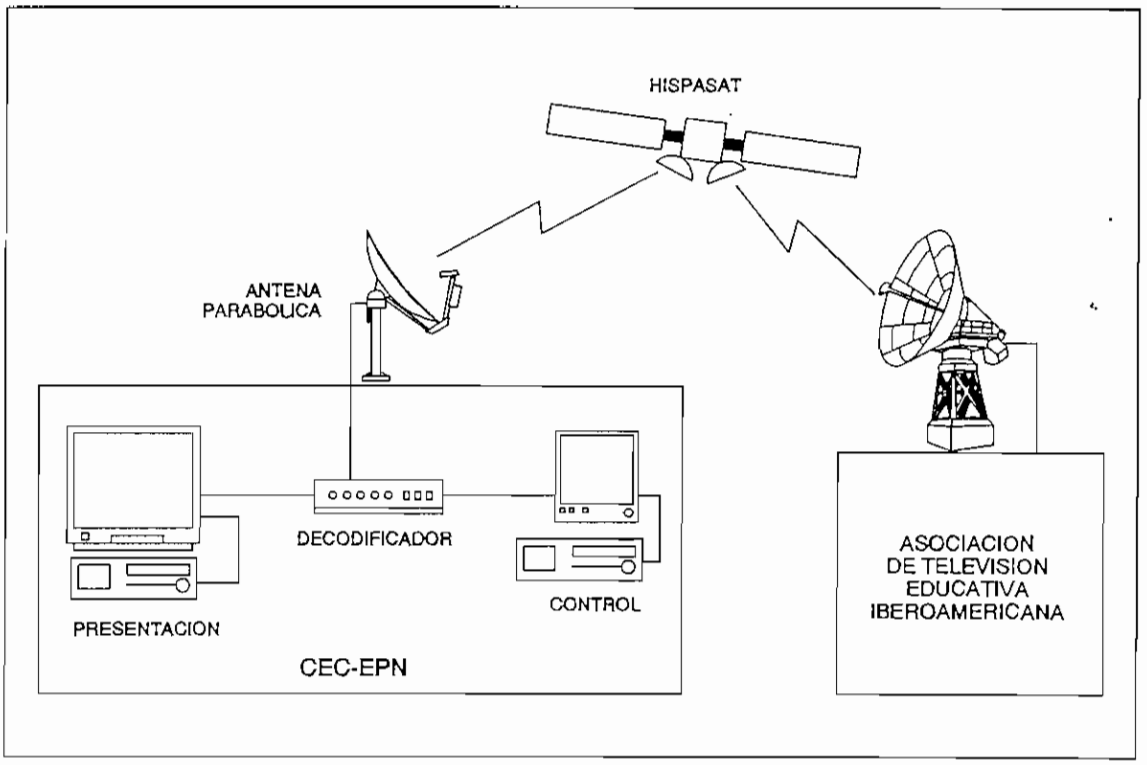


Figura 1-6. Esquema del enlace down-link del CEC

1.2 PROYECTOS FUTUROS

1.2.1 PROYECTO "SINFUNI"

El Sistema de Información Universitaria "SINFUNI" para la Escuela Politécnica Nacional, es un proyecto desarrollado por la Facultad de Ingeniería de Sistemas y se engloba dentro del plan general de desarrollo de la EPN.

Este proyecto se complementa con el Sistema de Comunicación POLIRED, que ha sido ejecutado parcialmente. El SINFUNI reemplazará a los actuales sistemas y programas de aplicación aislados y dispersos que no satisfacen los requerimientos de la gestión universitaria de la EPN.

A continuación se presenta un resumen de los objetivos, descripción y especificaciones de este proyecto. Esta información se basa en el proyecto con cooperación técnica y asistencia económica no reembolsable presentado por la Escuela Politécnica Nacional a la Secretaría de Planificación del CONADE, en el mes de Junio de 1996.

a) OBJETIVOS

Los objetivos del proyecto son:

- Disponer de un sistema de información integrado para servicios académicos, financieros, administrativos y de ciencia y tecnología.

- Disponer de equipos computacionales, paquetes informáticos, bases de datos informatizadas, necesarios para garantizar la operatividad del sistema.

- Utilizar plena y eficientemente la POLIRED, considerada como el backbone de fibra óptica que enlace redes de área local del campus politécnico.

- Racionalizar la información administrativa de la EPN, con el fin de acelerar los trámites internos.

- Mejorar el actual sistema de administración estudiantil (SAE) e integrarlo en un solo sistema de información de la EPN.

- Optimizar e integrar la sistema contable actual a un solo sistema de la EPN para que las autoridades tengan acceso oportuno a información financiera y económica de la institución, así como de los bienes que posee la misma.

- Disponer de un sistema único de información bibliográfica. Dotando además a la biblioteca general de mayor información a través de redes informáticas nacionales e internacionales.

- Ofertas los servicios de información al sector externo, publico y privado.

- Sistematizar la teleconferencia como una opción didáctica y pedagógica en EPN.

b) DESCRIPCION

Dentro de un contexto general, el SINFUNI, esta relacionado de con el medio ambiente externo, en la forma que se indica en la figura 1-7. Tómese en cuenta que bloque puede ser un equipo, personas, organizaciones, otros sistemas, etc. Se indican los insumos de entrada y los resultados que genera.

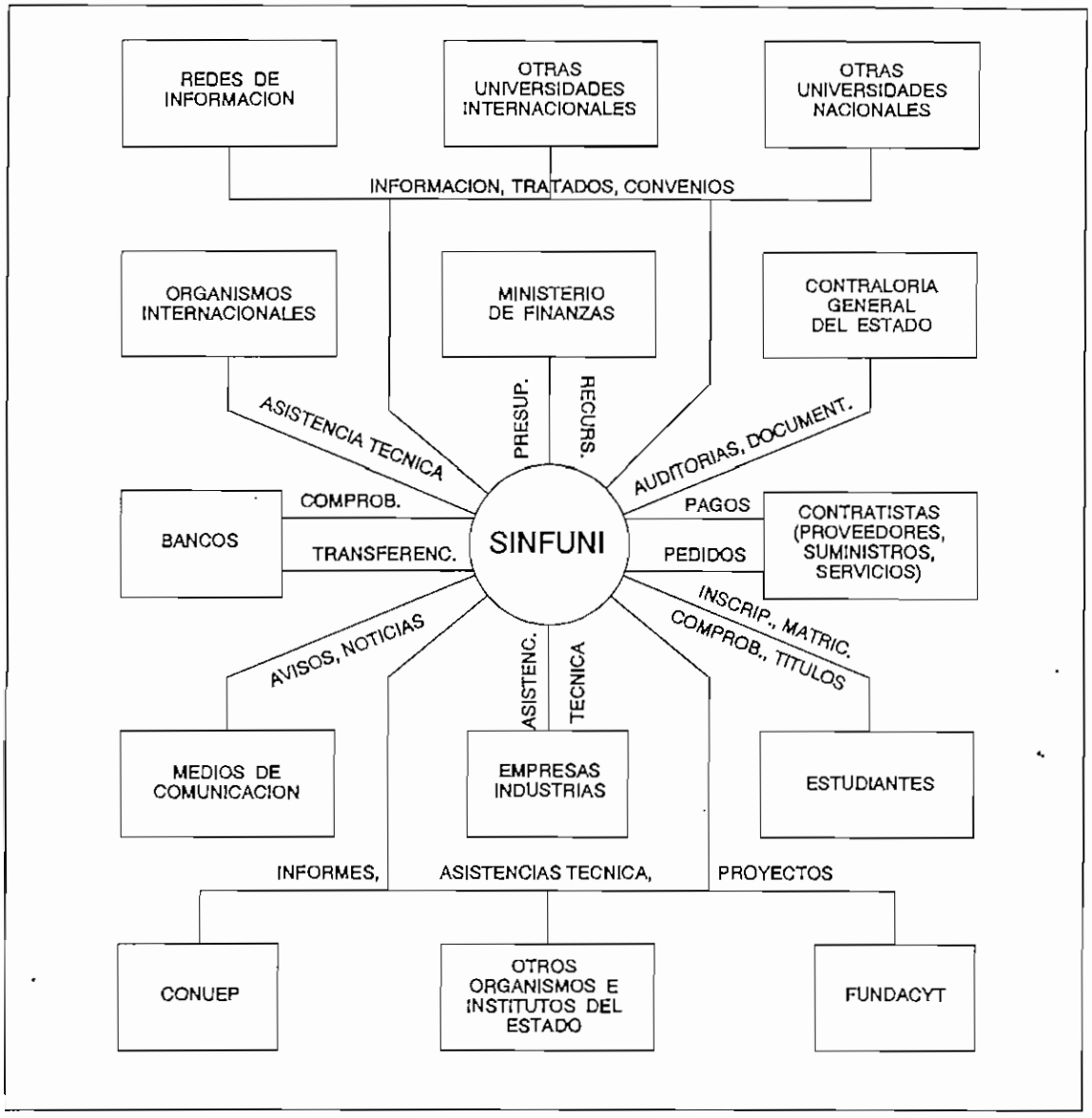


Figura 1-7. Diagrama de contexto del SINFUNI

Con el fin de describir mejor sus funciones, el SINFUNI ha sido dividido en tres sistemas principales:

1) Sistema de Gestión Operativa y Transaccional
2) Sistema de Gestión Gerencial
3) Sistema de Gestión Estratégica

Esta división responde, al modelo de información que se trata de implementar, que es el siguiente:

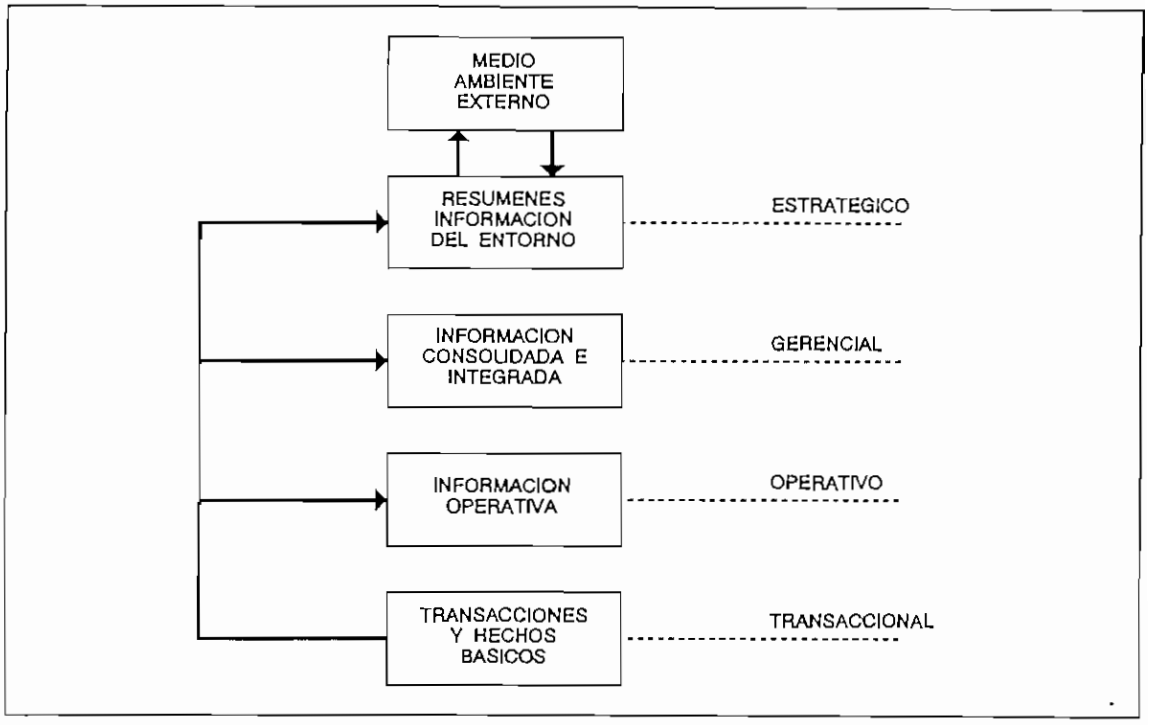


Figura 1-8. Modelo de información

Nivel estratégico: información resumida en el ámbito universitario, nacional y mundial. Permite delinear la planificación y estrategias institucionales.

Nivel gerencial: información consolidada e integrada. Permite a los niveles directivos y de apoyo de la institución, la evaluación y toma de decisiones.

Nivel operativo: información operativa y detallada. Permite el control y conocimiento de las actividades y tareas realizadas.

Nivel transaccional: transacciones y hechos básicos. Se refiere a las tareas ejecutadas o solicitadas.

Los sistemas principales, se dividen en subsistemas y módulos, con el fin de abarcar todas las actividades que involucren procesamiento de información. En forma general la estructura del SINFUNI es la siguiente:

1. Sistema de gestión operativa y transaccional

- Subsistema de Recursos Humanos

- Sistema de Bienestar Social
    * Subsistema de servicio médico y de enfermería
    * Subsistema de servicio odontológico
    * Subsistema de servicio sicológico
    * Subsistema de servicio de dietética y nutrición
    * Subsistema de servicio de trabajo social

- Subsistema de mantenimiento
    - Módulo de mantenimiento
    - Módulo de servicios generales

- Subsistema de biblioteca
    - Módulo bibliográfico
    - Módulo de salas de lectura

- Subsistema de documentación
    - Módulo de documentación
    - Módulo de edición y publicación
    - Módulo de prensa, relaciones públicas y comunicación

- Subsistema de administración de información legal
    - Módulo de asesoría jurídica
    - Módulo de contratos
    - Módulo de gestión judicial

- Subsistema de administración de convenios

- Sistema de gestión financiera

* Subsistema de contabilidad y tesorería
    - Módulo de contabilidad
    - Módulo de tesorería
    - Módulo de recaudación
    - Módulo de pagos
* Subsistema de control presupuestario
    - Módulo de mantenimiento de centros de costo
    - Módulo de mantenimiento de conceptos (partidas)
    - Módulo de elaboración de la proforma presupuestaria
    - Módulo generador de consultas
    - Módulo generador de reportes
* Subsistema de remuneraciones
* Subsistema de activos fijos
* Subsistema de inventarios

- Sistema de Administración Académica
    - Módulo de registro estudiantil
    - Módulo de control académico
    - Módulo de control docente
    - Módulo de control de tesis y proyectos
    - Módulo de control de egresados y graduaciones
    - Módulo de auditoría de datos y procedimientos

- Sistema de Información Científica y Tecnológica SICYT
    - Home Page
    - Información bibliográfica y de tesis
    - Servicio de acceso a bases de datos en CD-ROM's

- Sistema de comunicación principal POLIRED

2. Sistema de gestión gerencial

- Subsistema de evaluación

- Subsistema de control
  - Módulo de control y gestión
  - Módulo de análisis y optimización del control
  - Módulo de control externo
  - Módulo de control interno

- Subsistema de toma de decisiones
  - Módulo de decisiones operativas
  - Módulo de decisiones de gestión

3. Sistema de gestión estratégica

c) ESPECIFICACIONES TECNICAS

El modelo de procesamiento, se basa en la distribución de las funciones mediante el uso de redes de información. Se puede configurar una red a partir de tres grupos de funciones:

- procesamiento de información: es la manipulación de datos por medio de programas de aplicación para producir resultados deseados.
- procesamiento de red: es el control del movimiento de los datos entre varios puntos de la red.
- procesamiento de base de datos: es el almacenamiento y manipulación de cantidades de información disponibles para la red y sus usuarios.

En base a estos criterios, el modelo de procesamiento de SINFUNI, es un **modelo mixto**, esto significa que es una forma de procesamiento distribuido, en donde el procesamiento de información y el procesamiento de red están distribuidas en cada una de las estaciones de trabajo y el procesamiento de bases de datos se encuentra centralizada en un computador servidor.

En cuanto a las comunicaciones, el modelo de procesamiento corresponde a la arquitectura cliente-servidor.

SINFUNI a nivel de hardware se sustenta en los siguientes recursos:

- Redes de área local
- Conexión entre las redes locales por medio de POLIRED, para formar una Inter-red.
- Cada LAN está formada por un servidor de red, estaciones de trabajo y demás equipos especiales conectados a las estaciones de trabajo

Las redes locales previstas son las siguientes:

- Red de área local para servicios académicos
- Red de área local para servicios económicos y financieros
- Red de área local para servicios administrativos y generales
- Red de área local para servicios de ciencia y tecnología

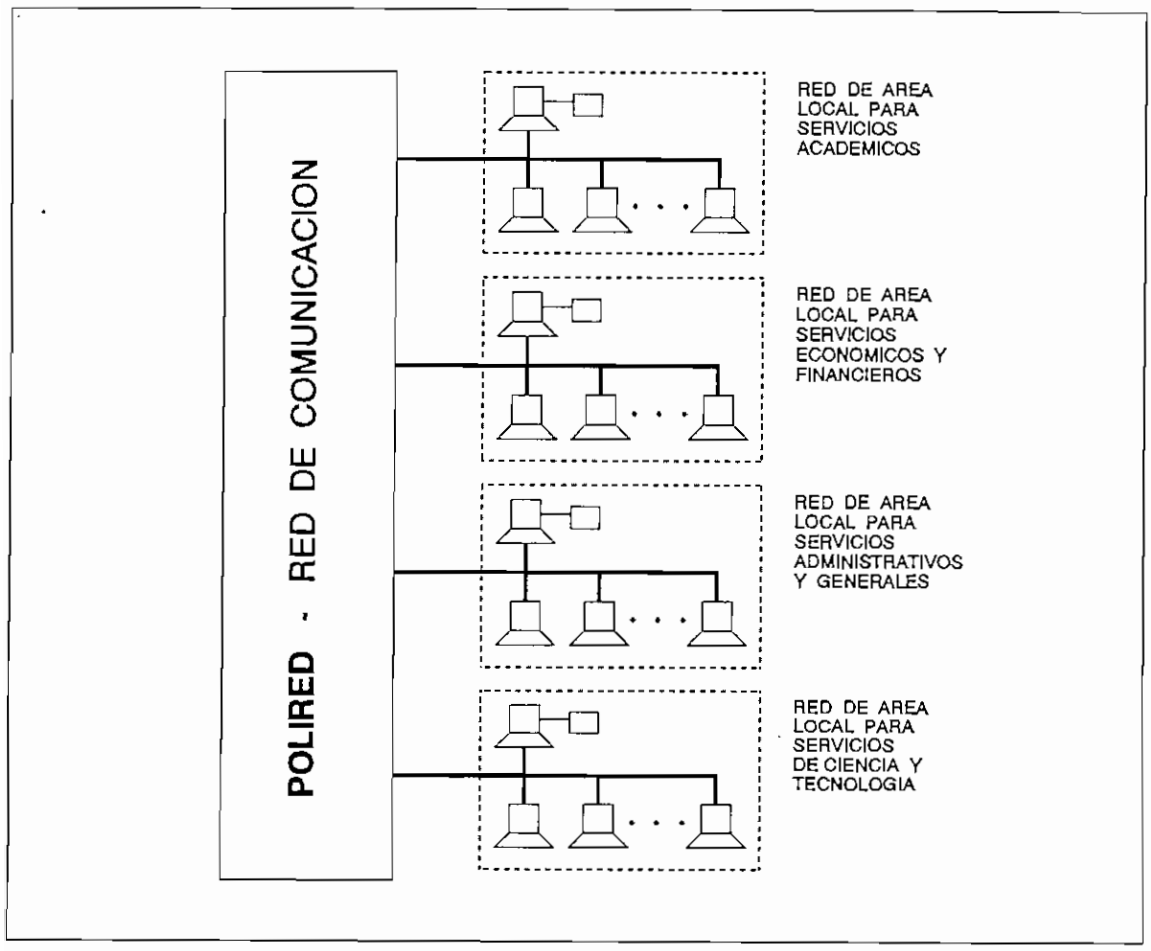


Figura 1-9. Modelo general de la Inter-red

Los equipos que se ha previsto son los siguientes:

4 Servidores de archivos
30 Estaciones de trabajo
4 Impresoras matriciales para servidores
15 Impresoras matriciales para estaciones
15 Impresoras láser para estaciones

1.2.2 PROYECTO "LABORATORIO DE VIDEO"

La implementación del Laboratorio de Video para la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Escuela Politécnica Nacional, es un proyecto desarrollado por la Facultad de Ingeniería Eléctrica.

A continuación se presenta un resumen de los objetivos, descripción y especificaciones de este proyecto. Esta información se basa en el proyecto con cooperación técnica y asistencia económica no reembolsable presentado por la Escuela Politécnica Nacional a la Secretaría de Planificación del CONADE, en el mes de Junio de 1996.

a) OBJETIVOS

Los objetivos del proyecto son:

- Entrenar adecuadamente a los estudiantes en las área de televisión y video.

- Generar proyectos de investigación y tesis utilizando dicho laboratorio.

- Producir y comercializar videos educativos y didácticos para todos los niveles de formación académica.

b) DESCRIPCION

Dentro de la Facultad de Ingeniería Eléctrica, se forma profesionales en la especialización de Electrónica y Telecomunicaciones, y como parte del pensum de estudios consta la materia de Televisión, en la cual se analiza el procesamiento de las señales de video.

Sin embargo, la Facultad de Ingeniería Eléctrica no cuenta con un laboratorio de video que permita a los estudiantes comprobar de una manera práctica los procesos de captación de imágenes, grabación, edición, etc.

El proyecto, consiste en montar laboratorio de video con los equipos y la tecnología adecuada, a fin de cumplir con los objetivos trazados.

c) ESPECIFICACIONES TECNICAS

Los principales equipos necesarios para el laboratorio son los siguientes:

1	Estación de edición no lineal
1	Cámara profesional portátil
2	Cámara profesional de estudio
1	Grabadora editora Betacam
1	Grabadora S-VHS
1	Grabadora DVCAM
1	Conmutador de video
3	Monitores de 8"
4	Monitores de 13 "
1	Monitor de 20"
1	Consola de audio de 8 canales
1	Amplificador
1	Equipo de audio (parlantes y micrófonos)
1	Equipo de iluminación (54 lámparas)
1	Kit de accesorios

La configuración del estudio de video, no se ha definido por el momento. Sin embargo una aproximación de su estructura se muestra en la figura 1-10.

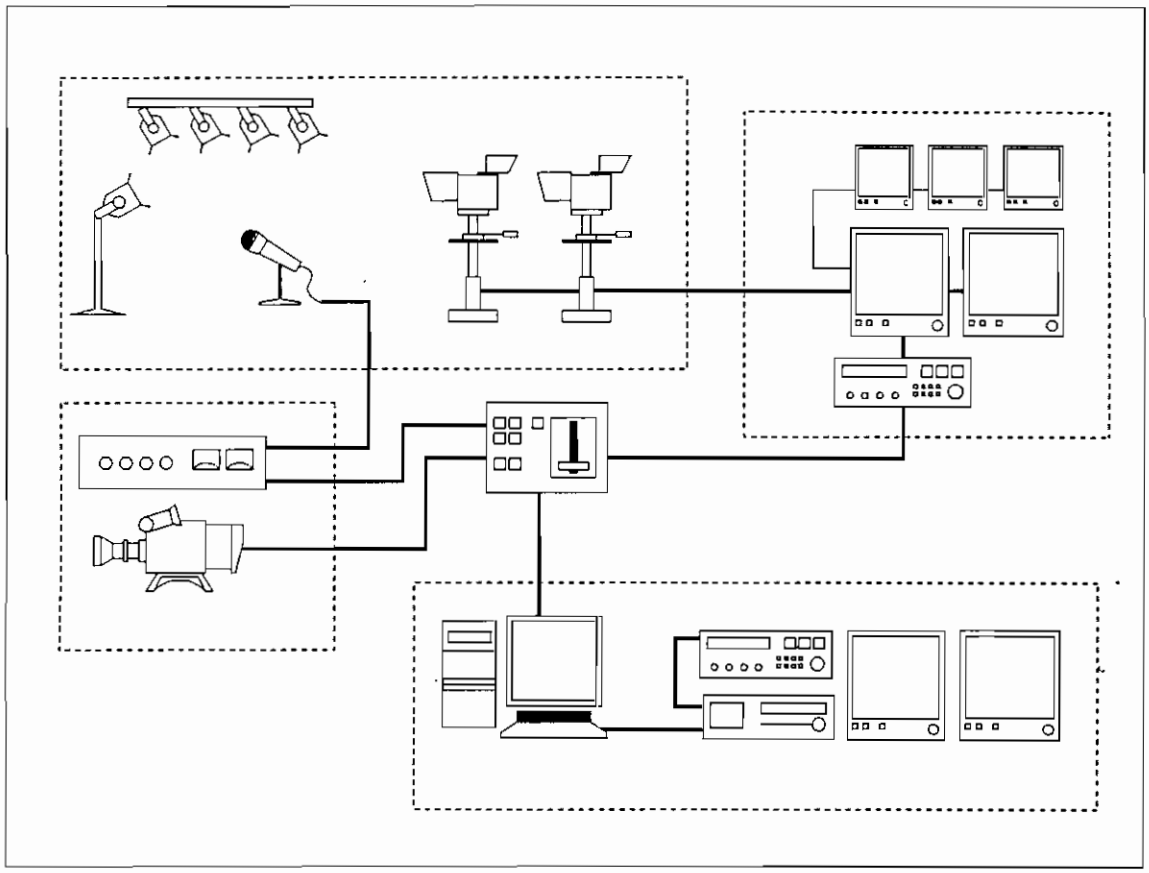


Figura 1-10. Configuración del estudio de video

CAPITULO II
TECNOLOGIA DE MULTIMEDIOS

2.1 GENERALIDADES

2.1.1 DEFINICIONES

La palabra "multimedios", significa múltiples medios y es la adaptación al español del término en inglés "multimedia". A lo largo del presente estudio se han empleado indistintamente ambas denominaciones.

Se podría empezar diciendo que multimedia es cualquier combinación de texto, arte gráfico, sonido, animación y video, a través de una computadora u otros medios electrónicos.

Cuando se permite a un usuario final -el observador de un proyecto de multimedia- controlar ciertos elementos y cuándo deben presentarse, se le llama **multimedia interactiva**. Cuando se proporciona una estructura de elementos ligados a través de los cuales el usuario puede navegar, entonces multimedia interactiva se convierte en **hipermedia.**

Aunque la definición de multimedia parece ser sencilla, hacer que trabaje puede ser realmente complicado. No sólo se debe comprender cómo hacer que cada elemento se levante y se mueva, sino también se necesita saber cómo utilizar las herramientas computacionales y las tecnologías de multimedia para que trabajen en conjunto. Las personas que utilizan todos estas herramientas conjugándolas en un proyecto, son los **desarrolladores de multimedia.**

Los programas, mensajes y el contenido presentado en una computadoras o en una pantalla de televisión constituyen el **proyecto de multimedia**. Si el proyecto se vende a los consumidores o usuarios finales, en una caja o funda, es un **título multimedia.**

Un proyecto de multimedia no tiene que ser interactivo para llamarse multimedia; los usuarios pueden verlo como lo hacen frente al cine o al televisor. En tales casos, un proyecto es lineal, pues empieza y corre hasta el final. Cuando se da el control de navegación a los usuarios para que exploren a voluntad el contenido, multimedia se convierte en no-lineal e interactiva, y es un puente personal muy poderoso hacia la información.

2.1.2 EVOLUCION DE LOS MULTIMEDIOS

En general, los multimedios no son un fenómeno nuevo. Fuera del contexto de procesamiento de datos, este ha sido conocido por años. Históricamente, uno puede pensar que el hombre de Cro-Magnon, al combinar pinturas y ritos religiosos, estaba haciendo presentaciones multimedia. Más tarde vino la danza, el drama, la ópera, el cinema, todos ellos diferentes tipos de presentaciones multimedia, para ceremonias, educación o entretenimiento.

Por los años de 1950, con la mejora de los equipos fotográficos, los maestros y expositores empiezan a proyectar dos o más diapositivas al mismo tiempo, en una misma pantalla.

En la década de los sesentas, la inclusión de sonidos dan vida a estas presentaciones multi-imagen. De esta manera con el desarrollo de las nuevas técnicas audiovisuales fueron experimentándose cambios y mezclas de formas de comunicación, especialmente incluyendo proyección de slides, llegando a llamarse multimedia.

La palabra "multimedia" fue primero usada como un simple adjetivo que significaba "la integración de varios medios".

Hace más de 25 años ya se utilizaba este término, sin embargo se le ha añadido un significado más técnico. Así su definición consta de dos partes:

Multimedia como adjetivo, es la integración de varios medios, referentes a la mezcla de medios de comunicación, inclusión de lecturas ilustradas, video con sonido, drama, afiches, etc.

Pero multimedia se entiende también como un sustantivo, su significado no sólo es la composición de varios formas de comunicación, sino que representa las actividades y aparatos involucrados.

De una manera general se comprende multimedia como la combinación de dos o más de los siguientes elementos: Texto, gráficos, animación, sonido, video quieto, video en movimiento. Es decir, que multimedia implica el uso de más de una forma de comunicación.

Para lograr llevar a la práctica, la integración de varios medios, como el video, el sonido, etc. hasta hace poco tiempo se necesitaba estudios multimedia verdaderamente impresionantes, que involucraban gran cantidad de equipos sofisticados y especializados, cuyo costo, hacía que sean contadas las personas o compañías que tenían acceso a sus beneficios.

Durante los últimos años, la evolución de la tecnología ha hecho posible que la industria de las computadoras obtengan más elementos multimedia. El desarrollo en productos multimedia han permitido que todos los elementos y equipos necesarios estén integrados en una computadora, llegando incluso a incorporar en ella, cámara, micrófono y parlantes.

2.1.3 APLICACIONES

Es conveniente utilizar multimedia cuando las personas necesitan tener acceso a información electrónica de cualquier tipo. Multimedia mejora las interfaces tradicionales basadas sólo en texto y proporciona beneficios importantes que atraen y mantienen la atención y el interés. Multimedia mejora la retención de la información presentada, haciéndola incluso divertida.

A continuación se describe algunos campos en los que se utiliza multimedia:

a) EN LOS NEGOCIOS

Las aplicaciones de multimedia en los negocios incluyen presentaciones, capacitación, mercadotecnia, publicidad, demostración de productos, bases de datos, catálogos y comunicaciones en red. El correo de voz y la videoconferencia se proporcionarán muy pronto en muchas redes de área local (LAN) y de área ampliada (WAN).

b) EN LA EDUCACION

Las escuelas y colegios son quizá los lugares donde más se necesita multimedia. Multimedia causará cambios radicales en el proceso de enseñanza en las próximas décadas, en particular cuando los estudiante más inteligentes descubran que pueden ir más allá de los límites de los métodos de enseñanza tradicionales. De hecho, en algunos casos los maestros se convertirán en guías y orientadores en el proceso de aprendizaje, en vez de ser los proveedores primarios de información y comprensión, los estudiantes, no los maestros serán el núcleo del proceso de enseñanza y aprendizaje. Desde luego que los programas educativos que utilizan multimedia no pretenden ser un sustituto potencial de los maestros en los métodos tradicionales.

c) EN EL HOGAR

En un futuro no muy lejano, se espera que la mayoría de los proyectos de multimedia lleguen a los hogares a través de los televisores o monitores con facilidades interactivas, ya sea en televisores tradicionales o de alta definición.

Actualmente, sin embargo, los consumidores domésticos de multimedia se constituyen aquellas personas que poseen una computadora y pueden desplegar en ella información de multimedios, almacenada ya sea en un disco o un disco compacto.

La casa del futuro será muy diferente cuando los costos de los aparatos y televisores para multimedia se vuelvan accesibles al mercado masivo, y la conexión a las autopistas de información sea más factible. Cuando el número de hogares multimedia crezca de los miles a los millones, se requerirá de una basta selección de títulos y material para satisfacer a este mercado y también se ganarán enormes cantidades de dinero produciendo y distribuyendo esos productos.

d) EN LUGARES PUBLICOS

En hoteles, aeropuertos, centros comerciales, museos y tiendas multimedia está o estará disponible en terminales independientes o quioscos para proporcionar información y ayuda. Estas instalaciones reducen la demanda tradicional de persona y puestos de información, agregan valor y pueden trabajar las 24 horas.

e) LA REALIDAD VIRTUAL

En multimedia, donde la tecnología y la invención creativa convergen, encontramos la realidad virtual. Los lentes, cascos, guantes especiales y extrañas interfaces humanas intentan colocar al hombre dentro de una experiencia parecida a la vida misma. La realidad virtual requiere grandes recursos de computación para ser realista. En ella, su ciberespacio está hecho de miles de objetos geométricos dibujados en un espacio tridimensional: entre más objetos y más puntos describan los objetos, mayor será la resolución y su visión será más realista. Cada movimiento o acción requiere que la computadora recalcule la posición, ángulo, tamaño y forma de todos los objetos que conforman la visión.

La realidad virtual es una extensión de multimedia que utiliza los elementos básicos de ésta, como imágenes, sonido y animación. Puesto que requiere retroalimentación por medio de cables conectados a una persona, la realidad virtual es tal vez el multimedia interactiva en su máxima expresión.

2.2 COMPONENTES DE MULTIMEDIA

Los componentes de multimedia son los medios que se utilizan para transmitir información de una forma u otra. Existen muchos tipos y formas de medios, sin embargo este estudio se centrará en los 5 más importantes, estos son:

- Texto
- Gráficos
- Animación
- Audio
- Video

Se incluye un breve análisis de los principios de cada uno de los medios así como algunas de las herramientas más relevantes.

2.2.1 TEXTO

a) PRINCIPIOS

En la actualidad, el texto y la habilidad para leer son la puerta de entrada al poder y al conocimiento. Leer y escribir se han convertido en habilidades que bastante comunes en todas las culturas del mundo. El texto ofrece aún la información con un significado poderoso.

Las palabras y símbolos en cualquier forma, hablada o escrita son los sistemas más comunes de comunicación. Con precisión y detalle brindan el significado más extenso al mayor número de personas. Por esta razón son elementos vitales dentro de multimedia, los sistemas de navegación y el contenido.

Al hablar de texto, necesariamente tendremos que referirnos a los tipos de letra y las fuentes. Un tipo de letra es una familia de caracteres gráficos que normalmente incluyen varios tamaños y estilos de letra. Una fuentes es una

colección de caracteres, con un solo tamaño y estilo, que pertenecen a un tipo de letra.

Son atributos de los tipos de letras: ser negritas, itálicas, subrayado, delineado, etc. Los tamaños de letras se expresan generalmente en puntos. Un punto es 1/72 pulgadas. El tamaño de la fuente es la distancia desde la parte de arriba de las letras mayúsculas hasta la parte de abajo de las letras minúsculas como la "g" o la "y".

Helvética, Times y Courier son tipos de letras. Times de 12 puntos itálica es una fuente. En el mundo de la computación el término font (fuente) se emplea comúnmente cuando tipo de letra sería más apropiado.

Un tamaño de fuente no describe exactamente la altura o anchura de sus caracteres. Esto se debe a que la altura x (la altura de la letra minúscula x) de dos fuentes puede variar, mientras la altura de las letras mayúsculas de esas fuentes puede ser la misma. En la figura 2-1 se presentan las medidas del tipo de letra.

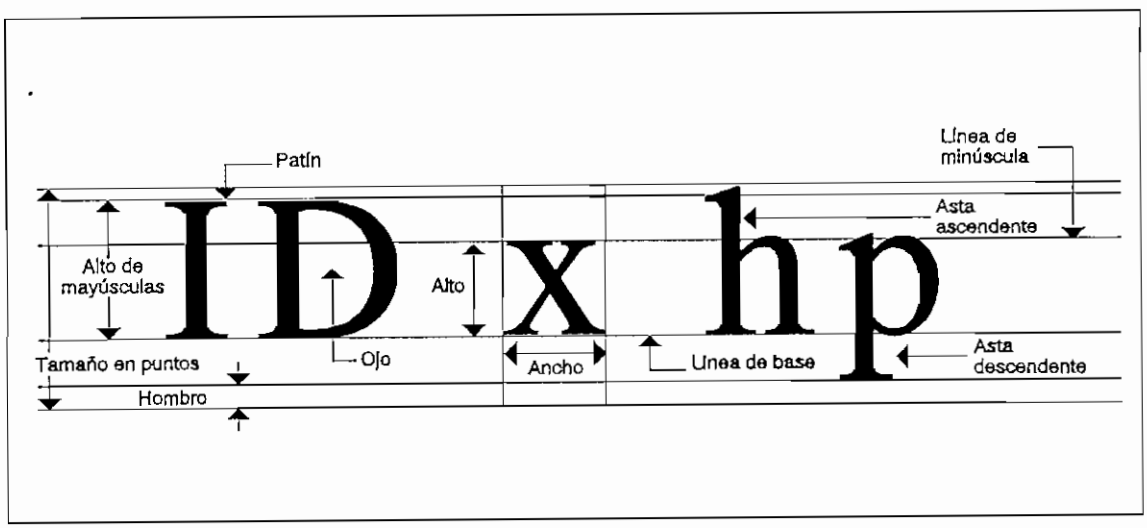


Figura 2-1. Las medidas del tipo de letra

La amplia selección de fuentes que existe en la actualidad facilita encontrar el tipo de letra y la fuente que se necesita para transmitir algo. En la figura 2-2 se presenta algunos ejemplos de la misma letra en diferentes fuentes.

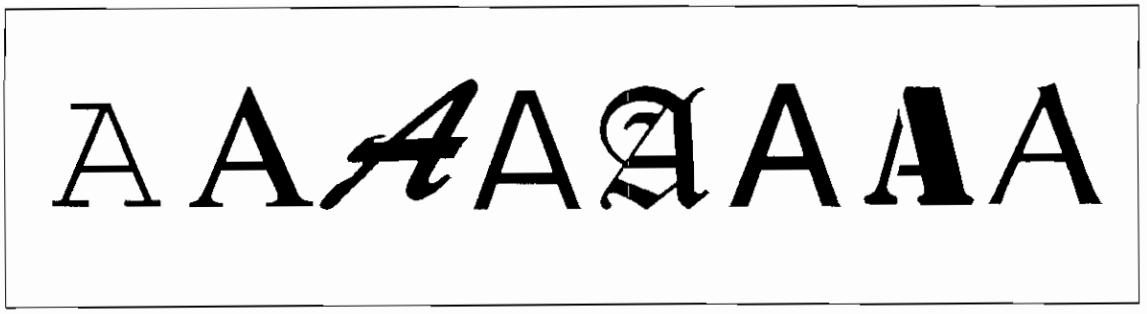


Figura 2-2. Ejemplos de tipos de letra

b) HERRAMIENTAS

EDICION DE FUENTES

Actualmente existen varias herramientas de edición de fuentes especiales para hacer tipos de letras propios, de forma que se pueda comunicar con exactitud una idea o sentimiento en forma gráfica. Con estas herramientas los tipógrafos crean texto y tipos de letra de despliegue únicos. Los diseñadores gráficos, editores y agencias de publicidad pueden diseñar variaciones instantáneas de tipos de letras existentes.

El diseño del tipo de letra cae en la categoría de diseño industria, por lo cual está protegido por patentes.

EL HIPERTEXTO

El hipertexto es un sistema de navegación sobre información en forma de texto, mediante la vinculación de palabras claves. Este sistema de búsqueda y recuperación tiene gran aplicación para grandes volúmenes de datos. Los vínculos entre palabras o conjuntos de información necesitan diseñarse en forma que tenga sentido. Se deben hacer consideraciones acerca de las relaciones en el contenido y la forma en que se organiza la información y se pone a disposición del usuario. Los diseñadores del sistema de acceso deben construir y dar forma a los enfoques que servirán para inspeccionar grandes cantidades de datos.

Para entender el funcionamiento del hipertexto, a menudo se utilizan las palabras vínculo (link) y nodo. Los vínculos son conexiones entre elementos conceptuales, es decir, los nodos que contienen texto. Si hablamos de Hipermedia, los nodos pueden contener gráficas, sonido, etc. La forma más sencilla de navegar por estructuras de hipermedia es con botones que permitan acceder a información vinculada que se encuentra contenida en los nodos.

2.2.2 GRAFICOS

a) PRINCIPIOS

Un proyecto de multimedia, puede entenderse como una composición de elementos: textos, símbolos, mapas de bits parecidos a fotografías, gráficos de vectores, imágenes en tercera dimensión, botones, iconos, ventanas de video en movimiento; en definitiva un conjunto de pantallas llenas de imágenes. Antes de empezar, es necesario tener un enfoque gráfico, imaginándolo o discutiéndolo durante las sesiones creativas con sus clientes o colegas.

Las imágenes fijas pueden ser pequeñas o grandes, tener colores, tener forma distintas y colocarse en cualquier parte de la pantalla. En cualquier forma que se presenten las imágenes fijas se generan en la computadora de dos formas:

- como mapas de bits, o
- como gráficos de vectores.

Un mapa de bits es una matriz de información que describe los puntos individuales que son el elementos de resolución más pequeño de la pantalla de una computadora, en otro dispositivo de despliegue o en la impresora. Se requiere una matriz de una dimensión para datos monocromáticos; se necesita varias matrices para describir los más de 16 millones de colores que puede tener una imagen.

Estos elementos de imagen conocidos como pixeles, pueden estar prendidos o apagados en el caso monocromático, o pueden representar varios tonos de color (2 bits para 4 colores; 4 bits para 16 colores; 8 bits para 256 colores).

Existen tres formas de crear un mapa de bits.

- Crearlo desde cero con un programa de pintura

- Capturar un mapa de bits de la pantalla activa de la computadora con un programa de captura de pantallas y luego pegarlo con un programa de pintura en el proyecto.

- Capturar un mapa de bits de una fotografía, arte gráfico o imagen de televisión utilizando un digitalizador o dispositivo de captura de video.

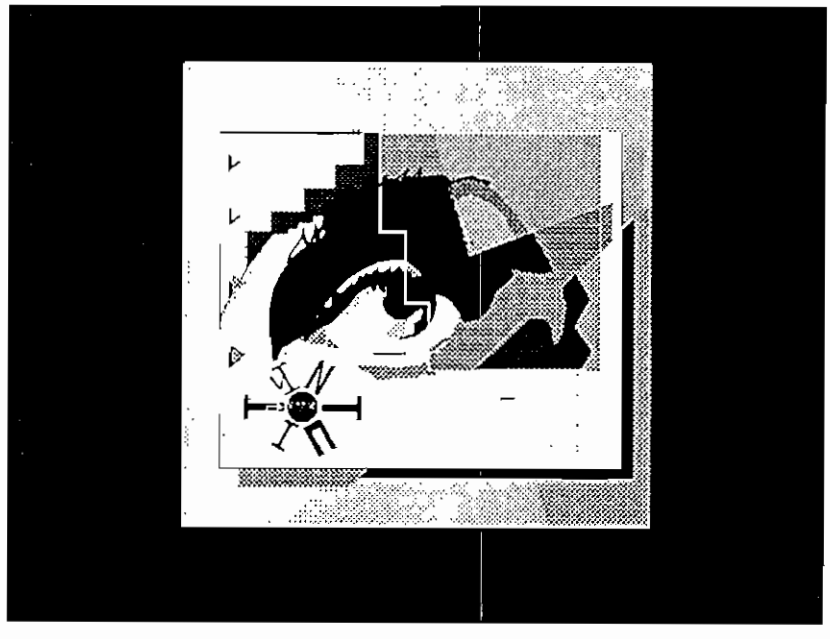


Figura 2-3. Ejemplo de un gráfico de mapa de bits

Por otro lado, los objetos dibujados con vectores se emplean para hacer líneas, cajas, círculos, polígonos y otras figuras gráficas que se pueden expresar matemáticamente en términos de ángulos, coordenadas y distancias. Los programas CAD, de ilustración y de animación en su mayoría utilizas gráficos de vectores.

Ambos tipos de imágenes pueden grabarse en diferentes formatos de archivo y pueden traducirse de una aplicación a otro o de una plataforma a otra. En general los archivos de imagen se comprimen para ahorrar memoria y espacio en disco.

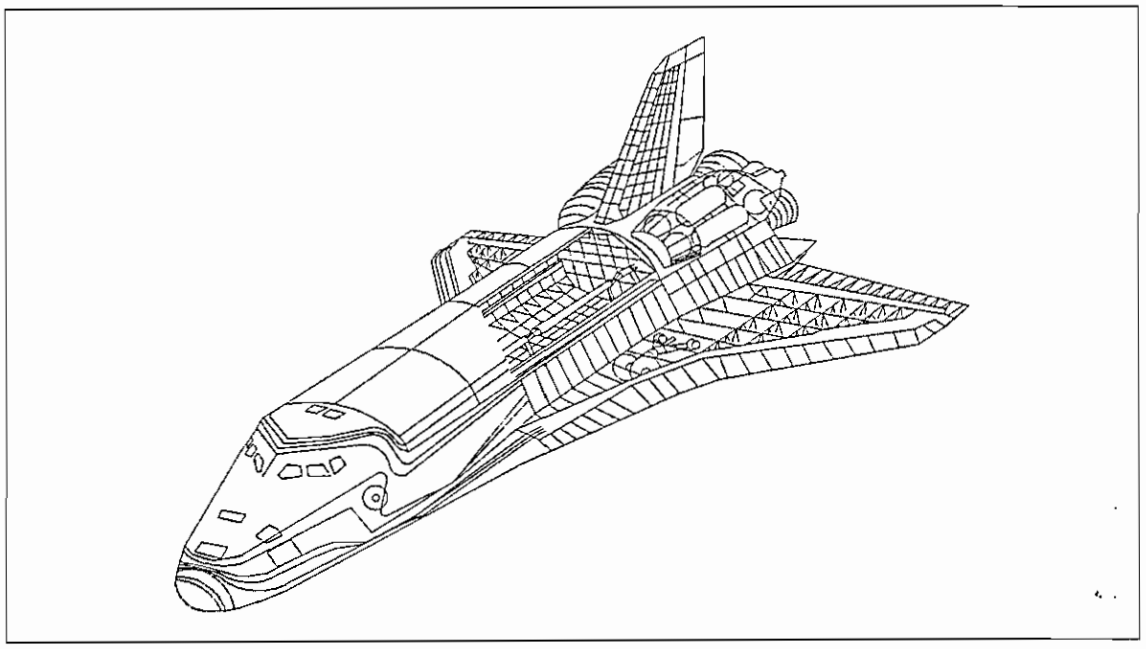


Figura 2-4. Ejemplo de un gráfico de vectores

Las imágenes fijas son quizás el elemento más importante de un proyecto multimedia. La competencia gráfica, la habilidades de desarrollo de arte gráfico en computadora y el diseño son vitales para el éxito de un proyecto. El usuario juzga un trabajo, sobre todo el impacto visual que este puede causar.

b) HERRAMIENTAS

CAPTURA Y EDICION DE IMAGENES

La imagen que se ve en el monitor de la computadora es un mapa de bits guardado en la memoria de video que se actualiza 60 o más veces por segundo. Las imágenes capturadas ya sean de la pantalla o de un medio externos se transforma en mapas de bits. La mejor forma para manipular mapas de bits es utilizando un programa de edición de imágenes. Estos

cambian muy ligera y rápidamente, una tras otra, parezcan mezclarse, creando la ilusión de movimiento.

El video de televisión construye 30 cuadros completos cada segundo; la velocidad con la cual cada cuadro reemplaza a otros hace que las imágenes parezcan mezclarse en un movimiento continuo.

b) **HERRAMIENTAS**

ANIMACION POR CUADROS

El trabajo artístico de animación por cuadros comienza con los cuadros clave (el primero y último de una acción). La serie de cuadros entre los cuadros clave se dibujan en un proceso llamado "tweening". El tweening de una acción requiere calcular el número de cuadros entre los cuadros clave y el camino que sigue la acción, y luego bosquejar a lápiz las series de figuras progresivamente diferentes en un cuadro. Luego de hacer las pruebas con cuadros a lápiz, las figuras se entintan con colores acrílicos aplicadas al reverso de acetatos.

ANIMACION COMPUTARIZADA

Los programas de animación computarizada emplean en general la misma lógica y procesos de animación de cuadros, empleando técnicas de capas, cuadros clave y tweening.

En la computadora, pintar es llenar los objetos con herramientas especializadas. Por lo general se puede establecer diferentes velocidades para el despliegue de cuadros, utilizando velocidades cercanas a 30 cuadro por segundo se obtendrán resultados nítidos, sin embargo las exigencias de velocidad y memoria son una dificultad. La animación realmente pone a trabajar las capacidades de cálculo de la computadora.

2.2.4 AUDIO

a) PRINCIPIOS

El sonido puede describirse como oscilaciones de presión del aire que estimulan el tímpano, y por extensión, los nervios auditivos del cerebro. Para crear esa estimulación, las oscilaciones deben estar dentro de cierto intervalo de frecuencias y amplitudes.

El intervalo auditivo promedio de las personas abarca aproximadamente de 20 Hz a 17 KHz. Conforme la persona envejece el límite superior del intervalo baja a cerca de 15 Khz o menos.

En el aire las ondas sonoras se propagan a 300 m/s. Las ondas de sonido varían en amplitud o volumen (medida en decibeles dB) y en frecuencia o tono (medidas en Hertz Hz).

La acústica es la ciencia del sonido, y su estudio no se limita a los conceptos de volumen y tono. No obstante la profundización en este tema no es objetivo del presente estudio.

b) HERRAMIENTAS

MIDI

El interfaz digital de instrumentos digitales (MIDI), es un estándar de comunicaciones desarrollado a principios de los 80 para instrumentos musicales electrónico y computadoras. Permite que la música y los sintetizadores de sonido de diferentes fabricantes puedan comunicarse entre sí enviando mensajes a través de cables conectados a los dispositivos. MIDI proporciona un protocolo para pasar descripciones detalladas de una partitura musical, como notas, secuencias de notas, tipo de instrumento. Un archivo MIDI es una lista de órdenes en un marco de tiempo.

En la figura 2-5 se presente el esquema de conexiones MIDI. Todos los dispositivos MIDI utilizan conectores DIN de cinco patas para la comunicación entre dispositivos, la única restricción del cable MIDI es su máxima distancia de 17 metros. La mayor parte de los dispositivos MIDI tienen tres tipos de conexiones MIDI IN que acepta señales MIDI de otro dispositivo; MIDI OUT que envía señales generadas dentro del dispositivo; MIDI THRU pasa a otros dispositivos la información que llega al conector MIDI IN de un dispositivo, este último conector permite realizar cadenas de dispositivos con funciones de maestro-esclavo.

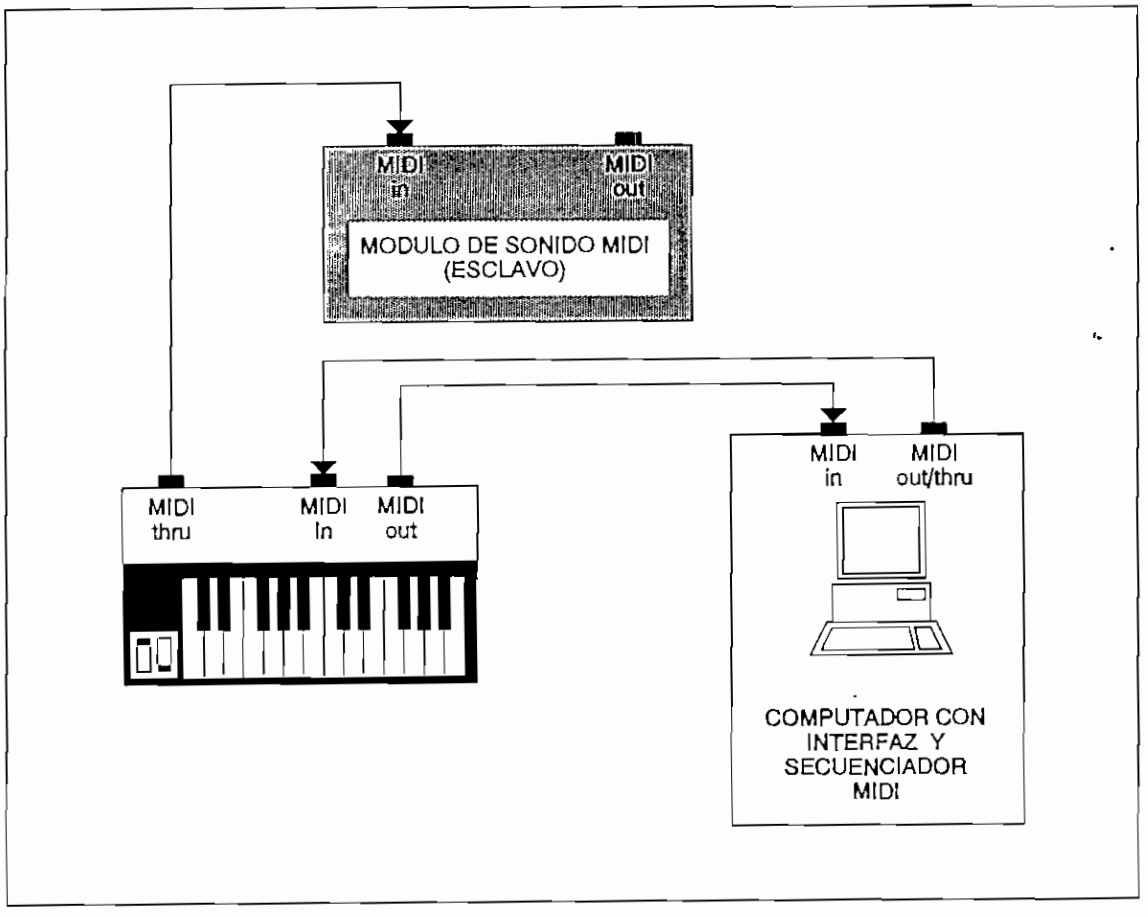


Figura 2-5. Esquema de interconexión MIDI

AUDIO DIGITAL

Los datos de audio digital son la representación real de un sonido, almacenado en forma de bits luego de un proceso de muestreo. Dependiendo de la frecuencia de muestreo y el número de bits utilizados para cuantificar las muestras, se pueden tener archivos de audio digital de gran tamaño.

En general los archivos MIDI son mucho más pequeños que los archivos de audio digital. Pueden sonar mejor en algunas circunstancias. No obstante MIDI no puede reproducir diálogos y es más difícil de trabajar.

El audio digital es más confiable y pueden proveer de una calidad de audio más alta, sin embargo no permite manejar los detalles de una composición.

2.2.5 VIDEO

a) PRINCIPIOS

En el sentido estricto de la palabra, el video por sí mismo es una expresión de multimedios, ya que combina la información visual y auditiva. La integración de video y computadoras constituye el aspecto más difícil de los multimedios desde el punto de vista tecnológico, el más costoso desde el punto de vista económico y el más provechoso desde el punto de vista de la comunicación.

La manera más efectiva que se integrar el video con la computadora es mediante el video digital, sin embargo tendrá que avanzar mucho el video digital antes de poder sustituir por completo el video analógico.

En primer lugar se debe difereciar entre la tecnología de televisión y la de video. La televisión se asocia al concepto de la entrega de programación, ya sea por radiodifusión o por cable. El video se asocia a la capacidad de grabar, editar o ver una programación con necesidades y horarios propios. Sin embargo la tecnología de video está ligada íntimamente con la de la televisión.

De todos los elementos de multimedios, el video es el que exige mayores requerimientos de velocidad y memoria. Tomando en cuenta que una imagen fija de color en la pantalla puede requerir hasta 1 MB de memoria, se necesitará para reproducir video, 30 MB por segundo, 1.8 GB por minuto o 108 GB por hora. Por esta razón los mayores esfuerzos de investigación en multimedios se invierten en la compresión de imágenes digitales de video para llevarlas a dimensiones más manejables. Una tarjeta de compresión de video, permite trabajar con video a tiempo real de pantalla completa.

El principio de la grabación de video consiste, en que al pasar la luz reflejada por un objeto a través del lente de la cámara de video se convierte en una señal electrónica por un censor especial llamado dispositivo acoplado por carga CCD (charge-coupled device). Las cámaras de televisión tiene hasta 3 CCDs para mejorar la resolución. La señal de la cámara incluye tres canales de información de color: rojo, verde y azul además de pulsos de sincronismo. Si cada canal de información de color se trasmite separadamente, las señales se llaman RGB (red, green, blue) que es el métodos utilizado en trabajos profesionales de alta capacidad. La señal de video también puede separarse en dos canales de color y un canal de brillantez, llamándose video compuesto.

La señal de video se entrega a través del conector de entrada de la videograbadora, donde se graba en una cinta de video magnética. También se pueden grabar uno o dos canales de audio en la cinta. La señal de video se registra en la cinta gracias a una cabeza de grabación giratoria que modifica las propiedades magnéticas de la superficie de la cinta en una serie de largas bandas diagonales. Puesto que la cabeza sigue una trayectoria helicoidal, se llama grabación helicoidal.

El audio se graba en una pista separada en línea recta en la parte superior de la cinta de video, aunque en algunos sistemas de grabación, el sonido se registra helicoidalmente entre las pista de video. En la parte inferior de la cinta hay una pista de control que contiene los pulsos que regulan la velocidad. El ajuste de pistas o tracking es el ajuste fino de la cinta para que estas se alineen correctamente a medida que la cinta se mueva a través de la cabeza reproductora.

Una videograbadora puede agregar señales de video y sonido a una repetidora y modularse en una frecuencia de la banda de transmisión. Esta es la señal NTSC disponible en una videograbadora con el fin de poder ver la señal en un televisor. Algunos televisores proporcionan un conector separado para una señal compuesto a fin de evitar el paso innecesario de modular y demodular la señal.

Los puntos de fósforo coloreado en la pantalla brillan en rojo, verde o azul cuando son energizados por un haz de electrones. Puesto que la intensidad del

haz cambia a medida que se mueve por la pantalla, algunos colores brillan más que otros. Los magnetos finamente ajustados que se encuentran alrededor del tubo de vacío dirigen, con mucha precisión, a los electrones para que choquen con los puntos de fósforo al cambiar la intensidad del haz de acuerdo a la señal de video. Todas estas actividades electrónicas trabajan sincronizadamente para generar una imagen de televisión.

b) HERRAMIENTAS

VIDEO DIGITAL

El video analógico presenta todos los problemas asociados a cualquier medio analógico: degradación en la trayectoria de la señal, pérdida por interferencia e influencia del medio. El video digital elimina esos problemas y además integra de mejor manera imágenes en movimiento y sonido al mundo computarizado.

En general, la tecnología de video digital no presenta nada nuevo con respecto al audio digital o a los gráficos de computador. Las señales analógicas de una fuente de video, como por ejemplo una cámara, se convierten en información digital mediante un conversor analógico-digital. Ya en formá digital, la imágenes se pueden manipular, almacenar o transmitir Antes de poderla exhibir en un monitor o utilizarla con otros dispositivos analógicos, es preciso transformar la información digital otra vez en analógico mediante un conversor digital-análogo. Los conceptos de tasas de muestreo, teorema de Nyquist, aliasing, se aplican al video digital.

EQUIPO DE VIDEO

El equipo profesional con calidad para estaciones de televisión incluye las formatos Beta-SP de Sony, el MII de Panasonic y S-VHS. Ambas emplean casetes de cinta de media pulgada. Estos son sistemas de video componentes con excelente calidad de imagen y sonido, pero requieren cableado complejo y costoso. Muchas empresas de video emplean el formato Hi-8 para la toma

de imágenes y luego las transfieren al formato requerido para editarlas y crear originales.

El equipo de video de un sistema de edición de escritorio, incluyen algunos de los siguientes equipos:

- Computadora con tarjetas controladoras
- Reproductor de videodisco
- Reproductor de Photo-CD
- Aparato de edición A
- Aparato de edición B
- Aparato de grabación
- Unidad de respaldo en disco
- Conmutador
- Monitor de video
- Monitor de televisión

En la figura 2-6, se presenta el equipo de video de un sistema de edición de escritorio.

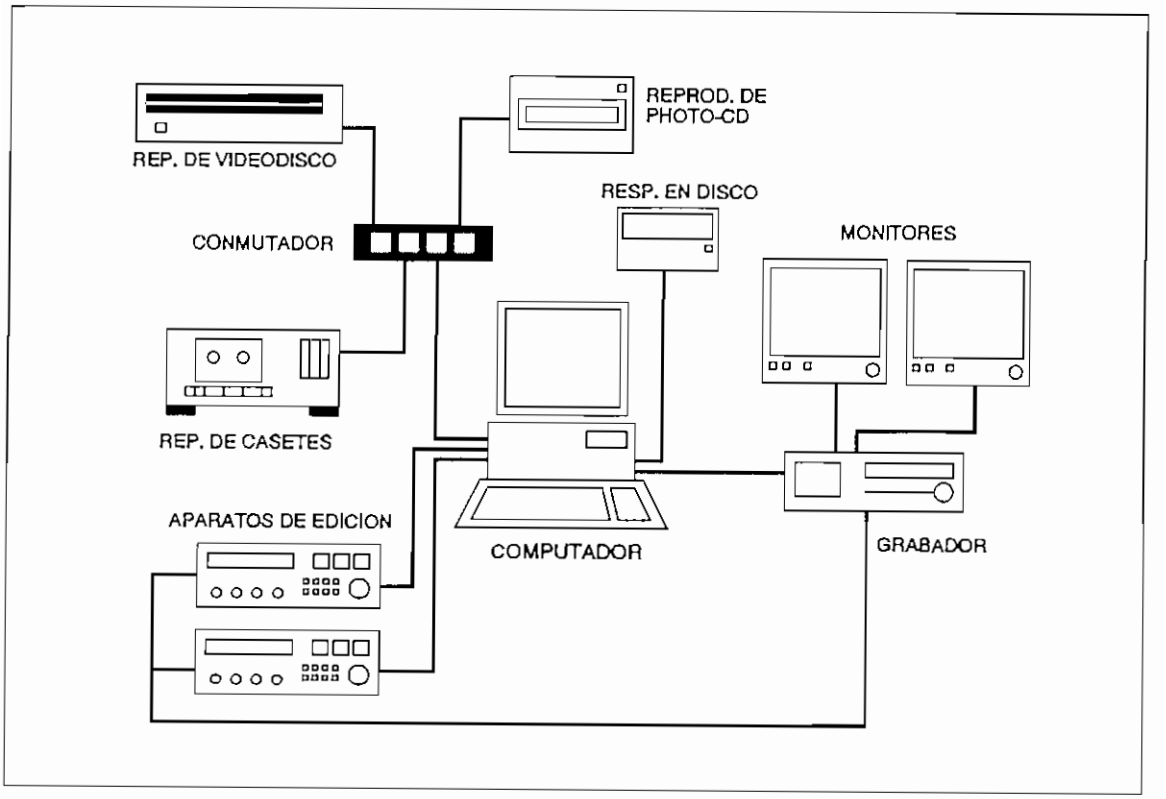


Figura 2-6. Sistema de edición de escritorio

2.3 TECNOLOGIAS DE COMPUTACION

La computadora es una máquina de aplicación múltiple. No está diseñada para hacer una cosa específica, y puede programarse para realizar varias tareas distintas. En multimedios el aprovechamiento de la computadora tiene un nivel adicional: no sólo pueden controlar dispositivos de audio y video, sino que ciertas extensiones de tecnología permiten a estas herramientas convertirse en dispositivos de video y audio.

Computación e Informática son dos términos que últimamente han adquirido mucha importancia en el desarrollo de nuestra sociedad. Sin embargo pocas son las personas que entienden su real significado.

Computación es la ciencia que estudia el campo relativo al hardware y al software de computadoras. Este estudio incluye el análisis y diseño de sistemas y la programación.

Por su parte informática, es el acrónimo de información automática. Es la ciencia del tratamiento racional de la información que constituye el soporte de los conocimientos y de las comunicaciones en los campos técnico, científico, económico, etc. La ciencia de la computación está en la frontera, pero no se convierte en la ciencia de la información.

La computadora como ahora la conocemos, nació como el resultado de una verdadera explosión electrónica, una revolución tanto o más importante que la industrial, debido a que fundamentalmente esta ingeniosa máquina se ha adueñado y cambiado drásticamente todas las actividades del quehacer humano. Así, se ha convertido en algo útil para la oficina, la empresa, la enseñanza, etc., hasta llegar a ser un pilar fundamental dentro de la investigación espacial. Sin embargo, a pesar de la versatilidad y aplicabilidad de la computadora, no siempre se obtiene el máximo partido de ésta, a veces porque desconocemos todo lo que a ella se refiere o simplemente porque adquirimos un modelo que no satisface nuestras necesidades particulares.

2.3.1 ARQUITECTURA

Una computadora es una máquina programable que permite procesar información a gran velocidad. Una actividad genérica que únicamente es posible realizar mediante la integración de dos elementos fundamentales: el "hardware" y el "software".

- El hardware de una computadora está representado por todos los componentes, circuitos y dispositivos que integran la máquina, esto es, la unidad central de procesamiento, dispositivos de entrada y salida y los periféricos.

- El software en cambio, es la parte intangible y está representado por todos los programas, es decir, las instrucciones que se dan al hardware para que realice su trabajo, estas instrucciones son procesadas por la computadora a grandes velocidades gracias a sus componentes electrónicos y a su lenguaje basado en el sistema de numeración binario, en el cual únicamente existe dos posibilidades: 1 ó 0, que la máquina entiende como "encendido" o "apagado".

Todas las computadoras están compuestas de los siguientes elementos básicos:

- Unidad central de procesamiento

  Es el cerebro de la computadora, esta constituida principalmente por el microprocesador, que cuenta con la unidad de control, la unidad aritmética/lógica y la memoria principal.

  - Unidad de control

    Es uno de los componentes más importantes de la computadora, su función es la de controlar la operación de los demás componentes.

- Unidad aritmética/lógica

  Es aquella en la cual se realizan todas las operaciones aritméticas, lógicas y de comparación.

- Memoria central

  Constituye la memoria principal, en la cual deben residir los datos y programas. La memoria principal puede ser del tipo RAM (de acceso aleatorio) o ROM (sólo de lectura).

- Unidades de entrada

  Proporcionan los medios por los cuales los datos son introducidos a la computadora. Teclados, ratones y otros dispositivos se cuentan como elementos de entrada.

- Unidades de salida

  Son aquellos medios que registran los resultados obtenidos como resultado del procesamiento de la información, tales como monitores, impresoras entre otros.

- Unidades de almacenamiento

  Conformado por todos aquellos dispositivos que permiten almacenar datos externamente, por ejemplo: discos flexibles o duros, cintas magnéticas, etc.

La figura 2-7 muestra la organización esquemática de una computadora.

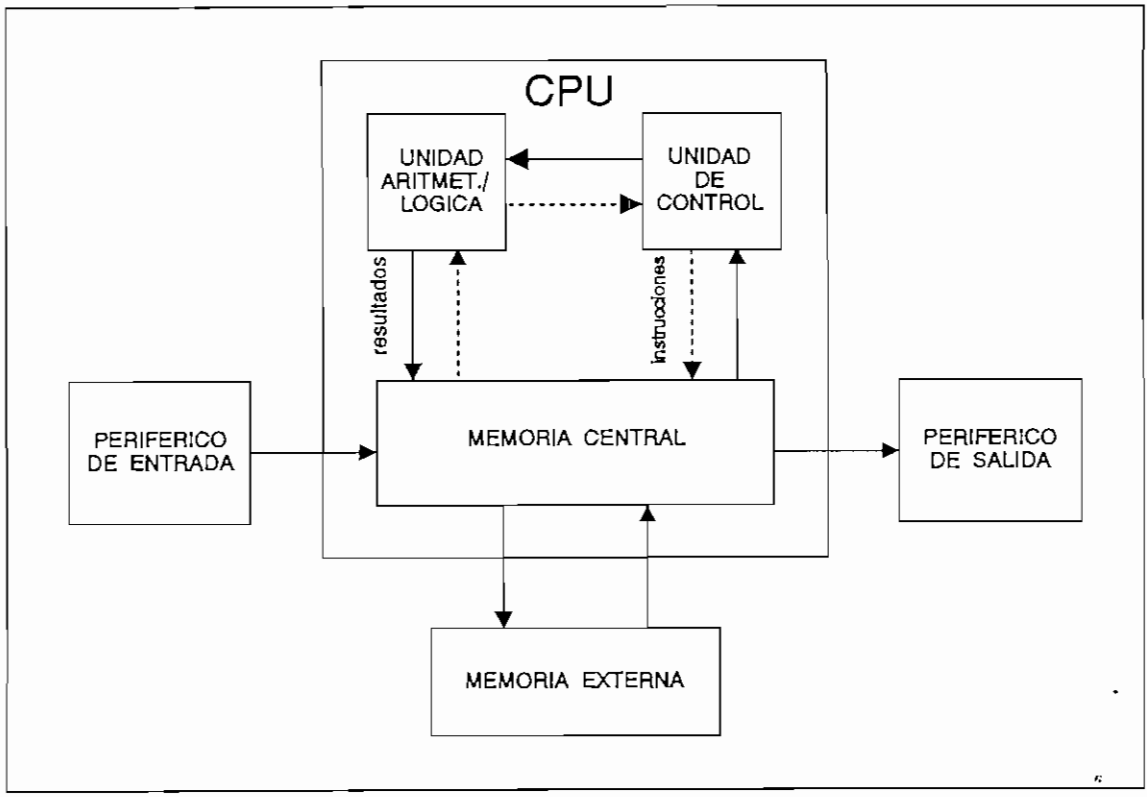


Figura 2-7. Organización esquemática de una computadora

2.3.2 LENGUAJES DE PROGRAMACION

Los lenguajes de programación permiten la comunicación entre las computadoras y el hombre.

Existen varios tipos de lenguajes, entre los principales.

- Lenguaje de máquina

  Ocupa el nivel inferior de los lenguajes informáticos. Las instrucciones se expresan como una serie de dígitos binarios o bits. Dependen del tipo de microprocesador, es decir cada computadora tiene su propio lenguaje de máquina.

- Lenguaje ensamblador

  Ocupa el nivel medio de los lenguajes informáticos. Estos lenguajes definen un código especial (mnemónico) para cada una de las

operaciones de la máquina. Un programa escrito en lenguaje ensamblador para ser ejecutado necesita convertirse en lenguaje de máquina mediante un programa ensamblador.

- Lenguajes de alto nivel

  Ocupan el nivel superior de los lenguajes informáticos. Este tipo de lenguajes permiten incluir instrucciones y comandos fáciles de entender y comprender.

  Un programa escrito en un lenguaje de alto nivel para poder ser ejecutado requiere se compilado o convertido a lenguaje de máquina mediante un programa compilador.

- Lenguajes de muy alto nivel

  Actualmente son llamados de esta forma los lenguajes de programación que utilizan interfaces gráficos para interactuar con el usuario. Su funcionamiento y programación se basa en el uso de librerías y herramientas más elaboradas.

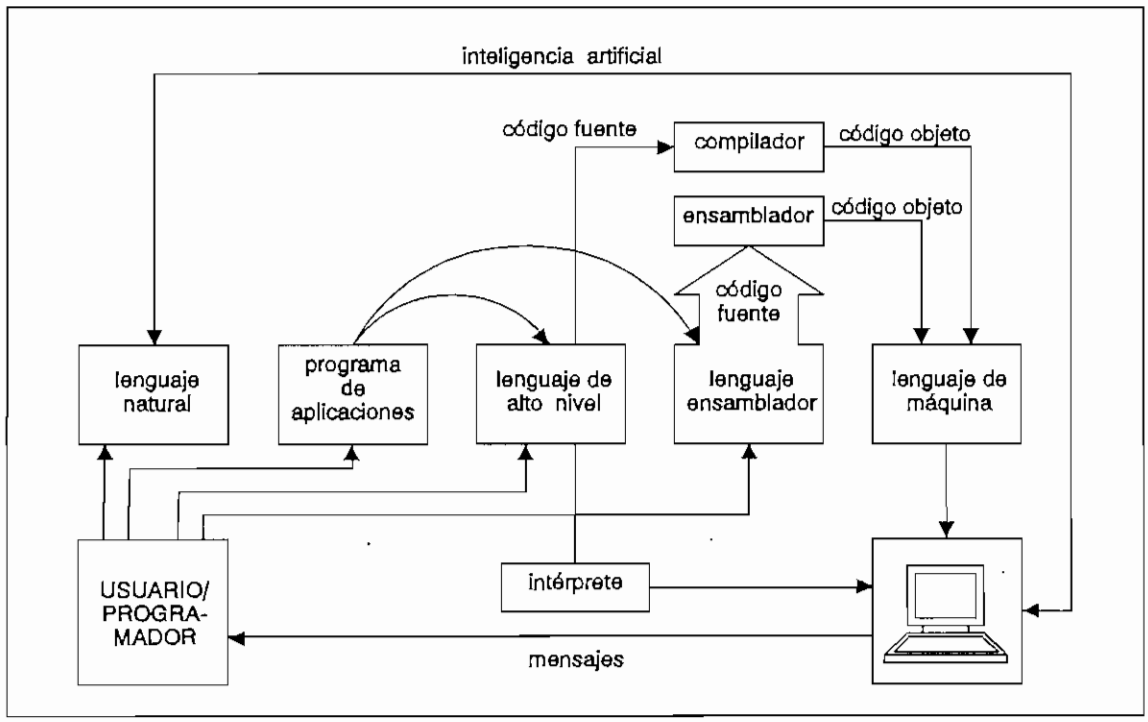


Figura 2-8. Esquema descriptivo de la relación usuario y máquina

2.3.4 ULTIMAS TECNOLOGIAS

a) PENTIUM

La computación de alto nivel es ahora muy popular. Durante años los usuarios han esperado que la tecnología satisfaga sus expectativas, y con cada nueva generación de chips que le dé mayor potencia a sus máquinas de escritorio. Con el tiempo la mayoría de estas expectativas han pasado. En la actualidad la gente esta haciedo con las PC cosas que nunca se hubiera imaginado hace tres o cuatro años.

El Pentium, gracias a su compatibilidad hacia atrás, y a su gran potencia ha hecho que la línea de 32 bits tenga mayores proyecciones. La arquitectura de 32 bits hizo factible el ambiente de ventanas con multitareas, el cual es uno de los mayores cambios en el desarrollo de las microcomputadoras. Las máquinas de 32 bits también proporcionaron ejecución más rápida y memoria más grande, para dar apoyo a las funciones intensivas en gráficos, como CAD, publicaciones de escritorio y aplicaciones de multimedia.

El procesador Pentium está alojado en el mismo tipo de paquete cerámico que el 486, pero es más grande. El ancho de línea de cada componente interno es de 0.8 micrones. La CPU está formada por cerca de 3'100.000 transistores, y su chip se enchufa al sistema a través de 273 pines.

El juego de instrucciones de aplicación del Pentium incluye al juego completo de instrucciones del 486 de Intel, con extensiones para acomadar las características adicionales del Pentium.

Pentium esta disponible en varias velocidades: 60, 66, 75, 90, 100, 133, 150, 166 y hasta 200 MHz.

Siendo un chip de 64 bits, el Pentium debe ser mucho más rápido que sus predecesores, suponiendo que la aplicación que se ejecuta haya sido escrita para beneficiarse de las características del chip.

El Pentium incluye algunas características adicionales que ayudan a mejorar el rendimiento.

Por un parte, un arreglo de doble línea le permite al procesador ejecutar dos instrucciones simultáneamente. Esto se logra decodificando parcialmente una instrucción en la línea y luego viendo la siguiente instrucción en la línea para determinar si puede ser ejecutada en paralelo. Si puede hacerse, se envían ambas instrucciones a lo largo de la línea par que se ejecuten al mismo tiempo. Esto se encuentra habilitado mediante un caché que predice por qué camino se ramificará la ejecución.

De manera similar al 486, el Pentium incluye su propio coprocesador matemático interno. Sin embargo, la unidad de punto flotante que está en el interior del Pentium ha sido rediseñada completamente, para proporcionar una mejora de velocidad 10 veces mayor sobre el 486 cuando trabaja operaciones comunes.

El cacheo dentro del chip es una manera de mejorar el rendimiento general del procesador. El Pentium tiene dos memorias caché de 8 KB, una para código de programa y otra para datos. Separar el caché de esta manera reduce los conflictos de caché y puede mejorar el rendimiento. Con el sistema de cacheo doble activado los datos y el código requerido por cualquier programa dado se encuentra en el caché el 95% de las ocasiones. Esta es una razón para un mejor rendimiento del procesador Pentium.

La función precisa de cada uno de los componentes del procesador Pentium van más alla del alcance de este estudio, sin embargo el diagrama de bloques de la figura permite ver como los diferentes módulos se intercomunican entre ellos.

En la ilustración de la figura 2-9 se puede ver la manera en que las unidades de caché de código ydatos funcionan separadamente. Otras unidades que trabajan separadamente son los módulos que utilzan las líneas U y V. Las unidades que trabajan con la línea U son dedicadas a las instrucciones de enteros y punto flotante y la línea V dedicada a ejecutar instrucciones de

enteros simples así como las instrucciones de punto flotante FXCH (intercambio de contenido de registro).

Se puede observar además que los buses de direcciones y datos trabajan separadamente. Pentium utiliza un bus de direcciones de 32 bits, permitiéndole direccionar hasta 4 GB de memoria. Obviamente esto es mucho más de lo que se podría poner en una tarjeta actual, sin embargo utilizando multiprocesamiento y procesamiento distribuido, esta cantidad de memoria puede ser requerida.

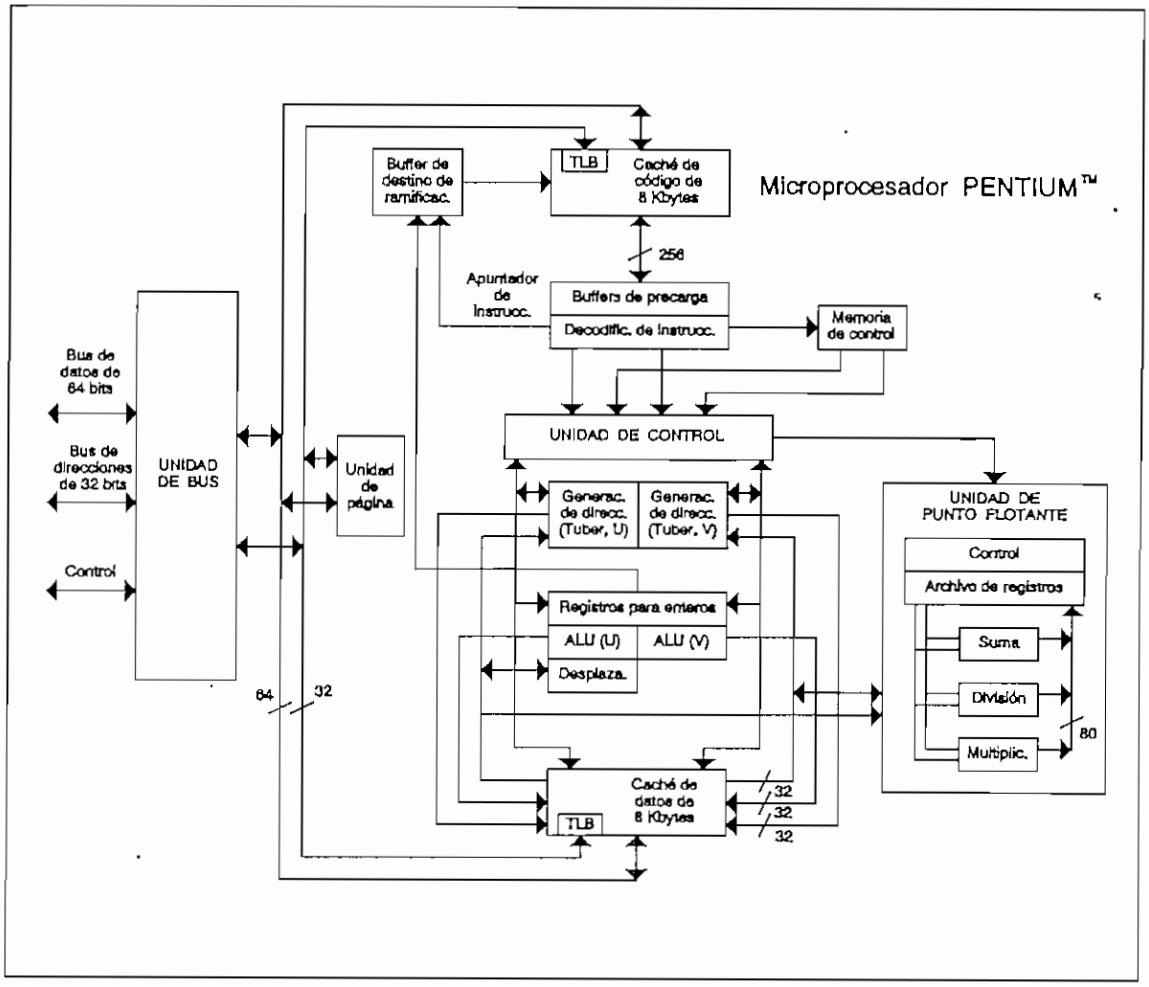


Figura 2-9. Diagrama de bloques del procesador Pentium

La característica de tubería es importante en los chips actuales. Es la capacidad del chip de leer una instrucción mientras está operando en la instrucción anterior. Pentium tiene la característica de tubería, con un diseño eficiente que proporciona más rendimiento. Parte de su eficiencia se debe al diseño superescalar del chip. Puede ejecutar dos instrucciones simultáneas en

paralelo, por lo que se necesitan dos pipelines para leer las instrucciones. Esta ejecución en paralelo o apareada puede manejar instrucciones enteras en cada pipeline en un solo ciclo de reloj.

b) BUS LOCAL PCI

El bus local o bus directo es la manera en que las computadoras actuales están aumentando el rendimiento sin ningún adelanto real en ingeniería. Hace algunos años existía dos estándares de bus local: VESA y PCI. Sin embargo en la actualidad es el bus PCI (Peripheral Component Interconnect) el que se ha impuesto en el mercado.

El estándar PCI está diseñado y mantenido por el Peripheral Component Interconnect Special Interest Group, o PCI SIG, una asociación de representantes de la industria de microcomputadoras sin incorporara. La especificación más reciente es la versión 2.0.

El bus local puede tener una ruta de 32 o 64 bits pra la transferencia de datos a lata velocidad. Soporta ambos ambientes de señales de 5 y 3.3 voltios. El interés de PCI SIG es mantener un estándar que puede crecer con el diseño de hardware y sea funciona a través de múltiples plataformas.

Específicamente, el PCI está orientado hacia el hardware de las PC de escritorio, y se está introduciendo en la arquitectura de computadoras laptop y notebook. La utilización del bus local nació con la necesidad de acelerar el desplegado de gráficos de computadora y mejorar el rendimiento de E/S de los discos, sin embargo se ha extendido hacia el video en tiempo real, el sonido e interfaces de red, entre otros.

El bus PCI se parece a una autopista de datos paralelos que corre a lo largo de un bus ISA, EISA o MCA. El procesador del sistema y la memoria se conectan directamente al bus PCI y hay una conexión separada a través de un puente PCI con el bus estándar (ISA, EISA o MCA). Otros dispositivos como los adaptadores de video, controladores de disco, tarjetas de sonido, etc., también

se pueden conectar directamente al bus PCI. Un esquema conceptual de un arreglo posible del bus PCI se muestra en la figura 2-10.

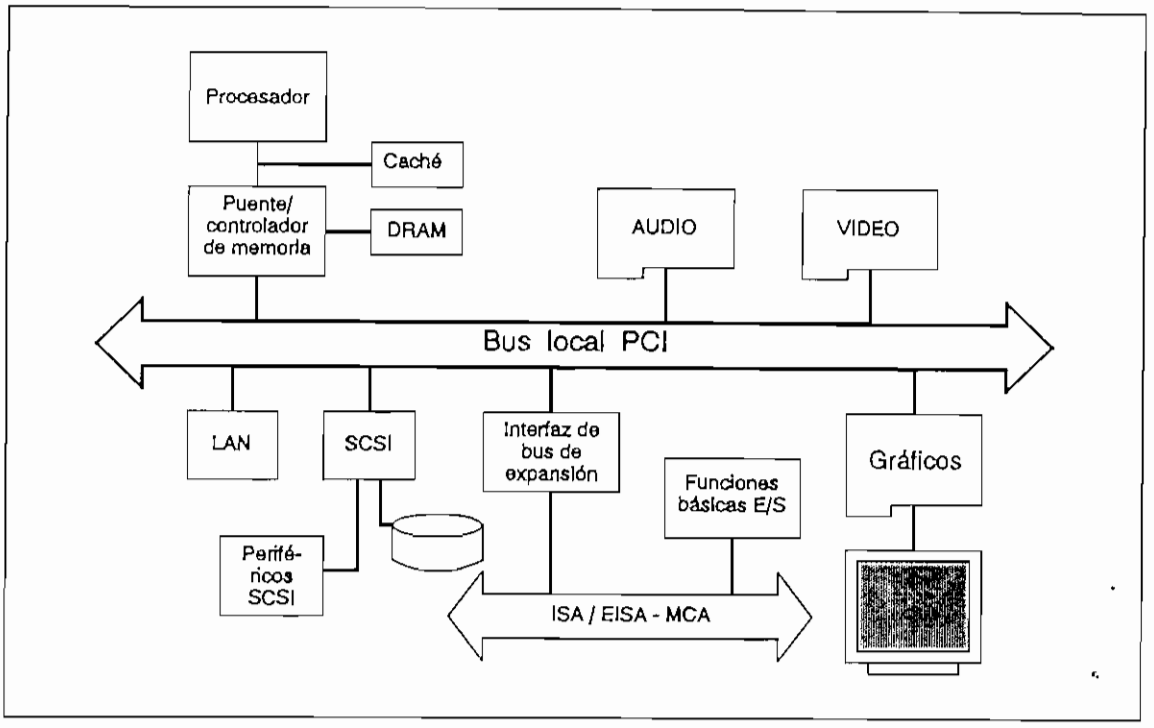


Figura 2-10. Esquema conceptual de una arreglo PCI

Entre las características de diseño promovidas por el PCI SIG, se encuentra la ruta de mejoramiento transparente del bus local PCI, desde una ruta de datos de 32 bits a una ruta de datos de 64 bits. El diseño de 32 bits es capaz de transferir datos a velocidades de hasta 132 MB/s, mientras que el diseño de 64 bits puede transferir información a una velocidad de hasta 264 MB/s.

Además la especificación pide configuración automática de las tarjetas que se añadan a PCI. Esto se logra guardando información acerca del periférico PCI en las misma tarjeta de expansión. El procesador usa esta información para encontrar automáticamente con que tipo de dispositivo está comunicándose, sin requerir que el usuario ejecute un programa de configuración o mueva algún switch.

En el cuadro 2-1 se presenta en forma comparativa las diferentes características de los buses estandarizados para la PC. La ruta se refiere al número de bits que se dispone en el bus, la velocidad hace referencia a la

frecuencia de reloj con que opera el bus, y la velocidad de transferencia es la cantidad de datos que puede enrutar expresada en MB/s.

Cuadro 2-1. Características de los principales buses estandarizados

BUSES ESTANDARIZADOS

BUS	RUTA (bits)	VELOCIDAD (MHz)	TRANSF. (MB/s)
ISA	8/16	8	4
EISA	16/32	8	33
MCA MCA II	16/32 32	14 14	20 40
VESA VL 2.0	32/64	50	106/260
PCI 2.0	32/64	33	132/264

c) CONTROLADOR SCSI

El controlador SCSI (Small Computer Systems Interface) lleva mucho tiempo en el mercado, pero es hace poco que ha comenzado a aumentar su popularidad entre los usuarios de PC. SCSI fue popular en el mundo de las computadoras grandes y luego se desplazó a las computadoras de escritorio cuando Apple en forma rutinaria incluyó un puerto SCSI en sus máquinas. Las compañías de estaciones de trabajo la comenzaron a usar después y SCSI lentamente comenzó a moverse hacia el mundo de la PC.

SCSI es una buen selección para la interfaz de discos de la PC, ya que es más un bus que una simple interfaz. Un puerto SCSI puede encadenar periféricos con la misma tarjeta de interfaz, soportando hasta siete dispositivos además de la tarjeta de interfaz. Esto es importante por la cantidad de dispositivos que se requieren conectar, tales como una unidad de disco duro, una unidad de cinta de respaldo, una unidad de disco duro externa o removible, un lector de CD-ROM, rastreadores, etc. De esta manera no debe instalar una tarjeta separada de interfaz para cada disponsitivo, lo cual le ahorra espacio electrónico y slots de expansión.

El SCSI, proporciona velocidad de transferencia de 5 a 10 MB dependiendo del camino de acceso.

Para aumentar la transferencia de datos, SCSI-2 incluye protocolos como Fast SCSI, el cual es el doble de rápido que las especificación original de transferencia sincrónica de 5 MB/s. Fasr SCSI ofrece una transferencia de 10 MB/s en una vía de acceso de de datos de 8 o 16 bits. Wide SCSI, extiende la vía de acceso de datos SCSI a 16 ó 32 bits y permite una transferencia de 20 MB/s en una vía de acceso de 16 ó 32 bits. Fast-Wide SCSI permite una transferencia de 20 MB/s en una vía de acceso de 16 bits ó 40 MB/s en una vía de acceso de 32 bits.

En el cuadro 2-2, se presentan las tasas de transferencia de algunos de los principales controladores de periféricos y discos duros, clasificados de acuerdo al número de bits de su ruta de acceso.

Cuadro 2-2. Tasas de transferencia de los principales controladores

TASAS DE TRANSFERENCIA (MB/s)

ESTANDAR	8 bits	16 bits	24 bits	32 bits
AT (ST-506)	625 MB/s			
IDE		4 MB/s		
ESDI			3 MB/s	
SCSI SCSI-2 Fast SCSI-2 Wide SCSI-2 Fast-Wide SCSI-2	5 MB/s 10 MB/s 10 MB/s	 10 MB/s 20 MB/s 20 MB/s		 20 MB/s 40 MB/s

d) DISCO COMPACTO

Un disco compacto o CD es una oblea de plástico de policarbonato transparente y metal que mide 4.75 pulgadas o 12 cm de diámetro, con un pequeño agujero. La capa metálica es generalmente de aluminio puro,

aplicado en la superficie policarbonatada de un grosor medido en moléculas. Mientras el disco gira en la unidad de CD, el metal refleja luz desde un pequeño laser infrarrojo en un receptor de diodo sensible a la luz. Estos reflejos se transforman en una señal eléctrica y después se convierten en bits que se utilizarán en un equipo digital.

Los surcos en el CD, donde se almacena la información, son de entre 1 y 3 micrones de largo, cerca de 1/2 micrón de ancho y 1/10 micrones de profundidad. Un CD puede contener hasta cinco kilómetros de estos pequeños surcos marcados en forma espiral desde el anillo centrado hasta el borde. Se aplica una capa de laca para proteger la superficie y se utiliza serigrafía para imprimir material gráfico del autor o editor en el lado posterior.

La figura 2-11, muestra la estructura física de un disco compacto.

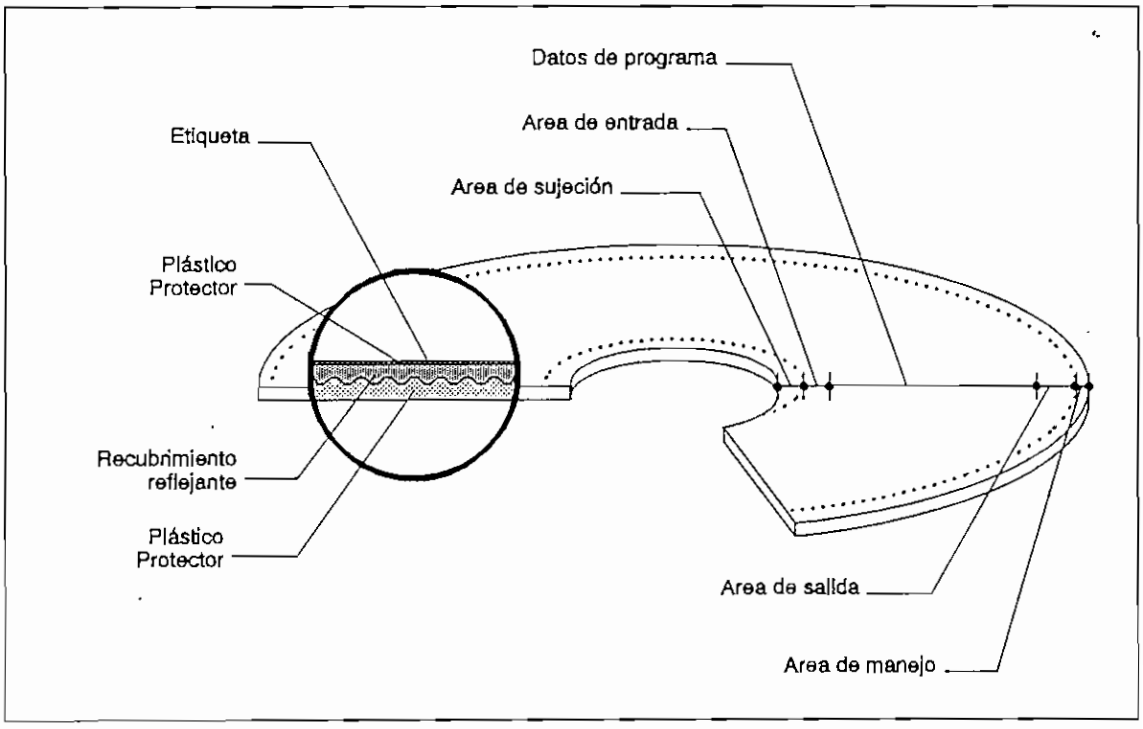


Figura 2-11. Estructura física de un disco compacto

Los discos compactos se hacen en lo que se conoce como un proceso familiar. El disco original de vidrio o master se hace utilizando las bien desarrolladas técnicas de fotolitografía creada por la industria electrónica: primero se cubre un disco de vidrio óptico de una capa de material fotorresistente de 1/10 micrones de grueso, Un lase marca un patrón de surcos en la superficie de la

capa química de material. El disco se revela, eliminando las áreas expuestas y se hace un plateado, resultando en la estructura real de surcos del disco master terminado, el cual se electroplatea con capas de níquel de una molécula de grueso, hasta que se alcance el grosor deseado. La capa de níquel se separa de la del disco de vidrio y forma un negativo en metal, llamado padre.

En los casos en que se requieren pocos discos, el padre se utiliza para hacer los discos finales. Los positivos o madres se hacen plateando la superficie del padre.

En la tercera fase, los troqueles o hijos, se hacen a partir de la madre, y son las partes que se utilizan en las máquinas de moldes de inyección. Se calientan pequeños pedazos de plástico y se inyectan en el molde o troquel, formando el disco con sus respectivos surcos. El disco plástico se cubre con una capa delgada de aluminio para darle reflectancia y una laca para protegerlo, se imprime una etiqueta por serigrafía para su comercialización y se empaca para su distribución. El proceso de creación del master por si solo toma alrededor de 12 horas.

Los gastos adicionales a la creación del master, incluyen el premastering, el arreglo de archivos y datos, la serigrafía, y el empaque.

ESTANDARES DE DISCO COMPACTO

En 1986, Philips y Sony juntos lanzaron la tecnología CD como un método digital de distribución de sonido y música a los consumidores. Esta colaboración resulto en el estándar Libro Rojo, llamado oficialmente el estándar de audio digital para disco compacto. A partir de este estándar se han presentado muchos otros para diferentes aplicaciones, entre los principales tenemos:

Cuadro 2-3. Estándares de disco compacto

ESTANDARES DE DISCO COMPACTO

FORMATO	DESCRIPCION	APLICACION
CD-DA	Audio digital	Discos de audio comerciales
CD-ROM High Sierra	Memoria de solo lectura	Sistema de acceso a archivos. Acceso universal
CD-ROM ISO 9660	Memoria de solo lectura	Sistema de acceso a archivos. Acceso universal
CD-ROM/XA	Memoria de solo lectura	Arquitectura extendida, incluye decompresión ADPCM en hardware
CD-I	CD interactivo	Video en movimiento interactivo
CD-I Ready	CD-I Listo	CD-DA con características para reproductor CD-I
CD-I Bridge	CD-I Puente	Permite pistas XA para reproducir en reproductor CD-I
CD-MO	Magneto-óptico	Area de preparación del master que puede leerse en cualquier reproductor CD
CD-WORM	Escribir una vez	Puede emplear múltiples sesiones para llenar el disco
CD-R	CD grabable	Emplea multisesiones par grabar discos CD-DA, CD-ROM y CD-ROM/XA
Photo CD	Imágenes comprimidas	Sistema XA de multisesiones de Kodak

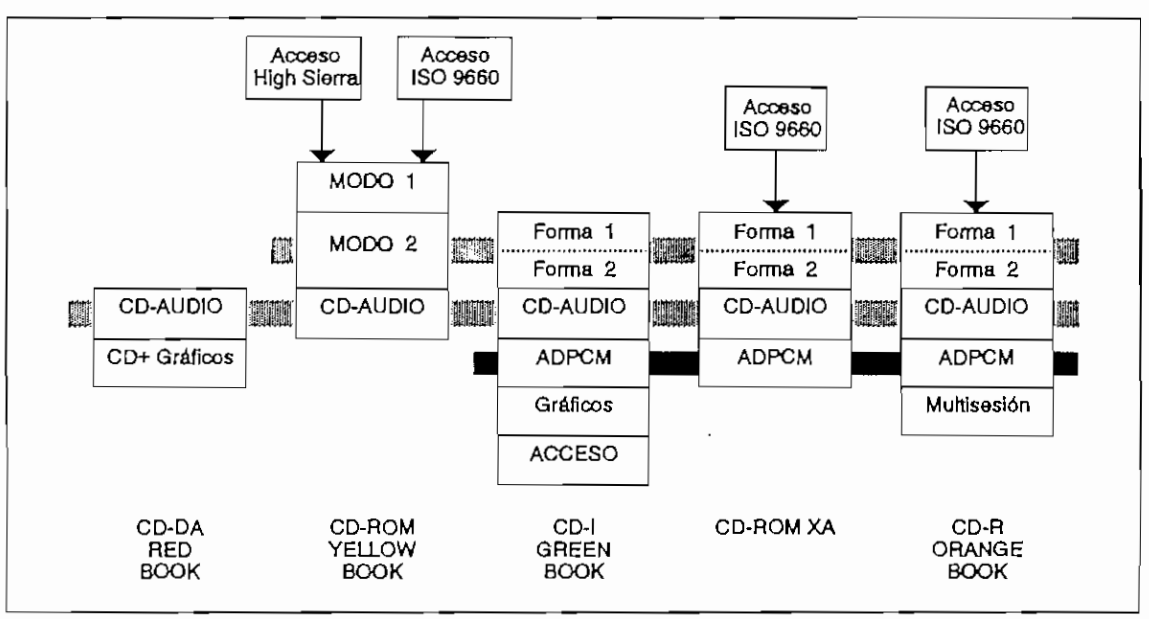


Figura 2-12. Interrelación de las diversas especificaciones de CD

2.4 TECNOLOGIAS DE COMUNICACIONES

Las aplicaciones de multimedia que responden a niveles de calidad profesionales son desarrollados en grupos de trabajo. Estos grupos incluyen diseñadores, escritores, artistas gráficos, programadores y músicos reunidos en la misma oficina o edificio. Las computadoras de los miembros del grupo de trabajo se constituyen los dispositivos de procesamiento y almacenamiento de la partes de la información de los diferentes proyecto.

Es imprescindible para un correcto y eficiente desarrollo de un proyecto que los diferentes miembros estén en continuo contacto y que sus actividades estén coordinadas sincronizadamente. Para asegurar una adecuada comunicación dentro de un equipo de desarrollo una posible solución es la conexión de las estaciones de trabajo en una red local de computadoras, de manera que las acciones de transferir información y compartir recursos y aplicaciones estén aseguradas.

La inversión que puede realizarse en equipos y software para establecer las comunicaciones del equipo es retribuido en optimización de recursos, tiempo y dinero.

Dentro de las tecnologías de comunicaciones es necesario distinguir ciertos niveles. En primer lugar se estudia los medios de transmisión, luego la estructura de las redes de computadoras y finalmente las redes de área local o redes LAN.

2.4.1 MEDIOS DE TRANSMISION

Dentro de un sistema de comunicaciones, el medio de transmisión cumple con la función de transportar el flujo original de información de un equipo terminal de datos a otro. Si hablamos de transmisión digital, al hablar de flujo de información hablamos de un flujo de bits. Normalmente se utilizan

varios medios para realizar una transmisión. Al referirnos a una red local, existen varios medios de los cuales podemos dispone, los principales son:

- Par trenzado
- Cable coaxial
- Fibra óptica

A continuación se describen cada uno de estos medios de transmisión indicando sus características, propiedades, etc.

a) **PAR TRENZADO**

En muchas aplicaciones resulta necesario tener una conexión en línea. El medio de transmisión más antiguo, y todavía el más ampliamente utilizado, es el par trenzado. Este consiste en dos alambres de cobre aislados, en general de 1 mm de espesor. Los alambres se entrelazan en forma helicoidal. La forma trenzada del cable se utiliza para reducir la interferencia eléctrica con respecto a los pares cercanos que se encuentran a su alrededor. Dos cables paralelos constituyen una antena simple, en tanto que un par trenzado no.

La aplicación más común del par trenzado es el sistema telefónico, casi todos los teléfonos están conectados a la oficina de la compañía de teléfonos a través de un par trenzado. La distancia que se puede recorrer con estos cables es de varios kilómetros, sin necesidad de amplificar las señales, pero si es necesario incluir repetidores en distancias más largas. Cuando hay muchos pares trenzados colocados paralelamente que recorren distancias considerables, como podría ser el caso de los cables de un edificio de departamentos que se dirigen a la oficina de teléfonos, estos se agrupan y se cubren con una malla protectora. Los pares dentro de estos agrupamientos podrían sufrir interferencias mutuas sino estuvieran trenzados. En algunos lugares del mundo en donde las líneas telefónicas se instalan en la parte alta de los postes, se observan frecuentemente dichos agrupamientos como cables con diámetros de varios centímetros.

Los pares trenzados se pueden utilizar tanto para transmisión analógica como digital, y su ancho de banda depende del calibre del alambre y de la distancia que recorre; en muchos casos pueden obtenerse transmisiones de varios Mbps en distancias de pocos kilómetros. Debido a su adecuado comportamiento y bajo costo, los pares trenzados se utilizan ampliamente y es probable que se presencia permanezca por muchos años.

b) **CABLE COAXIAL**

El cable coaxial es un medio típico de transmisión. Hay dos tipos de cable coaxial que se utilizan con frecuencia, uno de ellos es el cable de 50 ohms, que se utiliza en la transmisión digital y otro de 75 ohms que se utiliza para transmisión analógica.

El cable coaxial consta de un alambre de cobre duro en su parte central, es decir, que constituye el núcleo, el cual se encuentra rodeado por un conductor cilíndrico que frecuentemente se presenta como una malla de tejido trenzado. El conductor externo está cubierto por una capa de plástico protector.

La construcción del cable coaxial produce una buena combinación de un gran ancho de banda y una excelente inmunidad al ruido. El ancho de banda que se puede obtener depende de la longitud del cable; para cables de 1 Km por ejemplo, es factible obtener velocidades de datos de hasta 10 Mbps, y en cables de longitudes menores, es posible obtener velocidades superiores, Se pueden utilizar cables con mayor longitud, pero se obtienen velocidades más bajas. Los cables coaxiales se emplean ampliamente en redes de área local y para transmisiones de larga distancia del sistema telefónico.

c) FIBRA OPTICA

Los desarrollos recientes en el campo de la tecnología óptica han hecho posible la transmisión de información mediante pulsos de luz. Un pulso de luz puede utilizarse para indicar un bit de valor 1; la ausencia de un pulso indicará la existencia de un bit de valor 0. La luz visible tiene una frecuencia de alrededor de 10^8 MHz, por lo que el ancho de banda de un sistema de transmisión óptica presenta un potencial enorme.

Un sistema de transmisión óptica tiene tres componentes: el medio de transmisión, la fuente de luz y el detector. El medio de transmisión es una fibra muy delgada de vidrio o silicio fundido. La fuente de luz puede ser un LED (diodo emisor de luz) o un diodo LASER; cualquiera de los dos emite pulsos de luz cuando se le aplica una corriente eléctrica. El detector es un fotodiodo que genera un pulso electrónica en el momento en el que recibe un rayo de luz. Al colocar un LED o un diodo LASER en el extremo de un a fibra óptica y un fotodiodo en el otro, se tiene una transmisión de datos unidireccional que acepta una señal eléctrica, la convierte y la transmite por medio de pulsos de luz y después reconvierte la salida en una señal eléctrica en el extremo receptor.

En la actualidad los sistemas de fibras ópticas son capaces de hacer transmisiones de datos de 1000 Mbps en 1 Km. En el laboratorio se han podido alcanzar velocidades mayores con distancias más cortas. Experimentalmente se ha demostrado que laser potentes pueden llegar a excitar fibras de 100 Km de longitud sin necesidad de utilizar repetidores, aunque la velocidad es más lenta.

Los enlaces de fibras ópticas están siendo empleados en diferentes países en la instalación de líneas telefónicas de larga distancia y esta tendencia seguramente continuará en las siguientes décadas, y será cada vez mayor la sustitución del cable coaxial por fibras, en un número más grande de rutas.

2.4.2 REDES DE AREA LOCAL

La cantidad de sistemas computarizados ha crecido debido a los avances en la microelectrónica, lo que ha dado lugar a la necesidad de un nuevo tipo de red de computadores, llamada red de área local (LAN, Local Area Network). Las redes de área local se originaron como un medio para compartir dispositivos periféricos en una organización. A partir de esta primera aplicación se ha usado para muchos propósitos, incluyendo las bases para sistemas de cómputo fiables y complejos en los cuales las tareas relacionadas con un computador central se distribuyen en varias máquinas más pequeñas. Como su nombre lo indica, una red local cubre un área geográfica limitada y su diseño se base en un conjunto de principios diferentes de redes de mayor cobertura. Normalmente son redes de conmutación de paquetes, pero el enfoque de almacenamiento y reenvío . generalmente no se usa, por lo que no hay nodos de conmutación en estas redes, sino que el computador se conecta directamente a la red por medio de un nodo de red que realiza las funciones necesarias para que el computador reciba y transmita los datos.

El los últimos años el costo de los dispositivos conectados a una red local a descendido en forma espectacular, por lo que el costo de conexión a la red también a disminuido. Como la red se puede utilizar para compartir dispositivos de almacenamiento de archivos o para la cooperación en tiempo real entre procesadores que se encuentran en la red, se deben poder transmitir con rapidez grandes volúmenes de datos.

Como las interacciones entre los dispositivos de una red local normalmente son frecuentes, el tiempo de respuesta que experimente el usuario debe ser corto. Las distancias que cubre una red local son relativamente pequeñas y ello permite usar medio de comunicación de alto rendimiento sin influir demasiado en el costo total del sistema. Esto significa que las velocidades a las cuales se transfiere la información pueden ser altas son la costosa necesidad de fortalecer la señal mediante repetidores. Esto también reduce el costo de la conexión de una LAN. La mayoría de redes locales actuales operan a velocidades en el orden de los megabytes en distancia en el orden de hasta algunos kilómetros.

a) ESTANDARES DE ARQUITECTURA DE REDES

Cuando la importancia de las redes fue evidente, se llegó a la necesidad de contar con un conjunto de estándares para definir como se realizarían tales sistemas. Dichos estándares simplificaron la tarea de interconectar redes producidas por diferentes fabricantes para formar grandes sistemas. Los estándares propuestos dividieron la arquitectura de una red en una jerarquía de niveles construidos uno sobre otro. Cada nivel sirve al nivel superior y a la vez utiliza el servicios que le da el inferior. Es importante que haya una interfaz entre cada nivel de la jerarquía.

Para el usuario, que está en el nivel más alto de la jerarquía, la conversión con otro usuario aparentemente tiene lugar por un enlace directo. De hecho esta conexión virtual se produce a través de todos los niveles inferiores de la red. En cada nivel de la jerarquía hay una conexión virtual con el nivel correspondiente del interlocutor. El único nivel en el que hay un enlace directo es el inferior, en el cual hay un medio de transmisión físico que conecta el computador con la red. La aplicación de los niveles del protocolo en los diferentes computadores de la red no tiene que ser igual, el único requisito es que coincida la estructura de las interfaces entre ellos. También debe coincidir las técnicas utilizadas en las diferentes funciones de control de red, como el control de errores, el control de flujo, las necesidades de almacenamiento temporal, etc.

El paso más divulgado hacia la estandarización de las redes de computadoras fue la definición del modelo de referencia para la interconexión de sistemas abiertos OSI (Open System Interconnection), por la Organización Internacional de Estándares ISO. Este estándar define la estructura de una red como una jerarquía de siete niveles, cada uno de los cuales tiene una función bien definida.

El objetivo principal del estándar OSI es definir cómo se debe ver un nodo de la red desde otros nodos de red. Esto permite la interconexión de redes que difieren en los aspectos de aplicación, organización interna y operación.

A continuación se presenta una breve descripción de los siete niveles del modelo OSI.

1. El nivel físico es en el que se lleva a cabo el intercambio de señales eléctricas que representan los datos y la información de control. Este nivel incluye la especificación de las características mecánicas y eléctricas de la conexión física. También se definen los procedimientos para establecer, mantener y liberar las conexiones entre los circuitos eléctricos que están enlazados por el medio de comunicación.

2. El nivel de enlace de datos toma el sistema de comunicaciones a partir de los bits que da el nivel físico y le superpone un medio de transmisión de datos e información de control. El protocolo usado puede ser orientado a caracteres, donde se usan caracteres de control para delimitar los diversos campos del bloque básico de transmisión, o puede basarse en el significado posicional. Es este nivel se realiza el reconocimiento de la recepción de datos, así como el control de errores, con la posibilidad de retransmisión si es necesario. También puede estar presente en este nivel el control de flujo par evitar que los dispositivos más rápidos saturen a los más lentos.

3. El nivel de red toma bloques de datos del tamaño de paquetes del nivel de transporte y les añade información de dirección y encaminamiento que completan el paquete. La elección del algoritmo de encaminamiento es arbitraria, de modo que éste puede ser fijo o adaptable, en cuyo caso los paquetes se encaminan de acuerdo con las cargas actuales de tráfico en la red.

4. El nivel de transporte proporcionan un servicio de transmisión y recepción de datos fiable al nivel de sesión. Los dato se transmiten de la manera más eficiente posible para las necesidades del nivel de sesión. Puede ser una conexión virtual libre de errores con reconocimientos para cada paquete a fin de asegurar el intercambio de datos. También podría ser un servicio de transmisión sin garantía de entrega y conveniente para cierto tipo de tráfico. El nivel de transporte toma los datos del nivel de sesión y los divide en partes del tamaño del campo de datos de un paquete.

5. El nivel de sesión establece, mantiene y termina la conexión con un proceso en un computador remoto. Este nivel debe dar servicio fiable al nivel de presentación y tener la capacidad de reestablecer una conexión en caso de que falle uno de los niveles más bajos de la jerarquía. Mientras se establece una conexión, el nivel de sesión debe poder negociar con la máquina remota ciertos parámetros de la conexión. Estos pueden incluir el tipo de comunicación que se empleará, cómo se va a controlar la integridad de la conexión y que calidad de servicio esperan los usuarios de la sesión.

6. El nivel de presentación proporciona un conjunto de servicios que se pueden usar en el proceso de intercambio de datos a través de la conexión de la sesión. Los servicios pueden incluir: compresión, traducción y cifrado de datos.

7. El nivel de aplicación es el más alto en la jerarquía de la red. Este nivel del protocolo interactúa directamente con el software de aplicación que quiere transferir datos a través de la red. Los demás niveles de la jerarquía existen con el único propósito de satisfacer las necesidades de este nivel y ocultan las características físicas de la red subyacente.

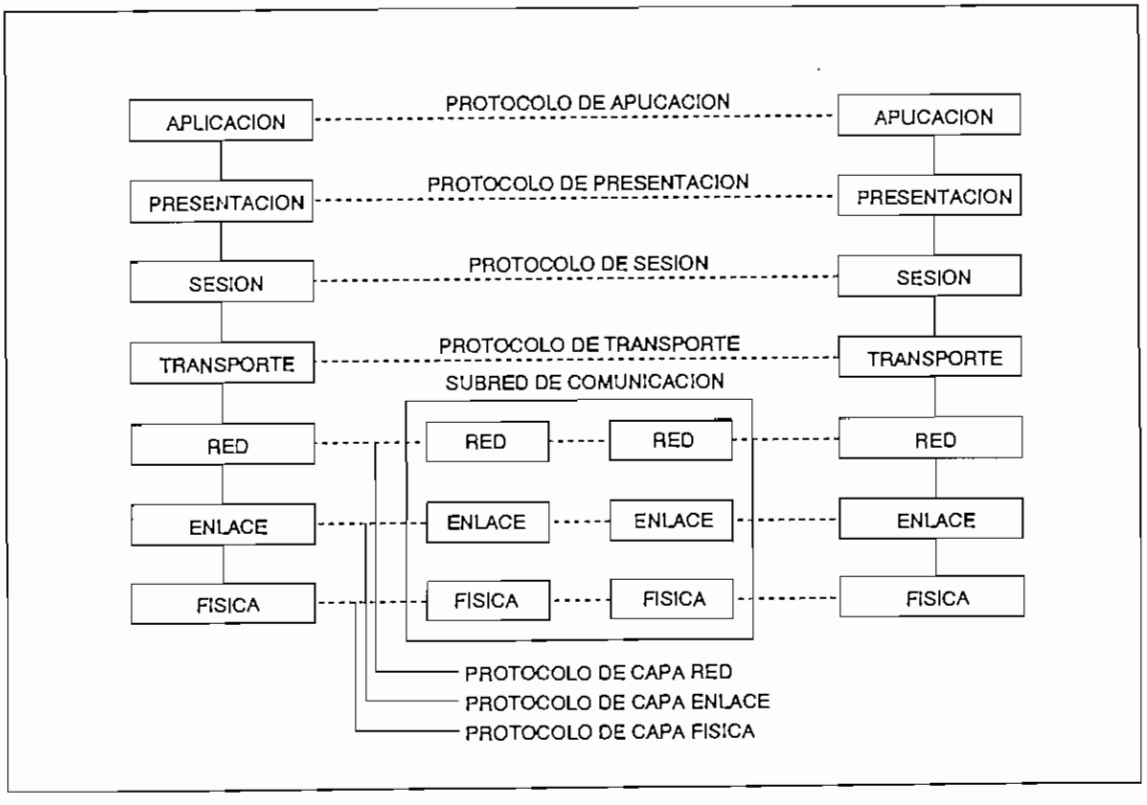


Figura 2-13. Comunicación entre dispositivos usando el modelo OSI

Es importante tomar en cuenta que el estándar OSI sólo es un modelo. Muy pocas redes locales se ajustan estrictamente a la estructura de siete niveles. En algunos casos faltan niveles, debido a que no son necesarias en la aplicación, y en otros, las funciones normalmente asociadas con un nivel se pueden aplicar en niveles diferentes. La figura 2-13 muestra al conexión de dos computadores en una red establecida de acuerdo con el modelo OSI.

b) CARACTERISTICAS DE LAS LAN

Hay varias características que distinguen a las LAN de los otros tipos de red. Es su tamaño lo que les da el nombre, pero hay otras características que se pueden considerar típicas de las LAN y que se analizan a continuación:

TAMAÑO

El tamaño de una LAN es normalmente el de la organización que la usa. Por lo general, las LAN son redes privadas que se instalan para atender las necesidades de un solo grupo de personas y la gama de tamaños lo refleja.

COSTO

Debido a que muchas aplicaciones de las LAN involucran sistemas de computadoras de bajo costo, la conexión de tales sistema en una LAN debería ser económica. El costo de la conexión de una LAN está en función del tipo de computadores que se conectan y en vista de los beneficios que se obtienen. Otro factor que influye en el costos de la LAN es el cableado que hay que instalar. Aquí se tiene que considerar el costo del cable y el de la instalación.

VELOCIDAD

Las velocidades de transferencia de los datos de las LAN actuales son muy variadas. La transferencia de datos más lenta es de menos de 100 Kbps

mientras que las más rápida llega a los 100 Mbps. La velocidad de transferencia de datos de una red no es suficiente para clasificarla como LAN; también se deben considerar otras características relacionadas con la velocidad. Probablemente la más importante de éstas sea el retardo, que es el tiempo que transcurre entre el envío y la recepción de un paquete. El retardo de una LAN normalmente es pequeño, entre 10 y 100 microsegundos. La razón principal de que haya un retardo pequeño es que la LAN no realiza ningún almacenamiento temporal dentro de ella. Los paquetes normalmente viajan de la fuente a su destino sin parar a través de ningún tipo de nodo de conmutación. Otra razón es que la velocidad de transferencia de datos es alta y las distancias son cortas.

SIMPLICIDAD

La simplicidad se refiere a la forma de la red. El patrón de conexiones en una LAN normalmente es una forma topológica simple, como un anillo o un árbol y esto tiene implicaciones en el encaminamiento de los paquetes sobre la LAN. Por lo general no es necesario ningún encaminamiento pues todos los dispositivos conectados a la red ven cada paquete que se transmite.

La topología simple también facilita la solución del problema de la contención de un enlace dentro de la red. Esto suele resolverse con almacenamientos temporales dentro de la red y alguna inteligencia asociada para controlar el acceso al enlace. Esta función la realizan los nodos de conmutación. Las LAN no tienen tales dispositivos realizándose la contención y el almacenamiento temporal dentro de los adaptadores de los computadores a la LAN y no en la propia red.

TASA DE ERRORES

Como las distancias cubiertas por una LAN son pequeñas y se pueden usar cables de una calidad razonable sin incrementar el costo, es usual que la tasa de error de una LAN sea baja. Un cable corto significa baja atenuación, por lo que la razón señal/ruido en los circuitos receptores será buena. Una tasa de error de 1 bit cada 10^9 se puede considerar aceptable. La baja tasa

de error de las LAN tiene implicaciones en los aspectos de recuperación de errores en los protocolos de las LAN.

c) PROTOCOLOS DE REDES LOCALES

Las redes locales proporcionan un sistema básico de transmisión para transportar, en paquetes, pequeñas cantidades de información de un nodo de la red a otro. La red procurará entregar los paquetes a su destino correcto, pero rara vez garantizará su llegada.

Los datos que transportan los paquetes normalmente son parte de mensajes que se transfieren entre usuarios de la red. Algunas veces los mensajes son pequeños y caben en un solo paquete, pero otras veces son tan grandes que hay que dividirlos en varios paquetes. Con frecuencia, se pasan mensajes entre pares de computadoras que están en un diálogo. En este caso una secuencia de paquetes que conforman un mensaje fluirá de un computador al otro y luego otro mensaje se pasará en la dirección inversa. El diálogo continua con el paso de mensajes de ida y vuelta. El proceso del usuario en el computador esperará ver las transacciones como el envío de mensajes completos y libres de errores. La función del protocolo aplicado en la cúspide del sistema de transmisión de la red es proporcionar este servicio.

Para realizar esta función, el controlador del protocolo toma mensajes completos del proceso del usuario y los divide en unidades de transmisión apropiadas y definidas por el tamaños del paquete de la red. A continuación, transmite cada unidad de acuerdo con el método de acceso de la red. Normalmente el controlador de protocolo se aplica en software, pero es posible aplicarlo en hardware para protocolos muy simples. Cuando se ha transmitido un mensaje el sistema de protocolo de recepción debe informar al sistema de protocolo de transmisión si la transferencia ha tenido éxito o no. El sistema remoto realiza lo anterior, transmitiendo reconocimientos a la fuente de los mensajes. Normalmente, el reconocimiento dice que los datos han sido recibidos sin error, pero también se puede dar otra información, como si el receptor todavía tiene buffers

disponibles. En algunos casos puede darse un reconocimiento negativo, indicando que el receptor ha recibido algunos o todos los mensajes y ha encontrado algún tipo de error en ellos. Esta forma de reconocimiento se interpreta como una petición para retransmitir el mensaje.

El uso de números de secuencia es una herramienta poderosa que ayuda a mantener el orden correcto de los paquetes cuando es posible que se pierdan en la red. Cada paquete lleva un número pequeño que se incrementa en los paquetes sucesivos. Por tanto, un receptor espera encontrar una secuencia de números que se incrementan en los paquetes que llegan. De lo contrario, se supone que se ha perdido un paquete, y los dos participantes deben realizar alguna acción para establecer una transmisión correcta.

Cualquiera que sea el protocolo que se use en una red de área local, será importante contar con un mecanismo de detección de errores. Esto se usa para detectar varios niveles de errores en bits, dependiendo de la complejidad de la técnica utilizada. La mayoría de las redes incluyen algún grado de detección de errores en el nivel de paquetes, el cual va de un simple bit de paridad hasta un campo de suma de verificación de 32 bits que se calcula sobre el contenido del paquete. Dependiendo del control de errores en el nivel de paquetes, habrá también mecanismos de detección de errores utilizados en niveles más altos del protocolo. Si el resultado de una verificación de errores es negativo, entonces el computador receptor no confirmará la recepción del mensaje. En algunos protocolos, el computador receptor no responderá, aguardando a que termine el tiempo de espera del transmisor para que retransmita los datos. En otras ocasiones el receptor enviará un reconocimiento negativo a la fuente pidiéndole así que retransmita los datos.

Otra tarea importante que realiza un protocolo es evitar que un transmisor de alta velocidad sature un receptor lento. Igualmente, otros usuarios de la red deben estar protegidos de los efectos de degradación del rendimiento cuando un dispositivo rápido intenta hacer esto. Para ello es necesario el control de flujo; una parte importante del mecanismo es que los dos dispositivos correspondientes coincidan en el máximo tamaño de los datos

que pueden transmitir antes de llagar a un acuerdo explícito para recibir más datos.

En algunas redes también hay control de flujo en el nivel del tamaño del buffer del computador. Aquí los reconocimientos también se pueden usar como mecanismo de control de flujo. Como parte del esquema de control de flujo, un protocolo puede tener una tamaño de ventana fijo o variable. Una ventana es el número de unidades reconocibles de transmisión que se pueden enviar antes de requerirse la recepción de un reconocimiento. Si los dos computadores de un diálogo pueden procesar buffers de datos de altas velocidades con un tamaño de ventana mayor que uno, se puede incrementar la velocidad de transmisión de datos en la red, ya que se reducen las restricciones de velocidad a la que puede transmitir un computador. Durante la inicialización de la conexión, se debe acortar el tamaño de ventana adecuado para evitar que se sature cualquiera de los computadores que participan en la comunicación.

d) USOS DE LAS LAN

Las redes de área local pueden usarse en cualquier lugar donde se necesite el intercambio de información entre grupos de dispositivos a distancias modestas. Estos significa que son apropiadas para usarse en la mayoría de los centros de actividad humana, como la industria, los negocios, las escuelas, los hospitales y el hogar.

A pesar del uso difundido de las redes LAN en muchas actividades humanas, su empleo en actividades recientes es relativamente limitado. Específicamente nos referimos a actividades como el desarrollo de proyectos de multimedios y producción de información audiovisual. La red LAN se constituye en un soporte básico para el eficiente trabajo de un equipo de desarrolladores.

En términos exactos una red local provee los servicios de comunicación bidireccional, transferencia de datos, almacenamiento masivo distribuido, acceso a información específica, entre otros.

La producción de multimedios tiene dos condiciones básicos:

- La maximización en la optimización de los equipos necesarios para producir los medios que serán integrados, esta maximización se debe a su costo elevado.

- La minimización en el empleo de tiempo para desarrollar esta actividad. Se requiere emplear el menor tiempo con el fin de obtener la mayor rentabilidad y beneficios derivados de la presentación y venta de los productos.

2.4.3 SERVICIOS INTEGRADOS DE BANDA ANCHA

La introducción de las técnicas digitales en la red telefónica comenzó en los sistemas de transmisión, en los que ya en los años 70 se empezó a sustituir enlaces de tipo analógico por otros más modernos de tipo digital.

Una característica importante de las redes digitales es que son vehículos adecuados para la integración de varios servicios en una misma red. Cualquier tipo de información (voz, datos, textos, imágenes), una vez codificado digitalmente, puede ser transferido como secuencias de bits tratado por la red de idéntica manera.

Esta red universal multiservicio ha sido denominada por el CCITT (Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico) como la Red Digital de Servicios Integrados (ISDN).

La definición que el CCITT hace de la ISDN es la siguiente:

> "La Red Digital de Servicios Integrados es una red que procede por evolución de la Red Digital Integrada y que facilita conexiones digitales extremo a extremo para proporcionar una amplia gama de servicios, tanto de voz como de otros tipos, y a la que sus usuarios tienen acceso a través de un conjunto limitado de interfaces normalizados"

En la actualidad los avances tecnológicos han incorporación a la ISDN prestación al abonado de servicios de banda ancha que requieren conexiones a velocidades superiores a 2 Mbps, que exigen por ejemplo la utilización de conmutadores de señales de banda ancha y sistema de fibra óptica para el acceso de abonados.

La característica de una red de banda ancha, es la posibilidad de integrar servicios que requieran velocidades de información elevadas.

Los servicios de banda ancha se han clasificado de acuerdo con el grado de interacción del usuario con la red de telecomunicaciones, de las siguiente manera:

- Servicios conversacionales

  Proporcionan un medio de comunicación bidireccional entre dos usuarios de la red, con un transporte de la información por la red en tiempo real, sin almacenamientos intermedios. Ejemplos de estos servicios son la videoconferencia, la videotelefonía y la transmisión de datos a alta velocidad.

- Servicios de mensajería

  Ofrecen una comunicación entre usuarios de la red a través de órganos de la red intermedios que almacenan o procesan de alguna manera la información. Ejemplo de estos servicios son el correo electrónico, tanto de documentos como de imágenes.

- Servicios de consulta

  Permiten al usuario acceder a informaciones almacenadas en nodos centralizados o bases de datos. La información es enviada a través de la red individualmente a cada usuario a petición del mismo. Ejemplo de estos servicios son las videotecas, las audiotecas o servicios avanzados de videotex de banda ancha.

- Servicios de distribución sin control

  Los servicios de distribución sin control de la presentación de la información por el usuario (más conocido simplemente como servicios de distribución) proporcionan al usuario un flujo continuo de información distribuido desde un punto centralizado de la red a todos los usuarios que estén autorizados a su recepción. El usuario puede acceder a estos servicios sin que pueda fijar el momento en que comienza un determinado programa o información. Los ejemplos más conocidos de estos servicios son las distribución de TV y la de programas de música de alta fidelidad.

- Servicios de distribución con control

  Los servicios de distribución con control individual de la presentación ofrecen también flujos continuos de información al usuario, pero éste puede controlar el comienzo de dicha información porque ésta es enviada al terminal del usuario de una manera repetitiva. Ejemplo de este servicio es el cabletexto, teletexto y la televisión interactiva.

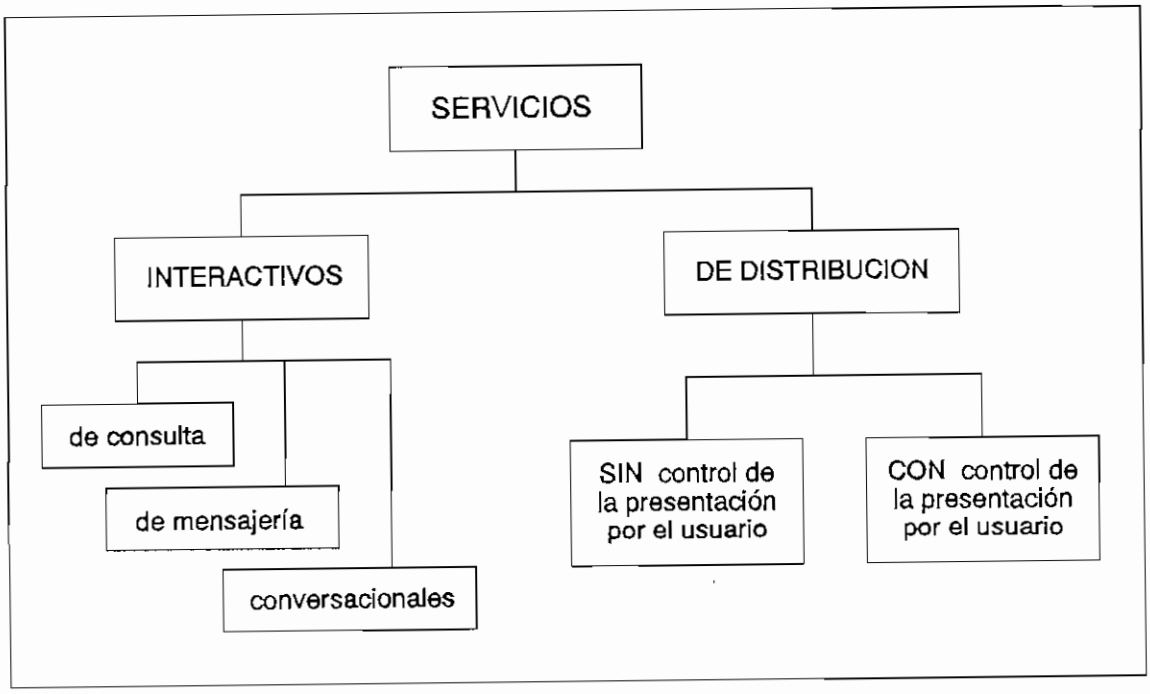


Figura 2-14. Servicios de banda ancha

2.5 PLATAFORMAS DE DESARROLLO

Se entiende como plataforma para desarrollar multimedios, el sistema conformado por hardware y software que permite elaborar productos de multimedios.

Dependiendo de la calidad y la cantidad de productos a desarrollarse, una plataforma de desarrollo puede constituirse bien una sola computadora que cumpla con ciertos estándares o requisitos mínimos o bien puede configurarse un verdadero centro de producción y post-producción de productos audiovisuales.

La selección de la plataforma adecuada para el desarrollo de proyectos de multimedia puede basarse en la preferencia personal, presupuesto, requerimientos de distribución, tipo de material y contenido del proyecto.

En este punto, se evalúa cuales son las distintas plataformas disponibles con sus respectivas ventajas y desventajas. Esta evaluación trata de abarcar la mayor cantidad de plataformas disponibles en la actualidad, entre las principales tenemos a la PC y compatibles, PS/2 de IBM, Macintosh de Apple, Amiga de Commodore, NeXTstation Color e IRIS Indigo de Silicon Graphics. Todos estos sistemas tienen potencial para multimedios. Se hará una referencias breves sobre las capacidades de salida gráfica, el manejo de sonido, el sistema operativo e interfaz con el usuario, características especiales e incluso su colocación en el mercado.

2.5.1 PC Y COMPATIBLES

Al hablar de PC y compatibles se hace referencia a la arquitectura presentada por IBM en el años de 1981, la cual debido a la falta de derechos legales, fue emulada por los fabricantes de "clones". La consecuencia es que nunca ha existido un PC estándar, aunque en multimedios se han producido algunas excepciones. Este es el caso del estándar MPC.

MPC es un estándar que incluye las especificaciones mínimas par hacer de una computadora basada en microprocesadores Intel en una computadora multimedia. De hecho existen dos estándares MPC: el nivel 1 y el nivel 2.

El nivel 1 para una estación de trabajo mínima consiste en:

- un microprocesador 386SX
- al menos 2 MB de RAM
- un disco duro de 30 MB
- una unidad de CD-ROM
- video VGA (16 colores)
- una tarjeta de audio de 8 bits, bocinas o audífonos
- Windows de Microsoft.

El nivel 2 de estándar mínimo MPC es más realista y se anunció en 1993. Esta especificación define la funcionalidad mínima de un sistema para cumplir con el nivel 2, pero no intenta ser una recomendación de una configuración en particular.

Las especificaciones de la plataforma MPC de nivel 2 son:

- Microprocesador 486SX a 25 MHz
- 4 MB de RAM (se recomiendan 8 MB)
- unidad de disco flexible de 3.5 pulgadas de alta densidad
- Disco duro de 160 MB o más
- Unidad de CD-ROM de doble velocidad, es decir que permita mantener una velocidad de transferencia de 300 KB/s.
- Una tarjeta de sonido de 16 bits y puerto MIDI.
- Un monitor con video de resolución de al menos 640x480.
- Compatibilidad con Windows 3.0 o 3.1.

MPC establece una configuración de la cual pueden depender los creadores de obras de multimedios para una presentación.

En realidad la PC siempre ha estado dirigida al mercado empresarial y de negocios. Además debido a los bajos precios de comercialización, cuenta con

un porcentaje muy alto en el mercado. Si bien el nivel 2 de MPC no garantiza una plataforma de desarrollo de multimedios, lo creadores pueden construir su propio sistema ensamblando piezas.

2.5.2 IBM PS/2

En 1987 IBM atacó el mercado de clones de PC con la serie PS/2. La mayor diferencia física radica en el empleo de más hardware propio, lo que dificulta la imitación de la máquina. Además se emplea una arquitectura propia de bus llamada Arquitectura de Micro Canal MCA.

Los modelos de PS/2 adecuados para multimedios vienen con una adaptador VGA que soporta resoluciones de 640x480 de 8 bits, sin embargo en 1990 IBM introdujo la norma XGA (Extended Graphics Array) exclusivamente para el PS/2, que emplea gráficos coprocesados para un desempeño más rápido ofreciendo salidas entrelazadas de 1024x768 de 16 bits.

La PS/2 no viene con capacidad de audio, sin embargo es posible añadir MIDI, síntesis de sonidos y tarjetas de audio digital.

El sistema operativo nativo de la PS/2 es el OS/2 que es un sistema multitareas de 32 bits, posee un interfaz gráfico de apuntar y accionar y puede soportar aplicaciones de DOS y Windows.

IBM presenta un conjunto de productos de hardware y software destinados al desarrollo de multimedios, entre los principales tenemos: Adaptadores para grabar y reproducir video digital comprimido, adaptadores de audio digital de dos canales, adaptadores de video NTSC, sintonizadores de audio y video, pantallas sensibles al tacto, herramientas de autoría para material didáctico, software de autoría y presentación de multimedios, etc.

PS/2 son más costosos que los PC y compatibles y se ubican dentro del segmento competitivo de Macintosh. Por lo tanto el precio, es un obstáculo, además de su incompatibilidad con el hardware de los PC. En definitiva a pesar de que PS/2 presenta un buen rendimiento como plataforma de desarrollo, la

oferta limitada de herramientas compatibles y su precio relativamente alto son algunos de los inconvenientes.

2.5.3 APPLE MACINTOSH

El Macintosh de Apple se presentó en 1984 como el primer computador disponible comercialmente con una interfaz gráfica integrada de apuntar y accionar. Esto condujo pronto al modo WYSIWYG ("what you see is what you get" - "lo que ve es lo que obtiene") y al fenómeno de la autoedición.

Los gráficos están integrados al diseño de todo Macintosh. El modo estándar incluye color de 8, 16 o 24 bits con definiciones de 640x480. El programa QuickDraw de Apple es en esencia parte integral del sistema operativo .y maneja rutinas de dibujo tanto de mapas de bits como de vectores. Además se incluye Quicktime que es el verdadero soporte para multimedios 'en Macintosh. Quicktime es la arquitectura basada en software de Apple para la integración de sonido, animación y video en cualquier Macintosh. Quicktime permite crear, comprimir, ver, controlar y editar archivos de películas Quicktime de una manera congruente.

Apple incluye en todos los modelos Hypercard, que es un paquete de software que ofrece métodos para que tanto los creadores de software como los usuarios finales organicen, vinculen, presenten y distribuyan información en documentos estandarizados. Esto ha contribuido a impulsar el desarrollo de multimedios bajo la plataforma Macintosh.

El Macintosh tiene sonido integrado de 8 bits con tasas de muestreo de 22.05 KHz. Todos los modelos tienen un pequeño altavoz integrado y enchufe para audífonos. Actualmente hay en el mercado modelos con sistemas de 16 bits, grabación directa en disco, interfaces MIDI avanzadas y software profesional para música.

El Macintosh es uno de los pocos computadores que no tiene interfaz de línea de mandatos. Todo el interfaz con el usuario, llamado Finder es de apuntar y accionar. Aunque MultiFinder puede tener varios programas en memoria a la

vez y ejecutar algunas operaciones en segundo plano, no es verdaderamente multitareas.

Uno de los atributos de Macintosh es que Apple no se detuvo con WYSIWYH, sino que la compañía dio pautas estrictas a los creadores de software respecto a una interfaz estandarizada con los usuarios. El resultado es una uniformidad casi total del software de Macintosh, en cuanto a aspecto, estilo y operación.

Todos los modelos Macintosh cuentan con puertos seriales y paralelo, un puerto SCSI y una unidad de disco, además de un conector de red LocalTalk, utilizada para redes de bajo costo.

Macintosh poco a poco se ha constituido casi en un estándar en el mundo en lo relativo a ilustración y autoedición. No obstante algunas desventajas de esta plataforma es su relativo alto precio, el limitado número de programas disponible, siendo su software caro.

2.5.4 COMMODORE AMIGA

Cuando Amiga salió al mercado a fines de 1985 representaba el primer computador verdadero para multimedios. Su diseño integra chips dedicados que manejan gráficos, sonido, puertos de E/S y DMA. Todavía es posible adquirir un Amiga básico a precios convenientes.

Los chips especializados con los que cuenta Amiga hacen posible gráficos coprocesadores, empleo de buffer doble para animación y salida compuesta de video en blanco y negro. Los gráficos y la animación son rápidos y susceptibles de exhibición en cualquier monitor NTSC. Los modos estándar de visualización incluyen 300x200 no entrelazada de 32 colores y 640x400 entrelazados de 16 colores.

Todos los Amiga incluyen cuatro canales de audio digital DMA que permiten la emisión de sonido sin afectar las demás actividades del sistema. Aunque no cuentan con altavoces internos, las cuatro voces se distribuyen a enchufes RCA estéreo de nivel de línea que pueden conectarse a un sistema de sonido.

Muchos productos permiten utilizar los circuitos de audio ya sea para señales de sintetizador o para audio digitalizado. El hardware es de 8 bits con una tasa de muestreo de 15 Khz.

El sistema operativo del Amiga es multitareas. El computador emplea una combinación de interfaz de línea de mandatos que ejecuta AmigaDOS y una superposición de interfaz gráfica de apuntar y accionar llamada Workbench. Esto permite combinar la sencillez y la potencia de los dos ambientes.

Las capacidades multitareas del Amiga están vinculadas también con el reloj del sistema, lo que permite la sincronización en tiempo real de información dinámica como audio y animación. Se incluye dentro del sistema una aplicación de autoría de multimedios; además del protocolo de comunicación entre aplicaciones llamada Arexx.

Amiga viene con puertos para dispositivos en serie o en paralelo, unidad de disco, mouse, RGB y video blanco y negro y compuesto. Trae integrado un controlador SCSI.

Amiga emplea el estándar de archivo IFF (Interchange File Format), el cual es un formato abierto que permite incluir múltiples tipos de datos como sonido, gráficos y animación dentro del mismo archivo. IFF es quien hace real la posibilidad de multimedios en el Amiga.

Los chips especializados para gráficos del Amiga y sus salidas inherentemente compatibles con video han hecho siempre que sea una herramienta natural para tareas de video. Ultimamente mediante la adición de tarjetas y dispositivos adicionales es posible transformar al Amiga en un conmutador integrado de video o en una estación para animación tridimensional.

Commodore es más fuerte en Europa que en EE.UU. El Amiga nunca se ha colocado con éxito como computador para negocios en EE.UU, lo que dificulta su entrada en los multimedios empresariales. En realidad hace pocos años se creía que Amiga estaba totalmente acabada, sin embargo ha sido el desarrollo de nuevos programas para esta plataforma que la ha hecho resurgir y constituirse en una buena opción para el desarrollo de multimedios.

2.5.5 NEXTSTATION COLOR

Los computadores NeXT, pertenecen a un segmento de mercado de computadores de gran rendimiento.

Todos los computadores NeXT emplean Display PostScript, un lenguaje que permite controlar la pantalla de una manera más eficiente. Los monitores de 17 y 19 pulgadas tiene una definición de 1120x832 puntos con gráficos de 16 y 32 bits. Un procesador dedicado basado en RISC controla los gráficos, lo que hace posible una gran velocidad. Además cuenta con apoyo para E/S de video JPEG por hardware.

Los modelos NeXT tienen entradas de audio integradas de 8 bits, con muestreo de 8 Mhz y micrófono, salidas de doble canal con calidad de CD de 16 bits y 44.1 Khz.

Los sistemas NeXT emplean tanto una interfaz de línea de comandos UNIX como una interfaz gráfica intuitiva. UNIX es la norma más común para las comunicaciones independientes de la plataforma. Proporciona entornos multitareas y la capacidad de formar redes.

NeXT viene con puertos SCSI-II, Ethernet, DSP, y unidad de disco de 2.88 MB., además la tarjeta NeXT Dimension incluye entradas y salidas de video NTSC, compresión por hardware para reproducir video digital, convirtiendo a la NexTStation en una plataforma con aplicaciones avanzadas de edición de video y presentación de múltiples monitores.

Otro aspecto interesante es la posibilidad de usar grupos de computadores NeXT para procesamiento en paralelo. Esto es una opción interesante para ahorrar tiempo ya que una máquina encargada de gráficos y animación puede conectarse con una LAN para delegar parte del trabajo.

La potencia de NeXT se contrasta con la falta de aceptación en el mercado, esto se debe en parte a la falta de apoyo de software. Las características técnicas y rendimiento hacen de esta plataforma una opción tentador, sin

embargo su elevado costo y poco difusión la relegan a campos muy especializados.

2.5.6 SILICON GRAPHICS IRIS INDIGO

Silicon Graphics Inc. ó SGI es otra compañía que produce computadores dentro de un segmento muy especializado. SGI se ha caracterizado por su dedicación en el sector gráfico, de animación y efectos especiales.

IRIS Indigo es una de sus últimas plataformas dedicadas al desarrollo de multimedios. El Indigo se basa en un procesador RISC, y está diseñado específicamente para crear gráficos y animación de dos y tres dimensiones en tiempo real. Utiliza Display PostScript para exhibir 1024x768 pixel en un monitor de 16 pulgadas.

El Indigo graba y reproduce audio estereofónico de 16 bits en tiempo real con la ayuda de un chip DSP de 24 bits. La E/S incluye entradas y salidas estereofónicas con nivel de línea micrófono monoaural, altavoz interno, amplificador de audífonos y preamplificador de micrófono. La tasa de muestreo de hasta 48 KHz iguala a la de la grabadora DAT. Tiene capacidad de soportar unidades de DAT tanto para audio como para respaldo de datos.

Al igual que los productos NeXT, las máquinas de SGI están basadas en UNIX con una interfaz gráfica intuitiva. Incluye bibliotecas de rutinas avanzadas para gráficos, audio y video. Incluye puertos SCSI-II, Ethernet, paralelos y serie. SGI provee una tarjeta adicional que incluye características de video compuesto en tiempo real entrada y salida de NTSC y PAL, captura de cuadros, salida de cuadros RGB de 24 bits para secuenciado de video.

Indigo es uno de las pocas plataformas diseñadas casi exclusivamente para gráficos. Además cuenta con muchas aplicaciones de software especializadas aunque sus precios son bastante altos. SGI proporciona estaciones de un alto rendimiento y posibilidades únicas, sin embargo el costo de esta plataforma es un obstáculo en la elección.

Muchas variables determinan la conveniencia de plataformas para multimedios y una muy importante es con qué equipo se cuenta y cual utiliza el o los clientes. La elección depende muchas veces de la aplicación y de lo que se entienda por multimedios. Es posible producir multimedios de una forma u otra en cualquiera de los sistemas evaluados. En muchos casos, necesidades específicas en cuanto a gráficos, animación, audio, video y nivel de programación determinará una elección clara. Además no cabe duda que el precio es otra consideración importante.

CAPITULO III
ESTUDIO DE UNA RED LOCAL PARA SERVICIOS DE MULTIMEDIOS EN LA EPN

3.1 ALCANCE DEL PROYECTO

3.1.1 INFORMACION GENERAL

El estudio que se presenta, se refiere a la estructuración de una red de área local destinada a producir y proveer servicios de multimedios en la Escuela Politécnica Nacional, denominaremos a este proyecto como LAN-SM. Una red dedicada a la producción de material de multimedios, se la ha concebido conformada por dos sistemas diferentes pero unidos íntimamente. Estos sistemas son:

- La plataforma de desarrollo de multimedios, y
- La red local de banda ancha

Es la combinación de estos sistemas, el uno informático y el otro de comunicaciones, lo que permite obtener un sistema adecuado que soporte eficientemente las tareas de desarrollo en el campo de los multimedios.

En términos exactos, la plataforma de desarrollo la constituyen estaciones de trabajo especializadas en la producción de un medio en específico. La red local que se diseña provee los siguientes servicios de:

- Comunicación bidireccional
- Transferencia de datos
- Almacenamiento masivo distribuido
- Acceso a información específica
- Interconectividad con otras redes

Estos servicios permiten que cumplan con dos condiciones básicas en el desarrollo de multimedios:

- La maximización en la optimización de los equipos necesarios para producir los medios que serán integrados, esta maximización se debe a su costo elevado.

- La minimización en el empleo de tiempo para desarrollar esta actividad. Se requiere emplear el menor tiempo con el fin de obtener la mayor rentabilidad y beneficios derivados de la presentación y venta de los productos.

La red local estará en estrecha relación con la red de comunicaciones POLIRED y formará parte del sistema de información universitaria SINFUNI que se ha planea desarrollar.

La figura 3-1, presenta la situación de la LAN-SM dentro del contexto de otras redes.

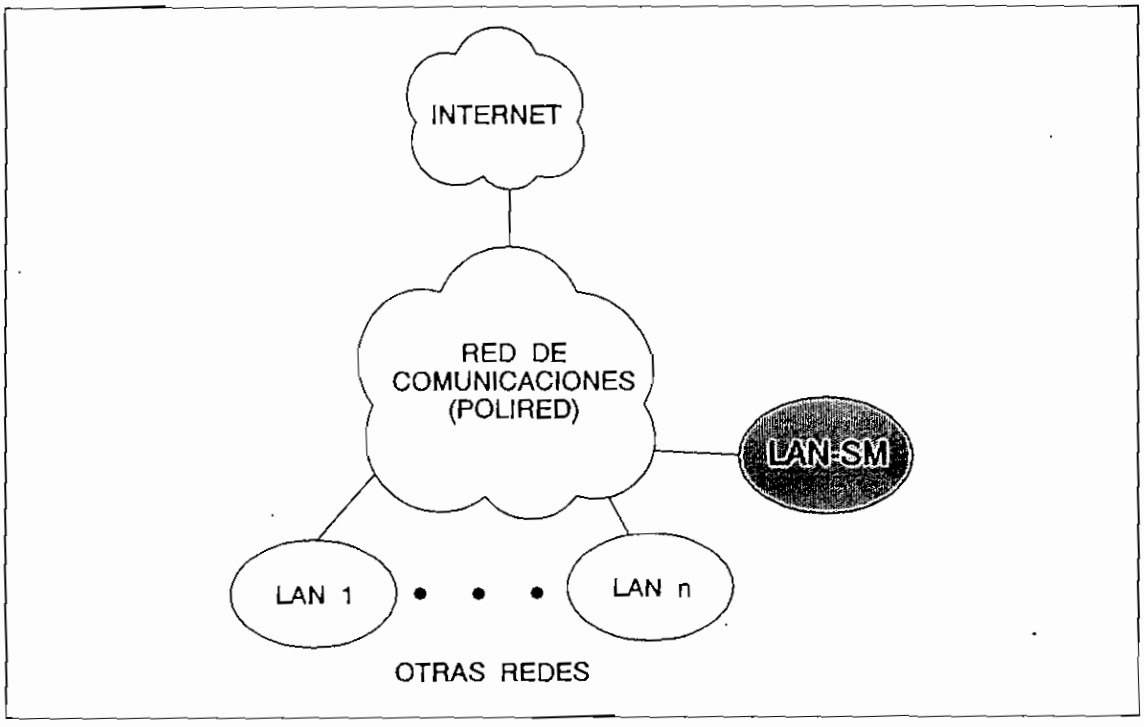


Figura 3-1. Situación de la LAN-SM dentro del contexto de redes

El estudio de la LAN-SM, comprende la configuración de la plataforma de desarrollo, el diseño de la red de comunicaciones y la propuesta de interconectividad.

La plataforma de desarrollo de multimedios está compuesta por cuatro áreas de producción que son:

- Texto y gráficos
- Animación
- Audio
- Video

Adicionalmente, dentro del equipo de desarrollo, es necesario cumplir con dos acciones esenciales:

- Planificación
- Integración de medios

La planificación permite coordinar las acciones de diseño, producción, prueba y distribución del material y de los servicios desarrollados. La integración se encarga de la combinación apropiada de los medios.

Por su parte, la red local de banda ancha, que es la herramienta que permite transferencia rápida de información, el procesamiento distribuido y la administración de las actividades, está compuesta por los siguientes elementos:

- Medio de transmisión y dispositivos de comunicación
- Servidor de medios
- Recursos compartidos

La figura 3-2 muestra el esquema general de la red local para servicios de multimedios (LAN-SM).

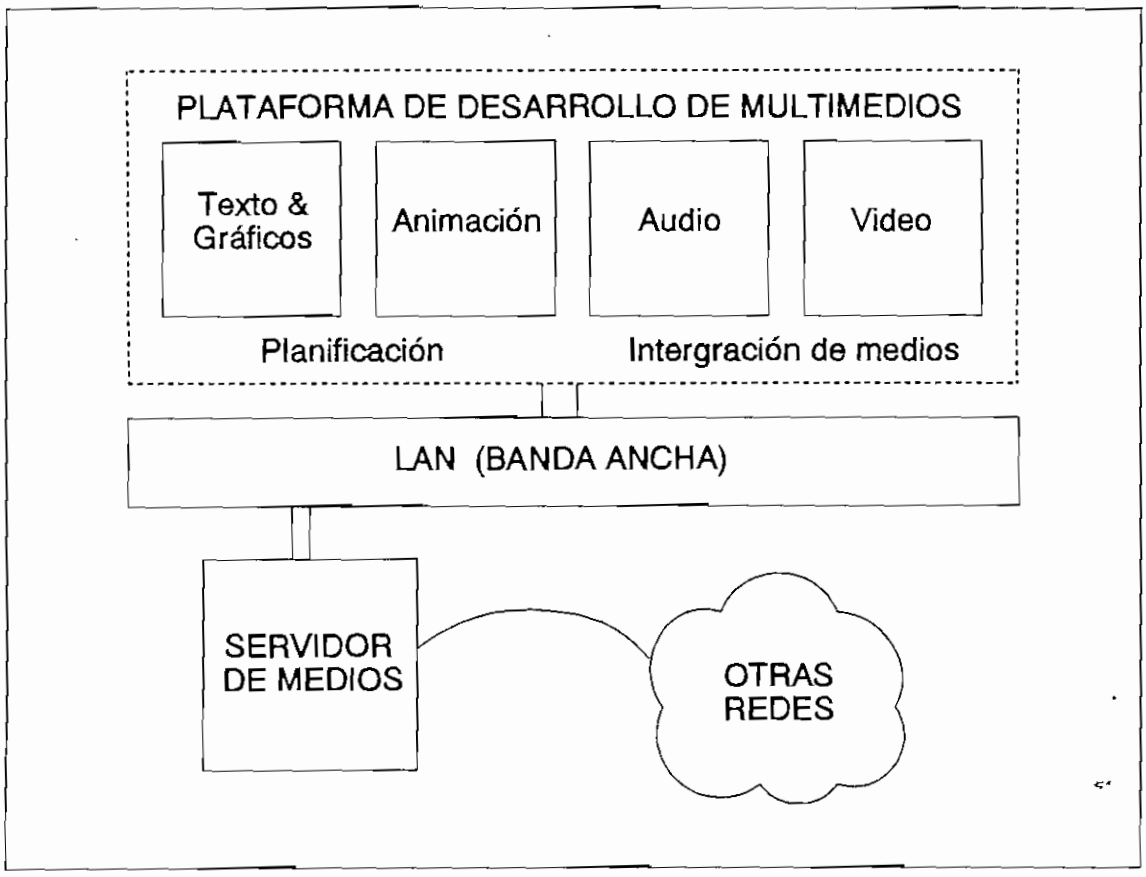


Figura 3-2. Esquema general de una LAN-SM

En la actualidad existen proyectos ya ejecutados o que están en proceso de estudio que guardan relación con el presente estudio, estos son los siguientes:

- Red de comunicación POLIRED (ejecutado parcialmente)
- Sistema de información universitaria SINFUNI (en estudio)
- Laboratorio de video de la FIE (en estudio)
- Programa de televisión educativa iberoamericana-CEC (en ejecución)
- Sistema de conmutación digital PABX (funcionando)

Los objetivos y características de cada uno de estos proyecto se incluyen en el Capítulo I, referente a la situación actual de la EPN.

Uno de los objetivos de la LAN-SM, es la de optimizar al máximo los recursos informáticos y de telecomunicaciones ya existentes en la EPN, a fin de:

- Integrar dentro de un solo sistema todos los recursos informáticos y electrónicos relacionados.

- Optimizar el uso y explotación de dichos recursos.

- Permitir el desarrollo tecnológico dentro de un marco institucional ordenado y coherente.

La figura 3-3 muestra gráficamente los recursos y proyectos relacionados con la LAN-SM.

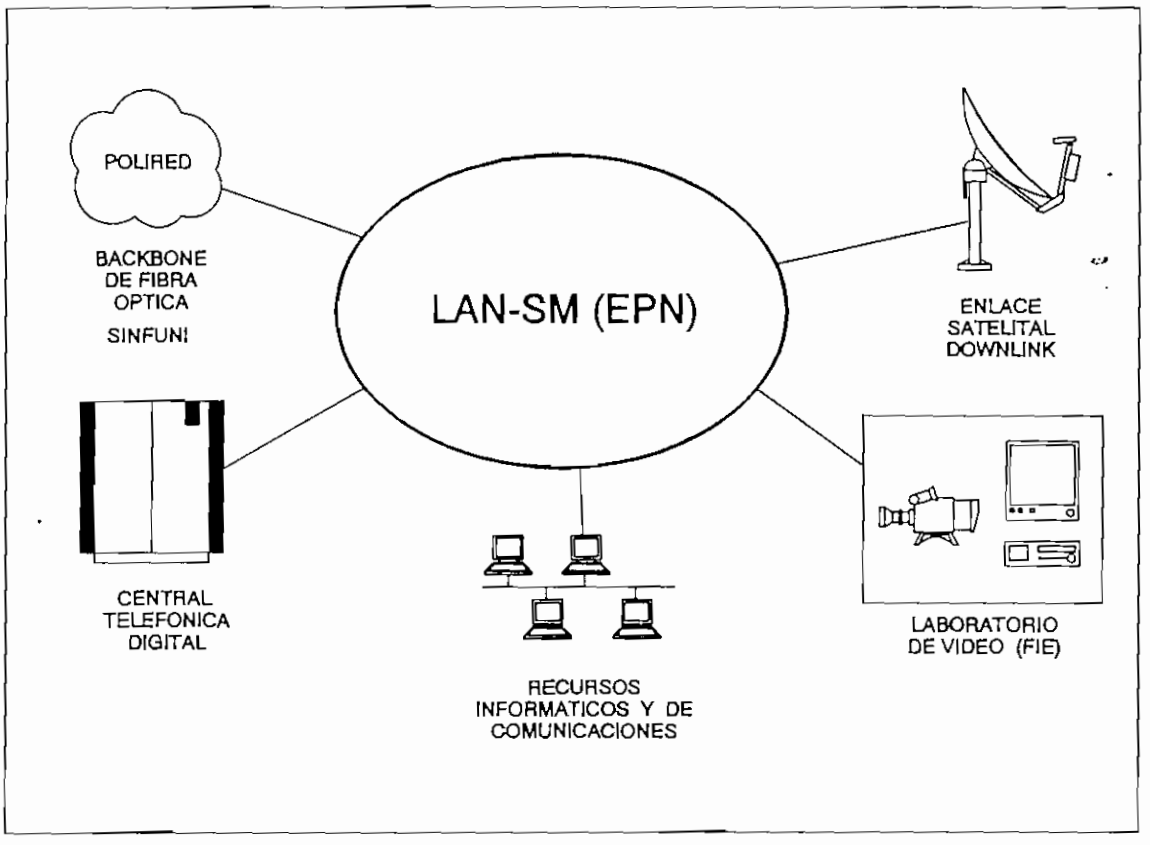


Figura 3-3. Recursos y proyectos relacionados con la LAN-SM

3.1.2 OBJETIVOS

Los objetivos y metas que se buscan con el proyecto son:

- Producir material de multimedios destinado a apoyar las actividades científico y tecnológicas de las distintas unidades de la Escuela Politécnica Nacional.

- Elaborar productos de multimedios destinados a apoyar el proceso docente-educativo y los eventos de educación continua tanto a nivel interno como externo.

- Prestar servicios de multimedios, en los campos de diseño gráfico, animación computarizada, edición de video, integración de medios, etc., tanto a nivel interno como externo.

- Ofrecer cursos y eventos de capacitación relacionados con los multimedios y las artes audiovisuales.

La implementación de la red local para servicios de multimedios en la Escuela Politécnica Nacional, se justifica en la medida que se busca:

- Ser pioneros en el desarrollo e investigación dentro de en un campo que apenas está surgiendo en nuestro país.

- Apoyar el proceso de educación, mediante medios interactivos, que hacen más efectivo este proceso.

- Producir efectiva y profesionalmente, todo tipo de exposiciones, demostraciones, y publicidad a nivel interno.

- Constituirse en un centro generador, de trabajos de investigación y capacitación relacionados con multimedios.

- Ofrecer al mercado externo, productos de multimedios de alta calidad.

3.2 CONFIGURACION DE LA PLATAFORMA DE MULTIMEDIOS

La configuración de la plataforma de multimedios consiste en determinar las características de las estaciones de trabajo de cada una de las áreas de desarrollo.

La plataforma está conformada por 7 estaciones de trabajo. De las cuales 5 estarán destinadas a las 4 áreas de desarrollo y las 2 restantes a las tareas de planificación e integración.

Al determinar la especificaciones de cada una de las estaciones se tomó en cuenta: la estación base, hardware adicional y el software necesario. La estación base se refiere a la computadora con sus unidades básicas de procesamiento y almacenamiento, el hardware adicional toma en cuenta los dispositivos específicas de cada área, y el software son los programas y aplicaciones que permitirán el diseño y edición del material multimedios.

El siguiente esquema muestra la configuración de la LAN-SM.

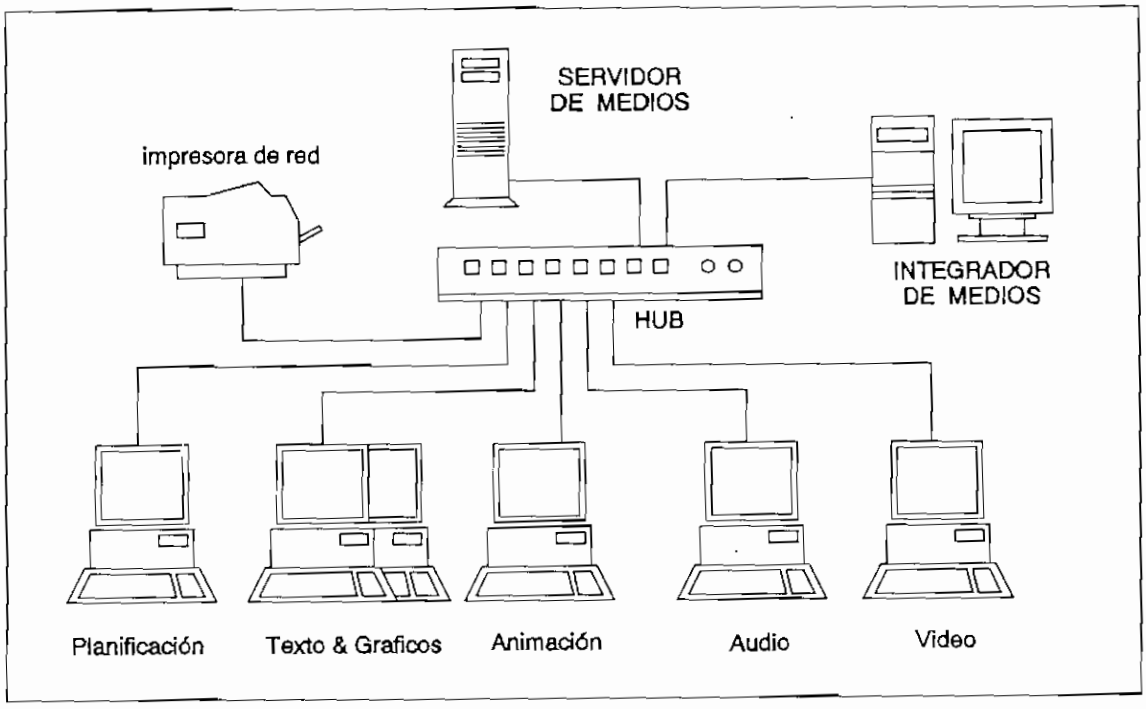


Figura 3-4. Configuración de la LAN-SM

La tecnología escogida para la plataforma es la compatible con PCs, debido a razones técnicas y económicas. Técnicamente se trata de una tecnología que cumple con estándares para el desarrollo de multimedios y los últimos avances realizados en cuento a velocidad de procesamiento y almacenamiento respaldan esta elección. La disponibilidad de esta tecnología en nuestro medio permiten que tenga un costo comparativamente más conveniente que otro tipo de plataformas especializadas. Esta disponibilidad además aseguran que las tareas de reparación y mantenimiento estén aseguradas.

Al evaluar las distintas opciones para configurar la plataforma de desarrollo de multimedios, se tomaron en cuenta los siguiente criterios:

- Se escogió la tecnología más adecuada para nuestro medio, en cuanto a su disponibilidad y posibilidad de reparación y mantenimiento.

- El equipo se dimensionó en función de la capacidad de producción de materiales de multimedios.

- Las especificaciones y características de los equipos responden a los requerimientos básicos necesarios.

En los siguientes puntos, se presentará la estructura detallada de cada una de las áreas que conforman la plataforma de desarrollo. Las tecnologías escogidas son:

- Procesadores Pentium
- Arquitectura de bus PCI
- Controladores de periféricos SCSI
- Almacenamiento óptico

La razón para esta elección son las características de cada una de las tecnologías. Estas características se encuentran detalladas en el capítulo II correspondiente a tecnologías de multimedios, el punto referente a "últimas tecnologías"

3.2.1 TEXTO Y GRAFICOS

El área de desarrollo de texto y gráfico como se la ha denominado, está conformada por dos estaciones de trabajo. Esta área cumplirá con las tareas de diseño, ilustración y edición de materiales gráficos. Para realizar las funciones de captura y procesamiento digital de imágenes contará con un rastreador o scanner y una cámara de fotos digital. Para facilitar las labores de edición se dispone de una tabla digitalizador. Con el fin de realizar pruebas de impresión se contará con una impresora a color. El software incluye paquetes de diagramación e ilustración, edición de imágenes, reconocimiento óptico de caracteres y dibujo 3D.

La configuración de esta área se muestra en la figura 3-5.

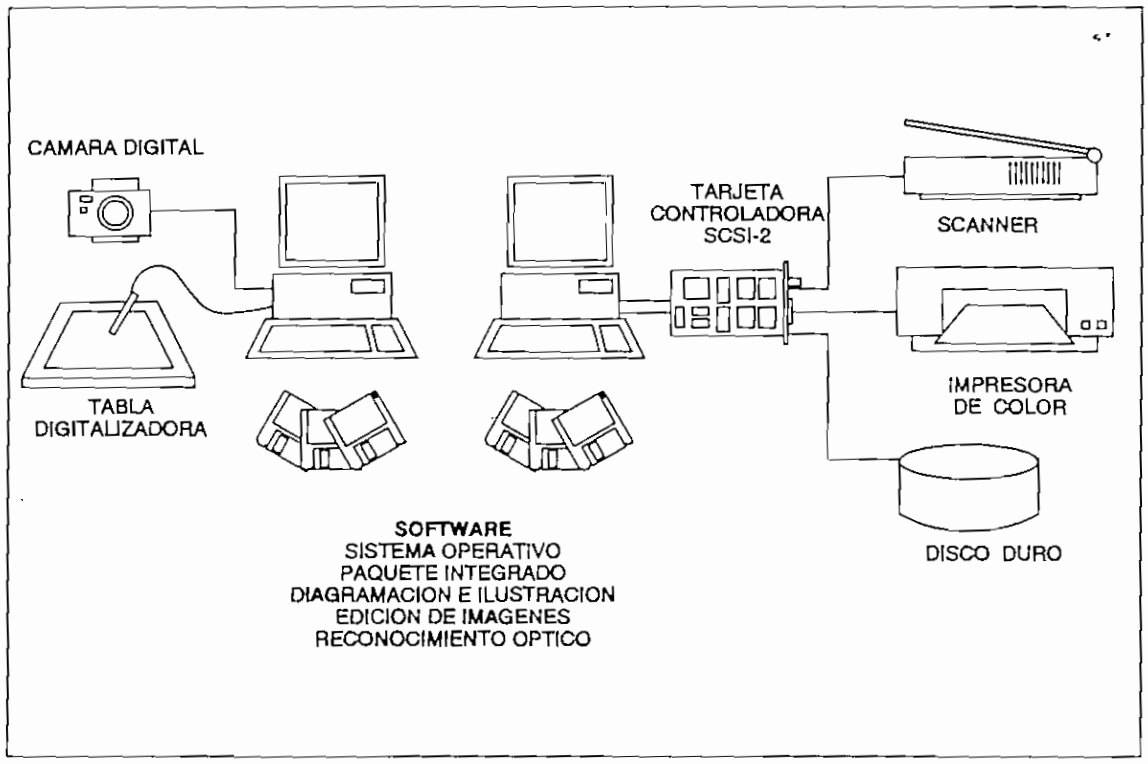


Figura 3-5. Area de texto y gráficos

Las especificaciones de cada uno de los elementos, son las que se incluyen a continuación:

a) ESTACION BASE

UNIDAD CENTRAL	
Procesador	Pentium
Velocidad	133 MHz
Memoria RAM	32 MB
Memoria Caché	512 KB
Tipo de Bus	PCI
Ranuras de expansión	4 ISA / 3 PCI
ALMACENAMIENTO	
Disco duro	
- Capacidad	2.0 GB
- Controlador	SCSI-2
- Tiempo de acceso	< 10 ms
Disco flexible	3½", 1.44 MB
CD-ROM	8X
MONITOR	
Tamaño	21 pulgadas
Tipo de adaptador	Acelerador gráfico
Memoria [MB]	4 MB
PERIFERICOS DE ENTRADA	
Teclado	101 teclas, ergonómico
Mouse	3 botones

b) HARDWARE ADICIONAL

IMPRESORA A COLOR	
Tecnología	Inyección de tinta
Memoria RAM (estándar/expansión)	4 MB / 64 MB
Velocidad (mínima)	6 páginas por minuto
Resolución	600 x 600 ppp
Ancho de papel	8.5 pulgadas
Capacidad de bandeja de hojas (mínimo)	100 hojas

Interfaces	Paralelo/Serial
Soporte lenguajes gráficos	PCL 5
	PostScript
Drivers incluidos	Windows NT

SCANNER

Tipo de máquina	De página completa a color
Tipo de rastreo	De una sola pasada
Zona de rastreo	8.5x14 pulgadas
Resolución óptica en modo color	600 x 1200 ppp
Resolución interpolada en modo color	2400 x 2400 ppp
Resolución óptica en escala de gris	600 x 1200 ppp
Resolución interpolada en escala de gris	2400 x 2400 ppp
Profundidad de color	24 bits
Número de niveles de gris	256
Software incluido	Edición de imágenes, OCR, ...
	Calibración de color
	Compatibilidad TWAIN
Opciones	Alimentador automático
	Adaptador de transparencias

CAMARA DIGITAL

Tipo de localizador	Optico
Tamaño de lente	50 mm
Enfoque	automático
Control de la velocidad del disparador	automático
Rango de enfoque	5" - infinito
Flash	incorporado
Tipo de captura	digital
Pixeles del CCD (mínimo)	380.000
Resolución (mínima)	640x480
Imágenes almacenadas (mínimo)	48
Profundidad de color	24 bits
Software incluido	Edición de imágenes
Formatos soportados	BMP, JPEG, PCX, TIFF

TABLA DIGITALIZADORA

c) SOFTWARE

SISTEMA OPERATIVO

PAQUETE INTEGRADO

- Procesador de palabras
- Hoja electrónica
- Base de datos
- Presentaciones

DIAGRAMACION E ILUSTRACION

Soporte para fuentes	True Type, PostScript
Administración de colores (modelos)	RGB, HSB, CMYK
Profundidad de color	1, 4, 8, 16 y 24 bits
Importación y exportación de formatos	BMP, JPEG, PCX, TIFF, PIC, TIFF, TGA, AVC, EPS

EDICION DE IMAGENES

Herramientas	De retoque, difuminado, efectos especiales, etc.
Profundidad de color	24 bits
Color indexado	8 bits
Escala de grises	8 bits
Conversión de formatos	BMP, JPEG, PCX, TIFF

OCR

Precisión al leer caracteres	> 95%
Velocidad (caracteres/segundo)	> 150
Formatos	ASCII, Word, WorPerfect

3.2.2 ANIMACION

El área de animación, la conforma una estación de trabajo. Esta área elaborará gráficas tridimensionales y escenarios animados. Para cumplir con esta tarea contará con un monitor de gran tamaño, suficiente memoria RAM y una tarjeta aceleradora de video. Para facilitar las labores de edición se dispone de una tabla digitalizador. El software incluye un programa de animación.

La configuración de esta área se muestra en la figura 3-6.

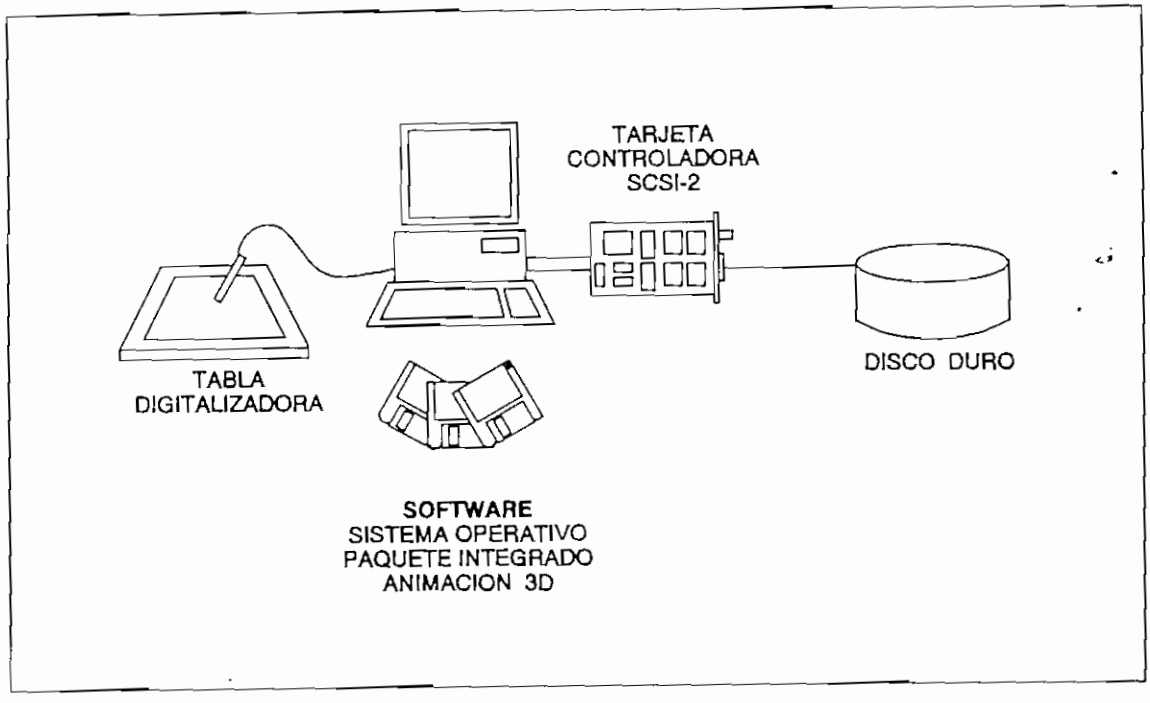


Figura 3-6. Area de animación

a) ESTACION BASE

UNIDAD CENTRAL

Procesador	Pentium
Velocidad	150 Mhz
Memoria RAM	64 MB
Memoria Caché	512 KB
Tipo de Bus	PCI
Ranuras de expansión	4 ISA / 3 PCI

ALMACENAMIENTO	
Disco duro	
- Capacidad	2.0 GB
- Controlador	SCSI-2
- Tiempo de acceso	< 10 ms
Disco flexible	3½", 1.44 MB
CD-ROM	8X
MONITOR	
Tamaño	19 pulgadas
Tipo de adaptador	Acelerador gráfico
Memoria [MB]	8 MB
PERIFERICOS DE ENTRADA	
Teclado	101 teclas, ergonómico
Mouse	3 botones

b) HARDWARE ADICIONAL

TABLA DIGITALIZADORA

c) SOFTWARE

SISTEMA OPERATIVO

PAQUETE INTEGRADO

Procesador de palabras

Hoja electrónica

Base de datos

Presentaciones

ANIMACION 3D

3.2.3 AUDIO

El área de audio, está compuesta de una estación de trabajo, que cumplirá con las tareas de edición de audio digital y composición MIDI. Para esto contará con una tarjeta de sonido y síntesis, un adaptador MIDI y un teclado MIDI. Un micrófono, una amplificador de potencia y parlantes complementan el área. El software incluye programas de edición de audio y composición.

La configuración de esta área se muestra en la figura 3-7.

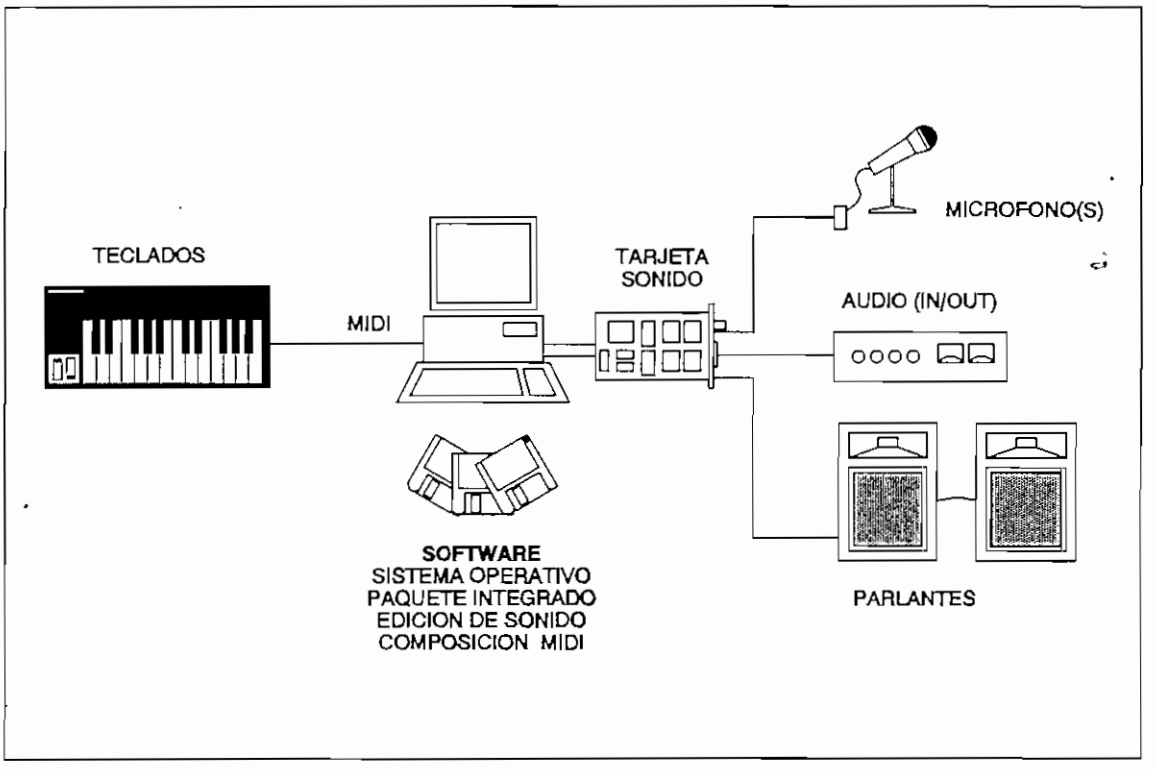


Figura 3-7. Area de audio

a) ESTACION BASE

UNIDAD CENTRAL

Procesador	Pentium
Velocidad	133 MHz
Memoria RAM	32 MB
Memoria Caché	512 KB
Tipo de Bus	PCI
Ranuras de expansión	4 ISA / 3 PCI

ALMACENAMIENTO	
Disco duro	
- Capacidad	2.0 GB
- Controlador	SCSI-2
- Tiempo de acceso	< 10 ms
Disco flexible	3½", 1.44 MB
CD-ROM	8X
MONITOR	
Tamaño	17 pulgadas
Tipo de adaptador	Acelerador gráfico
Memoria [MB]	2 MB
PERIFERICOS DE ENTRADA	
Teclado	101 teclas, ergonómico
Mouse	3 botones

b) HARDWARE ADICIONAL

TARJETA DE SONIDO	
Resolución	16 bits
Razón de muestreo (estéreo digital)	44.1 KHz
Respuesta de frecuencia	20 Hz-20 KHz
Preamplificador (respuesta analógica)	
- Entrada de línea	100-500 mV
- Salida de línea	> 1 V
- Distorsión armónico total	< 0.1 %
- Relación señal/ruido	> 70 dB
Amplificador de potencia (respuesta analógica)	
- Entrada de línea	100-500 Mv
- Salida de línea	> 1 V
- Distorsión armónico total	< 0.1 %
- Relación señal/ruido	> 70 dB
Reproducción digital	
- Voltaje de salida	> 1 V
- Distorsión armónico total	< 0.1 %

- Relación señal/ruido	> 70 dB
- Separación de canal estéreo	> 60 dB

AMPLIFICADOR DE SONIDO

Potencia	> 400 W
Canales	2
Ecualización	3 bandas por canal
Impedancia	Doble (alta y baja)

PARLANTES

Potencia	100 W
Altavoces	Tweeters y Woofers

MICROFONO

Tipo	Dinámico
Rango de frecuencias	20 Hz-20 KHz
Dispersión	Cardioide unidireccional
Impedancia	Doble 600 ohms ó 10 Kohms

TECLADOS MIDI

Conectores	DIN 5
Entradas	MIDI In
Salidas	MIDI Out y MIDI Thru

c) SOFTWARE

SISTEMA OPERATIVO

PAQUETE INTEGRADO

Procesador de palabras
Hoja electrónica
Base de datos
Presentaciones

EDICION DE SONIDO	
Herramientas	Disolvencia (fade-in)
	Desvanecimiento (fade-out)
	Ecualización
	Ajustes de tiempo
Procesamiento digital	Ecos, retrasos, efectos especiales
Conversión de formatos	WAV, AIF, SND
COMPOSICION MIDI	

3.2.4 VIDEO

El área de video, la conforma una estación de trabajo, que cumplirá con las tareas de captura y edición video digital. Para esto contará con una tarjeta de captura de video y de decodificación NTSC. Una cámara, una videograbadora y un monitor complementan el equipamiento del área. El software incluye un programa de edición no lineal.

La configuración de esta área se muestra en la figura 3-7.

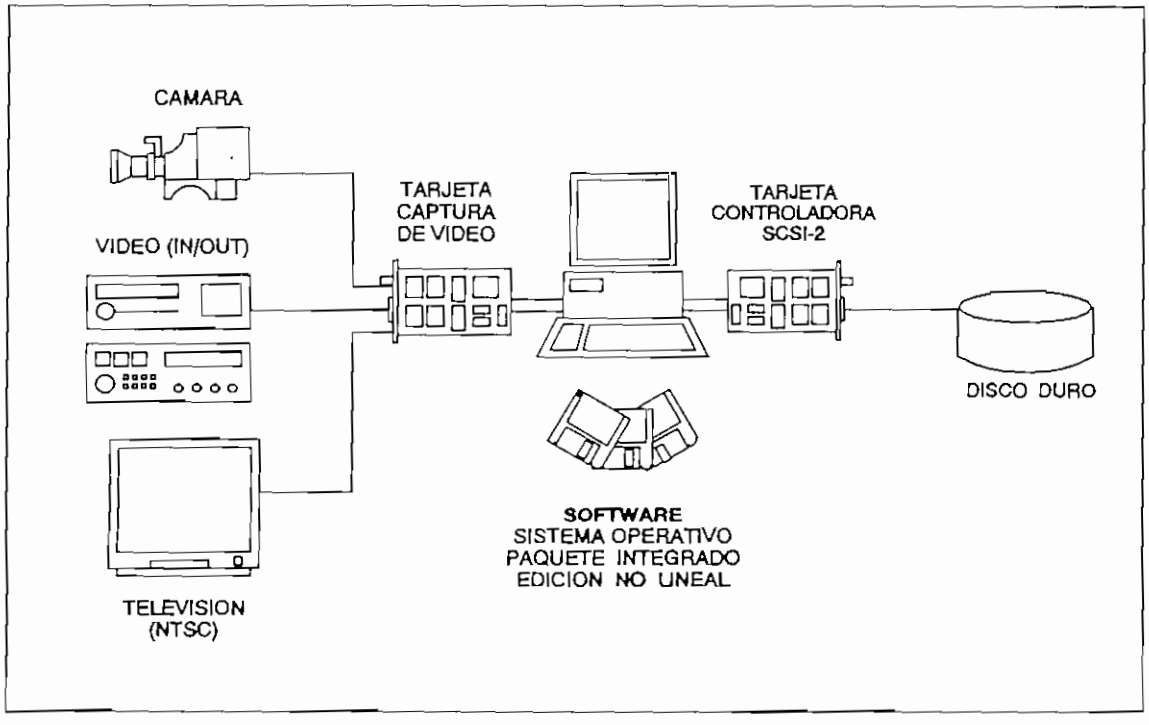


Figura 3-8. Area de video

a) **ESTACION BASE**

UNIDAD CENTRAL	
Procesador	Pentium
Velocidad	150 MHz
Memoria RAM	64 MB
Memoria Caché	512 KB
Tipo de Bus	PCI
Ranuras de expansión	4 ISA / 3 PCI
ALMACENAMIENTO	
Disco duro	
- Capacidad	2.0 GB
- Controlador	SCSI-2
- Tiempo de acceso	< 10 ms
Disco flexible	3½", 1.44 MB
CD-ROM	8X
MONITOR	
Tamaño	19 pulgadas
Tipo de adaptador	Acelerador gráfico
Memoria [MB]	8 MB
PERIFERICOS DE ENTRADA	
Teclado	101 teclas, ergonómico
Mouse	3 botones

b) **HARDWARE ADICIONAL**

TARJETA DE CAPTURA DE VIDEO	
Interfaz	PCI de 32 bits
Paleta de colores	16.7 millones
Cuadros por segundo	30 fps NTSC
Estándar de compresión	MPEG-2
Entrada de Video analógico	NTSC, Video compuesto
	S-VHS, 4:2:2 YUV

Audio digital	16 bits a 44,1 KHz
Conversión de formatos	AVI, TGA, Quicktime, WAV

ADAPTADOR NTSC

Interfaz	ISA de 16 bits
Conector	VGA
Resolución	>640x480
Formato de salida	Video compuesto, Y/C

TELEVISION

Tamaño	> 21 pulgadas
Pantalla	Plana
Tubo	Trinitron
Entradas	Video IN
	Audio IN
Salidas	Video OUT
	Audio OUT

CAMARA DE VIDEO

Formato	S-VHS
CCDs	3
Resolución de CCD	380.000 pixel
Sensibilidad	2000 lux
Resolución horizontal	>650 líneas
Relación S/N	60 dB
Canales de audio	2 canales estéreo

GRABADORA

Formato	S-VHS
Entradas	Video IN
	Audio IN
Salidas	Video OUT
	Audio OUT

c) SOFTWARE

SISTEMA OPERATIVO

PAQUETE INTEGRADO
- Procesador de palabras
- Hoja electrónica
- Base de datos
- Presentaciones

EDICION NO LINEAL

3.2.5 ESTACION DE PLANIFICACION

La estación de planificación, se dedicará a la programación de tareas de diseño y producción de medios. El hardware y software son los de una estación básica, incluyendo un programa de diseño y evaluación de proyectos.
Esta área se encargará de la administración de cada proyecto y de su distribución y comercialización.

a) ESTACION BASE

UNIDAD CENTRAL

Procesador	Pentium
Velocidad	100 MHz
Memoria RAM	16 MB
Memoria Caché	256 KB
Tipo de Bus	PCI
Ranuras de expansión	4 ISA / 3 PCI

ALMACENAMIENTO

Disco duro	
- Capacidad	1.0 GB
- Controlador	SCSI-2
- Tiempo de acceso	< 10 ms
Disco flexible	3½", 1.44 MB
CD-ROM	8X

MONITOR

Tamaño	15 pulgadas
Tipo de adaptador	Buffer de cuadros
Memoria [MB]	1 MB

PERIFERICOS DE ENTRADA

Teclado	101 teclas, ergonómico
Mouse	3 botones

b) **HARDWARE ADICIONAL**

Ninguno

c) **SOFTWARE**

SISTEMA OPERATIVO

PAQUETE INTEGRADO

Procesador de palabras
Hoja electrónica
Base de datos
Presentaciones

PLANIFICACION DE PROYECTOS

3.2.6 INTEGRADOR DE MEDIOS

La estación de integración de medios, realizará las tareas de combinación y fusión de los productos desarrollados en las demás unidades. En ésta estación se programa los servicios que se ofrecerán y los productos que se comercializarán. Para desarrollar esta labor, realizará la tarea de administración de la red y de autoría de multimedios. Contará con una unidad de CD-R, y una unidad de respaldo en cinta. El software principal es el de autoría de multimedios.

a) **ESTACION BASE**

UNIDAD CENTRAL	
Procesador	Pentium
Velocidad	150 MHz
Memoria RAM	64 MB
Memoria Caché	512 KB
Tipo de Bus	PCI
Ranuras de expansión	4 ISA / 3 PCI
ALMACENAMIENTO	
Disco duro	
- Capacidad	4.0 GB
- Controlador	SCSI-2
- Tiempo de acceso	< 10 ms
Disco flexible	3½", 1.44 MB
CD-ROM	8X
MONITOR	
Tamaño	19 pulgadas
Tipo de adaptador	Acelerador gráfico
Memoria [MB]	8 MB
PERIFERICOS DE ENTRADA	
Teclado	101 teclas, ergonómico
Mouse	3 botones

b) HARDWARE ADICIONAL

UNIDAD CD-R	
Velocidad de lectura del CD-ROM	4X
Tiempo promedio de localización	< 300 ms
Caudal de procesamiento sostenido	600 KB/s
Tamaño del buffer	1 MB
Velocidad de escritura del CD-R	2X
Tiempo promedio de localización	< 300 ms
Caudal de procesamiento sostenido	600 KB/s
Tamaño del buffer	1 MB
Soporte a interfaz	SCSI-2
Software	de premasterización
Formatos de premasterización	CD-ROM, CD-DA
	CD-ROM XA (Mode 2, Form 1)
	CD-ROM XA (Mode 2, Form 2)
	Multisession (Orange book)
	CD-I, Photo CD
UNIDAD DE CINTA	
Formato	DAT
Interfaz	SCSI-2
Capacidad	> 1 GB

c) SOFTWARE

AUTORIA DE MULTIMEDIOS	
Programación	Lenguaje estructurado
	visual, señalamiento e iconos
	Lenguaje de guiones
Reproducción	Plataforma abierta

Los monitores, tarjetas gráficas, unidades lectoras de CD se consideran parte de las estaciones bases, por ser dispositivos esencialmente necesarios. Sin embargo en el análisis anterior no se incluyen sus características detalladas.

A continuación se incluyen las especificaciones de estos dispositivos:

MONITOR

Tipo de tubo	Trinitron o cuadrado-plano
Tasa de punto o apertura	0.28 mm
Frecuencia de rastreo vertical	50-120 Hz
Frecuencia de rastreo horizontal	30-80 KHz
Máxima resolución no entrelazada	1600x1200 ppp
Tasa de refresco no entrelazada	
1600 x 1200	60 Hz
1280 x 1024	72 Hz
1024 x 768	100 Hz
800 x 600	120 Hz
640 x 480	120 Hz
Consumo de potencia	100-150 W
Controles	en pantalla
	ajuste de color y brillo
	ajuste de ortogonalidad
	convergencia y posición

TARJETA GRAFICA

Tipo de tarjeta	Acelerador gráfico
Memoria de video	2 a 8 MB VRAM
Resolución gráfica no entrelazada (max)	1600x1200
Número de colores a:	
1600 x 1200	256 (8 bits)
1280 x 1024	256 (8 bits)
1024 x 768	65.536 (16 bits)
800 x 600	16.7 millones (24 bits)
640 x 480	16.7 millones (24 bits)
Manejadores incluidos	AutoCAD
	3DStudio
	Windows NT

UNIDAD CD-ROM

Velocidad	8X
Tiempo promedio de localización	< 300 ms
Caudal de procesamiento sostenido	1200 KB/s
Tamaño del buffer	1 MB
Soporte a interfaz	SCSI-2
Formatos de lectura	CD-DA
	CD-ROM XA
	CD-I
	Photo CD

3.3 DISEÑO DE LA RED DE COMUNICACIONES

El diseño de la red de comunicaciones consiste en la evaluación y selección de los siguientes elementos:

- Medio de transmisión
- Tecnología LAN
- Servidor de medios
- Software de red

La configuración que seleccionada es una red Fast Ethernet, con cableado de par trenzado de categoría 5, corriendo bajo la plataforma de Windows NT.

La red local esta conformada por las 7 estaciones de trabajo de la plataforma de desarrollo, 1 servidor de medios que cumple las funciones de servidor de archivos, servidor de impresión y servidor de aplicaciones en ciertos casos.

3.3.1 MEDIO DE TRANSMISION

Los medios de transmisión utilizados frecuentemente en redes locales son: Par trenzado, cable coaxial y fibra óptica.

Sin embargo debido a que la red local que se diseño tiene pocas estaciones de trabajo situadas en un mismo lugar, la opción de fibra óptica fue desechada ya que su aplicación va dirigida a distancias grandes, y su costo es mayor. Por lo tanto la evaluación del medio de transmisión se centro en el cable de par trenzado y el cable coaxial.

a) EVALUACION DE MEDIOS DE TRANSMISION

PAR TRENZADO

Los categorías de cables de par trenzado más utilizados para redes de comunicación de datos son las categorías 3, 4 y 5; a continuación se presenta un resumen de sus características:

Cuadro 3-1. Características de cables de par trenzado

CARACTERISTICAS DE CABLES UTP

	UTP CATEGORIA 3	UTP CATEGORIA 4	UTP CATEGORIA 5
Normas compatibles	TIA/EIA 568A Premise Wire Standard NEMA Standard 24 AWG Premise Wire IEEE 802.3 10BaseT Ethernet 10 Mbps IEEE 802.5 UTP Token Ring 4/16 Mbps ISDN Voice grade IBM tipo 3	TIA/EIA 568A Premise Wire Standard NEMA Low Loss Premise Wire IEEE 802.3 10BaseT Ethernet 10 Mbps IEEE 802.5 UTP Token Ring 4/16 Mbps	TIA/EIA 568A Premise Wire Standard 5 NEMA Low Loss Extended Frequency Premise Wire IEEE 802.3 100BaseT4 Ethernet IEEE 802.5 UTP Token Ring IEEE 802.12 VG LAN
Aplicaciones	Arcnet 4.1 Mbps Chipcom Online Systems Proteon Pronet 4/16 Mbps Wang 4.3 Mbps	Arcnet Plus 20 Mbps Chipcom Online Systems Proteon Pronet 4/16 Mbps Wang 4.3 Mbps	Arcnet Plus 20 Mbps Chipcom Online Systems Proteon Pronet 4/16 Mbps Wang 4.3 Mbps CDDI 100 Mbps ATM 155 Mbps Fast Ethernet 100 Mbps
Características técnicas Impedancia Capacitancia Resistencia DC Velocidad de propagación	 100 ohms ± 15 ohms 65.6 pf/m (max.) 9.38 ohms/100 m (máx.) 68% (nominal)	 100 ohms ± 15 ohms 55.8 pf/m (max.) 9.38 ohms/100 m (máx.) 68% (nominal)	 100 ohms ± 15 ohms 45.9 pf/m (max.) 9.38 ohms/100 m (máx.) 70% (nominal)

CABLE COAXIAL

A continuación se incluye las características técnicas de tres tipos cables coaxiales utilizados en la transmisión de datos:

Cuadro 3-2. Características de cables coaxiales

CARACTERISTICAS DE CABLES COAXIALES

	THINNET	THINNET RG58 C/U	ETHERNET IEEE 802.3
Impedancia (ohms)	50	50	50
Capacitancia max. (pf/m)	88.6	96.8	85.9
Resistencia DC max. (ohms/100m)	2.95	3.28	0.47
Velocidad de propagación (nominal)	78	69.5	78

b) SELECCION DEL MEDIO DE TRANSMISION

El medio de transmisión seleccionado es el cable de par trenzado de categoría 5, es decir el UTP 5.

Este cable presenta las características de atenuación más óptimas para la red que se diseña. (ver ANEXO 1)

Por una parte los cables UTP tiene la ventaja sobre los coaxiales, de ser más livianos, ser más barato y necesitar conectores más sencillos. Además el cable UTP-5 soporta velocidades de hasta 155 Mbps, capacidad suficiente para la conexión que se establece.

Cabe señalar, que se están realizando investigaciones dirigidas a la utilización del cable UTP 3 para redes de banda ancha. Esto permitiría un ahorro importante en el cableado.

3.3.2 TECNOLOGIA LAN

Con el fin de demostrar la conveniencia técnico y económica de la tecnología de red Fast Ethernet, se evaluaron 7 configuraciones distintas. Estas configuraciones contienen las tecnologías Ethernet, Fast Ethernet y ATM. Se toma en cuenta la opción de utilizar "switching" tanto en el servidor como en las estaciones:

a) EVALUACION DE TECNOLOGIAS LAN

Ya que esta evaluación toma en cuenta el aspecto económico, se incluyen precios. Los costos se refieren únicamente a los dispositivos de comunicación. La configuración es para una LAN con 2 servidores y 8 terminales.

1.	CONFIGURACION:	Grupos de trabajo Switched Ethernet con 10 Mbps Ethernet para el servidor
	VENTAJAS:	Reduce el congestionamiento, utiliza tarjetas de red convencionales para el cliente.
	DESVENTAJAS:	Cuello de botella potencial en el servidor. Los clientes deben compartir 10 Mbps con otros en el grupo de trabajo.
	REQUERIMIENTO:	Requiere tarjetas de red Ethernet y puerto Switched Ethernet.
	CABLEADO:	UTP categoría 3 o mayor.
	COSTO:	US$ 1.600

2.	CONFIGURACION:	Switched Ethernet para cada cliente y para el servidor
	VENTAJAS:	Cada cliente tiene un canal dedicado de 10 Mbps
	DESVENTAJAS:	Los switches pueden crear un cuello de botella potencial.
	REQUERIMIENTO:	Requiere tarjetas de red Ethernet y puertos Switched Ethernet.

CABLEADO: UTP categoría 3 o mayor.
COSTO: US$ 4.000

3. CONFIGURACION: Switched Ethernet para cada cliente y Fast Ethernet para el servidor
   VENTAJAS: Cada cliente tiene un canal dedicado de 10 Mbps. Un servidor de alto tráfico tiene una conexión de alta velocidad.
   DESVENTAJAS: Los switches pueden crear un cuello de botella potencial.
   REQUERIMIENTO: Requiere tarjetas de red Ethernet, puertos Switched Ethernet y adaptador Fast Ethernet.
   CABLEADO: UTP categoría 3 o mayor para los clientes y UTP categoría 5 para el servidor.
   COSTO: US$ 5.150

4. CONFIGURACION: Fast Ethernet para cada cliente y para el servidor
   VENTAJAS: Los clientes y servidor comparten 100 Mbps.
   DESVENTAJAS: Se requiere cableado UTP 5.
   REQUERIMIENTO: Requiere tarjetas de red Fast Ethernet para cada cliente y servidor.
   CABLEADO: UTP categoría 5.
   COSTO: US$ 4.750

5. CONFIGURACION: Switched Fast Ethernet para cada cliente y para el servidor
   VENTAJAS: Cada cliente tiene un canal dedicado de 100 Mbps
   DESVENTAJAS: Hay pocos switches Fast Ethernet disponibles.
   REQUERIMIENTO: Requiere tarjetas de red Fast Ethernet y puertos Switched Ethernet para todos los clientes y servidor.
   CABLEADO: UTP categoría 3 o mayor.
   COSTO: US$ 9.750

6. CONFIGURACION: ATM25 para cada cliente y ATM155 para el servidor

   VENTAJAS: Cada cliente tiene un canal dedicado de 10 Mbps

   DESVENTAJAS: Pocos sistemas operativos de clientes soportan esta configuración . Pocas aplicaciones compatibles. Los clientes están limitados a 25 Mbps. Son caros.

   REQUERIMIENTO: Requiere adaptadores ATM25 para cada cliente y ATM155 para el servidor.

   CABLEADO: UTP categoría 3 o mayor para los clientes, UTP categoría 5 o fibra óptica para el servidor.

   COSTO: US$ 18.000

7. CONFIGURACION: ATM155 para cada cliente y para el servidor

   VENTAJAS: Lo último en redes switcheadas de alta velocidad ATM para redes. Cada cliente tiene un canal dedicado de 155 Mbps

   DESVENTAJAS: Pocos sistemas operativos de clientes soportan esta configuración . Pocas aplicaciones compatibles. Son caros.

   REQUERIMIENTO: Requiere adaptadores ATM155 para cada cliente y para el servidor.

   CABLEADO: UTP categoría 5 o fibra óptica.

   COSTO: US$ 22.0000

PRECIOS ESTIMADOS	US$
Adaptador Ethernet	100
Puerto repetidor Ethernet	150
Puertos Switched Ethernet	300
Adaptador Fast Ethernet	175
Puerto repetidor Fast Ethernet	300
Puertos switched Fast Ethernet	800
Adaptador ATM 25	700
Adaptador ATM Sonet 155	1.200
Puerto ATM 25	1.000
Puerto ATM Sonet 155	1.000

b) SELECCION DE LA TECNOLOGIA LAN

De la evaluación realizada se concluye que la configuración más conveniente técnica y económicamente es aquella que incluye tarjetas Fast Ethernet tanto para los clientes como para los servidores.

Ya que el protocolo de red, es el principal elemento dentro del diseño de una red de área local, a continuación se presenta la descripción de la tecnología Ethernet y su evolución.

Ethernet es un estándar de red, diseñada en el Xerox Palo Alto Research Center (Metcalfe y Boggs, 1.976). Se trata de una red de difusión de tipo bus, cuyo medio de transmisión en un principio, era un cable coaxial llamado Ether. Ethernet se diseñó como un sistema de comunicaciones apropiado para que se basaran en él sistemas distribuidos de computadores. Su predecesor, Aloha, influyó en el uso de un método de acceso de difusión. Sin embargo, los diseñadores de Ethernet partieron de un esquema puramente de difusión e intentaron hacer la red lo más eficiente posible reduciendo el ancho de banda desperdiciado por las colisiones de paquetes. De ahí que se haya usado el método de acceso múltiple por detección de portadora con detección de colisiones (CSMA/CD). En este esquema, un transmisor potencial escucha al medio de comunicación para determinar si ya hay una transmisión en la red. Si el Ether está en silencio, entonces se realiza la transmisión, aunque sin ninguna garantía de éxito. Como hay una probabilidad finita de que otra estación comience una transmisión al mismo tiempo, puede ocurrir una colisión. El período de tiempo crítico durante el cual puede ocurrir una colisión es igual al retardo de propagación de extremo a extremo del Ether. Cuando ocurre una colisión, ésta se detecta por un circuito en cada nodo transmisor y se abortan los paquetes, dejando la red en silencio. Para que este esquema funciones es necesario que el paquete más corto sea suficientemente grande para alcanzar toda la red. Así, a medida que aumenta el tamaño de la red. también debe aumentar el tamaño mínimo del paquete. Como sólo hay una gran probabilidad de que un paquete sea entregado una vez iniciada la transmisión, Ethernet se considera como una red probabilística.

El CSMA/CD es un ejemplo de método de acceso con control descentralizado. Se pretendía que la operación de la red Ethernet no dependiera de un servicio de control centralizado que asignará el ancho de banda del sistema, a otros nodos. No hay una estructura de control superpuesta en el Ether, éste es un medio de comunicación puramente pasivo. Por tanto, el control de la red se distribuye a través del sistema. Un fallo en una sola estación podría colgar el sistema; como esto dejaría inoperable a la red, el hardware y el software se diseñaron para minimizar tal posibilidad.

La topología de red que eligieron los diseñadores de Ethernet fue la estructura de canal pasivo, por ser apropiada para expansiones modulares y por cuestiones de fiabilidad. La cantidad de hardware que tenía que ser fiable para que el sistema no fuera susceptible a fallos en los nodos es pequeña. Sin embargo, en general, una ruptura en el medio de transmisión sería catastrófica debido a que los reflejos de los cables no terminados causaría la colisión de los paquetes.

EL PROTOTIPO ETHERNET

El protipo Ethernet desarrollado por Xerox PARC, en 1.976, se diseñó para operar a 3 Mbps y soportar hasta 256 estaciones. El alcance máximo del Ether era de 1 Km. El medio de comunicación elegido para el sistema prototipo fue un cable coaxial estándar para televisión por cable. Este tenía las características eléctricas apropiadas y se podía comprar sin problemas y a bajo precio. Esto significaba que el costo del medio de transmisión ni supondría una parte significativa del costo de conexión de la red.

El formato del paquete del prototipo Ethernet, se muestra en la figura 3-9. Un paquete comienza con un campo de sincronización de un bit. El hardware de interfaz usa este campo para ajustar la fase de bit del paquete que le llega. Los dos campos siguientes son direcciones: la dirección destino del paquete seguida de la dirección de la fuente. Cada una de ellas tiene 8 bits de longitud lo que permite el direccionamiento de hasta 256 dispositivos en una sola red Ethernet. El siguiente campo del paquete es para los datos del usuario. En este campo se pueden acomodar hasta 4096 bits en múltiplos de 16 bits. El

último campo del paquete de 16 bits, se usa par transportar la verificación de errores CRC generada por la fuente.

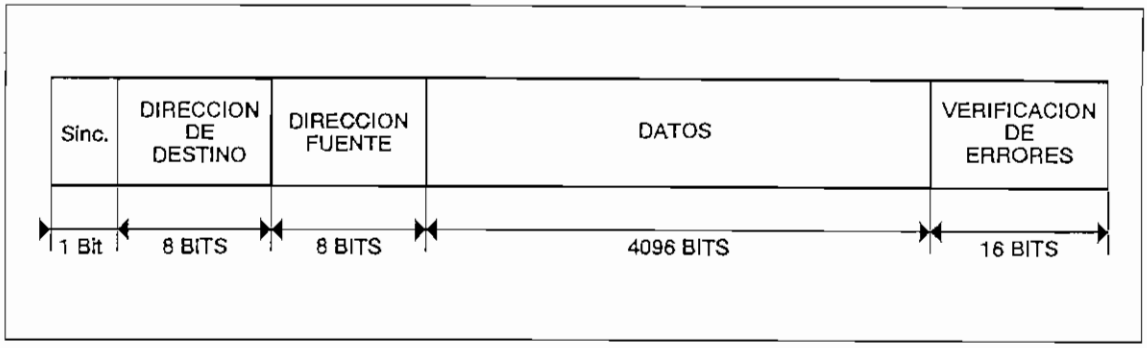


Figura 3-9. Formato del paquete del prototipo Ethernet

LA ESPECIFICACION ETHERNET

La especificación Ethernet es un estándar que define la segunda generación de la arquitectura Ethernet. Se escribió con la participación de tres compañías: Digital Equipment Corporation, Intel Corporation y Xerox Corporation en 1.980; el estándar se conoce como DIX Ethernet. La intención de estas compañías era aprovechar las lecciones aprendidas del diseño del prototipo Ethernet para producir una arquitectura de red apropiada para las necesidades de las comunicaciones actuales. Un objetivo principal de la especificación era permitir que diversos fabricantes diseñaran productos compatibles. Un segundo propósito para la definición de la especificación Ethernet era intentar la adopción de Ethernet como un estándar industrial para redes locales. Como no existía tales estándares, se pensó que una red con el respaldo de tres grandes compañías tendría muchas posibilidades de éxito. Así sucedió y la IEEE en 1.982 adoptó el estándar DIX, ligeramente modificado, como parte de las series IEEE 802 de estándares de redes locales.

Los conceptos básicos de Ethernet, como el protocolo de acceso CSMA/CD, permanecen intacto en la especificación Ethernet. La principal diferencia es la redefinición de los parámetros de la red, como la velocidad, el tamaño de la red y el formato de paquetes. Esto se realizó refinando el diseño de los componentes del sistema prototipo. La velocidad de transmisión elegida, fue de 10 Mbps. Como resultado de este cambio, la longitud máxima de la red se redujo a 500 m, aunque usando repetidores, esta longitud puede extenderse.

Los principales cambios se hicieron en el formato del paquete. Ahora el paquete consta de un preámbulo de 64 bits, dos direcciones de 48 bits, un campo de tipo de 16 bits, un campo de datos cuyo tamaño está entre 46 y 1.526 bytes, y un campo de CRC de 32 bits. El formato del paquete se muestra en la figura 3-10. El campo de sincronización de 1 bit se sustituyó por el preámbulo de 64 bits debido a que algunas estaciones del sistema prototipo tendían a fallar en fallar en el ajuste del primer bit de un paquete, y debido al incremento de la velocidad. Los dos campos de direcciones se extendieron de 8 a 48 bits para proporcionar una direccionamiento multired. Dividiendo el campo y usando subcampos jerárquicamente, las secciones de las direcciones se pueden asociar con una red local, una red vecina y así sucesivamente. Se incluyó un campo de tipo en el formato, éste campo identifica los protocolos de más alto nivel aplicados en el campo de datos de los paquetes. Finalmente, el CRC de los bits se extendió a 32 bits para mejorar la detección de errores.

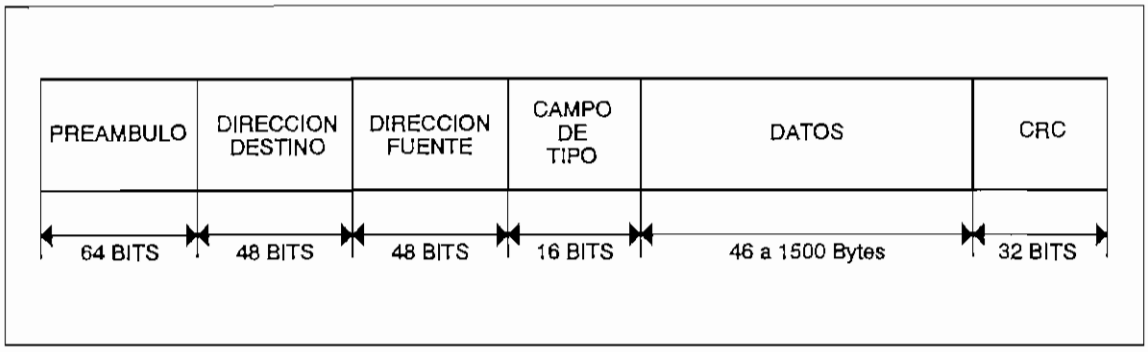


Figura 3-10. Formato de paquete de la especificación Ethernet

Las ventajas de la red Ethernet, es la utilización de un algoritmo simple, es económica y los retardo son casi nulos para bajas cargas, es por esto que son muy populares en el mercado. Las desventajas es que no provee un control de prioridades, presenta bajo rendimiento en alta carga debido a las colisiones; es no determinístico, por lo que no puede trabajar en tiempo real.

Hay varios tipos de redes Ethernet:

- **10Base5**: llamado Ethernet Standard, utiliza cable coaxial de banda base RG-8, soporta una longitud máxima de 500 m.
- **10Base2**: conocido como Thin Ethernet, utiliza cable coaxial de banda base RG-58 A/U, soporta una longitud máxima por segmento de 185 m.

- **10BaseT**: actualmente es la más popular, emplea dos pares trenzados UTP. La máxima longitud de un segmento de cable es de 100 m.
- **10BaseF**: utiliza fibra óptica, su longitud máxima por segmento es 2 Km.

FAST ETHERNET

El estándar Ethernet ha sido la norma para instalar redes de área local por más de una década, es apenas ahora que su capacidad de 10 Mbps empieza a ser un limitante. Ethernet, fue capaz de manejar transferencias entre máquinas 286 y 386. pero ahora las estaciones equipadas con Pentium o PowerPC están diseñadas para manejar mayores velocidades en aplicaciones más complicadas e intensivas. Con las bases de datos cliente/servidor y las aplicaciones multimedia en red y videoconferencia, aun las más pequeñas Ethernet se tornarán muy lentas.

Es por eso que Fast Ethernet, de 100 Mbps es la solución.

Fast Ethernet fue desarrollado por un consorcio de cerca de 40 compañías. La IEEE, ya ha aceptado a Fast Ethernet y 100VG-AnyLAN como estándares. El comité IEEE 802.3, ha completado algunas especificaciones para Fast Ethernet este año y planea añadir algunas más. Basados en estos estándares los usuarios pueden escoger entre:

- **100BaseFX**: para cables de fibra óptica.
- **100BaseTX**: para cable UTP categoría 5, con 2 pares de alambres.
- **100BaseT4**: para cable UTP categoría 3, con 4 o más pares de alambres.
- **100BaseT2**: para cable UTP categoría 3, con 2 pares de alambres.

El otro estándar para LAN de 100 Mbps, es 100VG-AnyLAN, desarrollado por Hewlett-Packard y AT&T. Esta propuesta permite acceder a caudales de 100 Mbps a usuarios de 10BaseT con esquemas de cableado de categoría 3, 4 y 5 y usuarios de Token Ring. Fast Ethernet soporta solo a usuarios 10BaseT.

Fast Ethernet ha sido promocionada como la mejor tecnología para grupos de trabajo, mientras que 100VG-AnyLAN como una tecnología más apropiada para redes más amplias. Además el método de acceso por prioridad de

demanda que utiliza 100VG-AnyLAN es más apropiado par aplicaciones en tiempo real y uso intensivo de datos.

Otra tecnología que compite dentro del mercado de las redes LAN de banda ancha es el modo de transferencia asincrónica ATM, que durante años ha sido aclamada como el fundamento de la próxima generación de servicios de redes. ATM tiene provisiones interconstruidas para manejar múltiples tipos de datos, incluyendo audio y video, así como especificaciones para velocidades de 155, 622 y 2.488 Mbps, convirtiéndola en una tecnología con un futuro muy prometedor. Sin embargo se ofrece muy pocos productos, no se ha terminado sus estándares y los costos de implementación son muy altos.

ULTRAFAST ETHERNET

La adopción del estándar de 100 Mbps para redes LAN, esto es Fast Ethernet y 100VG-Any LAN, continúa creciendo, al punto que ahora se trabaja en el estándar Ultrafast Ethernet, la versión Ethernet en el rango de los gigabits. Si la tecnología es exitosa, Ethernet podría continuar siendo el método de acceso más popular para redes LAN. A pesar de que algunos analistas predicen que ATM incrementará su popularidad este año, parece que ATM no llegará a ser tan apropiado y fácil de implementar para aplicaciones de escritorio, por lo menos no tan pronto.

De acuerdo a Dataquest, existen cerca de 70 millones de personas que usan Ethernet. Para este año se calcula que al menos 4,2 millones de estaciones adopten Fast Ethernet y 780.000 100VG-AnyLAN. Para 1.997 se espera que 10,6 millones usen Fast Ethernet y 1,7 millones 100VG-AnyLAN.

La propuesta de la versión de Ethernet de 1 Gbps, ha despertado el interés de muchos usuario de Ethernet. Empresas como 3Com, Sun Microsystems, Bay Networks y Compaq han formado la Alianza Ethernet Gigabit y la IEEE ya ha empezado con los estudios generales para desarrollar el estándar Ultrafast Ethernet. Se espera que el trabajo esté terminado para 1.998.

A la vez la IEEE desarrolla un estándar para Gigabit VG-AnyLAN, la cual se espera utilice fibra óptica para transportar datos hasta 2 Km. 100VG-AnyLAN

funciona con longitudes de hasta 600 m y Fast Ethernet de hasta 200 m. Se planea utilizar el mismo protocolo de prioridad de demanda, el cual soporta video y aplicaciones en tiempo real.

Los analistas preveen un mercado confuso a medida que los trabajos para Ultrafast Ethernet y Gigabit VG-AnyLAN continúan haciéndose separadamente. Además muchos observadores esperan que estas dos propuestas se fusionen en un solo estándar.

De cualquier modo, las tecnologías Gigabits tendrán éxito sólo si tienen precios atractivos y su introducción es relativamente pronto. Esto se debe a que los usuario que desean expandir sus redes están considerando la posibilidad de implementar ATM. Sin embargo, puede ser que muchos administradores de redes prefieran quedarse con la familiar tecnología de Ethernet.

Compañías como Cogent Technologies, no han esperado la aprobación de ningún estándar y han anunciado el lanzamiento de sus productos Gigabit Scalable Fast Ethernet para fines de este año.

Cuadro 3-3. Evolución del estándar Ethernet

EVOLUCION DE ETHERNET

	AÑO	Velocidad de Transmisión
Prototipo Ethernet	1.976	3 Mbps
DIX Ethernet	1.980	10 Mbps
IEEE 802.3	1.982	10 Mbps
Fast Ethernet	1.995	100 Mbps
Ultra Fast Ethernet	1.997	1.000 Mbps

3.3.3 SERVIDOR DE MEDIOS

Un servidor de medios debe conjugar características de desempeño, confiabilidad y escalabilidad. Entre los criterios que deben tomarse en cuenta esta: velocidades de procesador, tipo de bus, discos duros, tarjetas de red, etc.

Las características a nivel de componente pueden hacer la diferencia. Sin embargo su incidencia en el desempeño final es casi insignificante, sobre todo cuando la mayoría de servidores ofrecen sistemas basados en procesadores Pentium de 166 o 200 MHz, 512 KB de caché de segundo nivel, memoria expandible hasta 512 MB, bus PCI, adaptadores de red PCI, discos duros y adaptadores Fast o Fast-Wide/SCSI-2, todos ellos elemento claves para los servidores de alta velocidad. Sin embargo un mejor desempeño del sistema no necesariamente proviene de los componentes de más alto nivel sino más bien de una solución bien implementada.

La configuración, trata de asegurar las funciones de servidor de archivos, de impresión y en ciertos casos de servidor de aplicaciones.

UNIDAD CENTRAL	
Procesador	Pentium Pro
Velocidad	200 MHz
Memoria RAM	64 MB
Memoria Caché	1024 KB
Tipo de Bus	PCI
Ranuras de expansión	4 ISA / 4 PCI
ALMACENAMIENTO	
Disco duro	
- Capacidad	8.0 GB
- Controlador	SCSI-2
- Tiempo de acceso	< 10 ms
Disco flexible	3½", 1.44 MB

MONITOR	
Tamaño	14 pulgadas
Tipo de adaptador	Buffer de cuadros SVGA
Memoria [MB]	1 MB
PERIFERICOS DE ENTRADA	
Teclado	101 teclas, ergonómico
Mouse	3 botones

- OTROS PERIFERICOS

Disco duro externo	8.0 GB

- SOFTWARE

Sistema operativo de red

Sistema de administración de medios

3.3.4 DISPOSITIVOS DE RED

a) CONCENTRADOR

Puertos	12
Conectores	
RJ-45	12
BNC	1
AUI	1
Puerto serial de administración	1

b) TARJETAS DE RED

Estándar	Fast-Ethernet
Velocidad	100 Mbps
Topología	100 Base T
Conector	RJ-45
Número de tarjetas	7

c) IMPRESORA DE RED

Tecnología	Laser
Memoria RAM (estándar/expansión)	8 MB / 64 MB
Velocidad (mínima)	12 páginas por minuto
Resolución	600 x 600 ppp
Capacidad de bandeja de hojas (mínima)	200 hojas
Interfaces	Paralelo/Serial
	SCSI-2
Soporte lenguajes gráficos	PCL 5
	PostScript
Disco duro interno SCSI (mínimo)	100 MB
Drivers incluidos	Windows NT
Capacidad del toner (mínimo)	5000 hojas
Ciclo de carga calificada (mínimo)	30.000 hojas por mes
Adaptador	Ethernet 10BaseT interno
Soporte de conectividad	IPX/SPX
	TCP/IP
	NetBIOS/NetBEUI

3.3.5 SISTEMA OPERATIVO DE RED

a) EVALUACION DE SISTEMAS OPERATIVOS DE RED

El sistema operativo de red es el elemento de la red que administrará la acciones transferencia de datos, utilización de recursos compartidos, almacenamiento distribuido, etc.

Los sistema OS/2 y MS-DOS, a pesar de no ser sistemas operativos de red se incluyen en la evaluación, ya que pueden ejecutarse en las estaciones de trabajo de la red.

Cuadro 3-4. Evaluación de sistemas operativos de red

CARACTERISTICAS DE SISTEMAS OPERATIVOS DE RED

Atributos	Windows NT	Novell Netware	IBM OS/2	Microsoft MS-DOS
Multiusuario	No	Si	No	No
Multithreading	Si	Si	Si	No
Multiprocesamiento	Si	Si	No	No
Direccionamiento de 32 bits	Si	Si	Si	Parcial
Programación	Simple	Compleja	Simple	Ninguna
Interfaz gráfico con el usuario	Windows	X-Windows	Presentation Manager	Windows
Administrador de red	SNMP	SNMP	SNA	Ninguno
Soporte a TCP/IP	Si	Si	Opcional	Opcional
Servidor de archivos	Si	Si	No	No
Cliente de red	Si	Si	Opcional	Opcional
Manejo de APIs	Si	Si	No	No
Seguridad C2	Si	Si	No	No

b) SELECCION DEL SISTEMA OPERATIVOS DE RED

Como sistema operativo se escogió MS WINDOWS NT, por las características que se describen a continuación.

Windows NT es un sistema operativo multitareas con prioridad que apoya las aplicaciones de múltiples hilos de ejecución (multithreading). Provee compatibilidad total con aplicaciones de DOS y MS Windows.

Algunas características especialmente notables incluyen su apoyo a múltiples procesadores, la seguridad de nivel C2 incorporado, una fuerte capacidad de conectividad y portabilidad a varias plataformas. A diferencia de Windows 3.1 y Windows 95 que incorporan una gran cantidad de lenguaje ensamblador, Windows NT está escrito en C. Esto y su arquitectura modular lo hacen más

fácil de transportar a varios procesadores. Actualmente hay versiones de Windows NT para los chips de Alpha, MIPS, la arquitectura Intel y PowerPC.

Windows NT apoya el multiprocesamiento simétrico, lo que permite aumentar el rendimiento, simplemente añadiendo procesadores. Como Windows NT distribuye cada tarea que ejecuta en base al hilo de ejecución, el núcleo puede maximizar la efectividad de las técnicas de caché de memoria de un procesador particular.

Cada aplicación incluyendo DOS y el subsistema Windows, se ejecuta en su propio espacio de memoria o máquina virtual (VM). Si está ejecutando una aplicación DOS o Windows 3.1 en una VM y otra aplicación se traba en otra VM, esto no parará todo el sistema. Además permite crear enlaces DDE y OLE entre estos VMs. Esto se maneja mediante una capa de conversión de 16 a 32 bits, que también puede manejar enlaces de OLE entre programas de Windows 3.1 y Windows NT.

La interfaz de Windows NT es casi idéntica a la de Windows 3.1. La única diferencia es la apariencia de los iconos de los grupos de programas. Además con Windows NT puede manejar varios entornos personales para distintos usuarios en el mismo sistema. La última versión de Windows NT añade una mejora significativa en sus recursos gráficos en la forma de OpenGL, el API gráfico de 3D creado por Silicon Graphics. Las aplicaciones que llamen a las estructuras de OpenGL podrán utilizar las bibliotecas de OpenGL. OpenGL se encarga de los trabajos pesados y complejos como los cálculos de sombras e iluminación, la eliminación de superficies ocultas, las transformaciones de proyecciones entre otras. OpenGL puede trabajar en software solamente o conjuntamente con hardware especial sin que los programadores tengan que cambiar el código. Esto convierte a Windows NT en una plataforma seria para el trabajo gráfico de alto nivel.

Windows NT puede ejecutar aplicaciones DOS y Windows usando el emulador de DOS incluido en el subsistema de Windows 3.1. Windows NT apoya los sistemas de archivo FAT de DOS, HPFS (High Performance File System) de OS/2 y NTFS (New Technology File System) de Windows NT. NTFS puede

hacer retroceder las operaciones de entrada y salida fallidas y apoya nombres de archivos de hasta 254 caracteres.

El subsistema de conectividad de Windows NT está diseñado sobre el estándar NDIS (Network Device Interface Specification). NDIS simplemente es un grupo de capas de API que apoyan varias actividades en la red. La capa de TDI (Transport Driver Interface) puede conectar varias aplicaciones e interfaces de capa presentación usando manejadores de protocolos individuales independientemente de la red.

Windows NT también utiliza el protocolo de streams originado en Unix para proveer apoyo de IPX/SPX, TCP/IP, NetBEUI y DLC. Usando el protocolo IPX/SPX, Windows NT puede actuar como un cliente de NetWare. Windows NT también apoya las operaciones FTP y Telnet a los sistemas Unix. Para la conectividad con IMB, Windows también actúa como un cliente SNA.

La última versión de Windows NT es la versión 4.0.

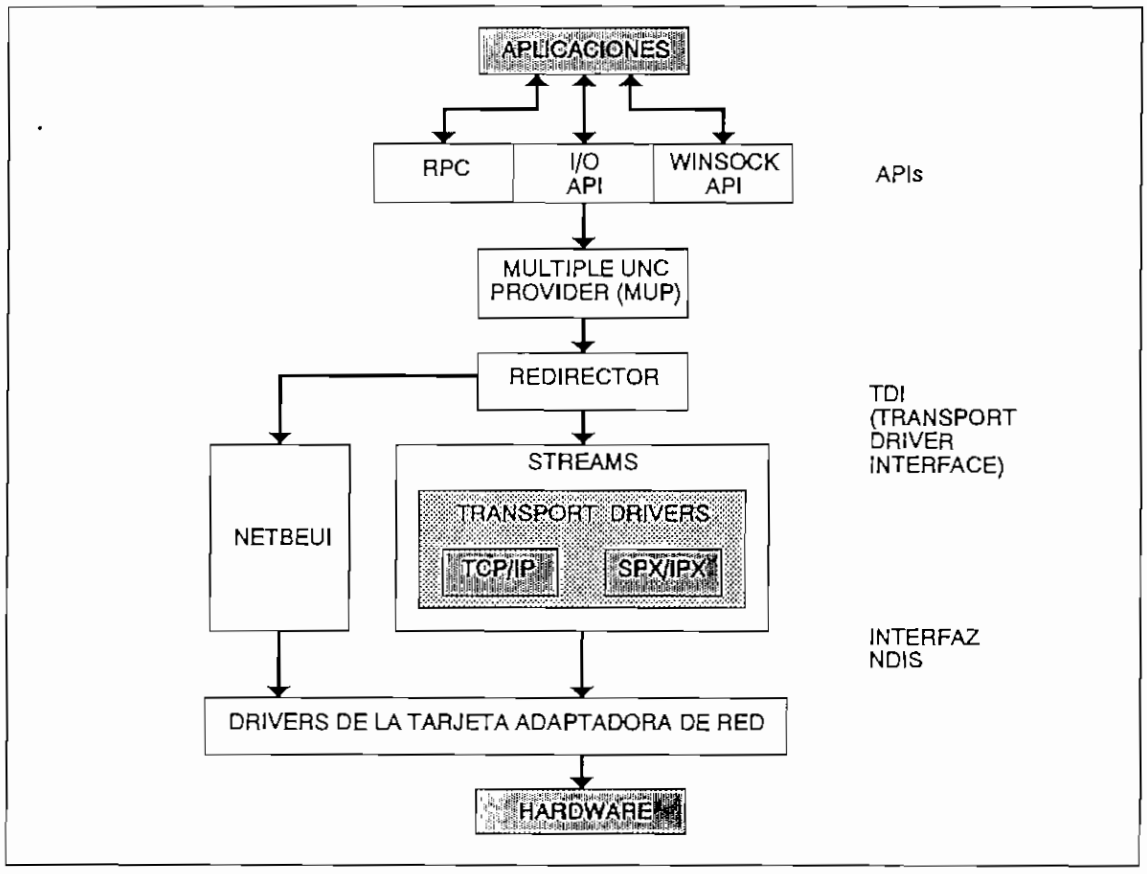


Figura 3-11. Diagrama de subsistemas Windows NT

3.4 INTERCONECTIVIDAD

La interconectividad se refiere a la interconexión entre redes. En este punto se estudia la posibilidad de conexión de la red LAN-SM, en dos ámbitos:

- El ámbito interno, mediante conexión con la POLIRED y con los demás recursos disponibles en la EPN, y

- El ámbito externo, mediante la conexión con la red de telecomunicaciones pública.

Lo que se trata de garantizar la interconectividad es que cualquier terminal remoto sea interno o externo a la EPN, puede conectarse con el servidor de medios a fin de acceder a información multimedios.

La interconectividad interna consiste en conectar el servidor de medios de la LAN-SM, a un punto terminal de la POLIRED, para ello solamente es necesario direccionar dicho nodo ya que los puntos de conexión están disponibles en la mayoría de facultades. Debido a que POLIRED utiliza el protocolo Ethernet, se necesitará una tarjeta de adaptación Ethernet de 10 Mbps, además como la distancia dentro del campus universitario es relativamente corta, no se emplearán repetidores.

Para la interconectividad externa, se decidió la utilización de líneas ISDN BRI de 128 Kbps. Se utilizarán 4 líneas ISDN que llegarán hasta la central telefónica, conectándose al servidor mediante un ruteador ISDN. Esta alternativa se la implementará en función de comercialización de este tipo de líneas por parte de EMETEL S.A. Esta solución está dirigida básicamente a clientes corporativos de la LAN-SM. Hasta tanto la solución para el acceso remoto externo, se lo hará mediante acceso por Internet. Para ello el servidor de medios de la LAN-SM contará con páginas HTML.

La interconectividad tanto interna como externa se presenta en el siguiente esquema:

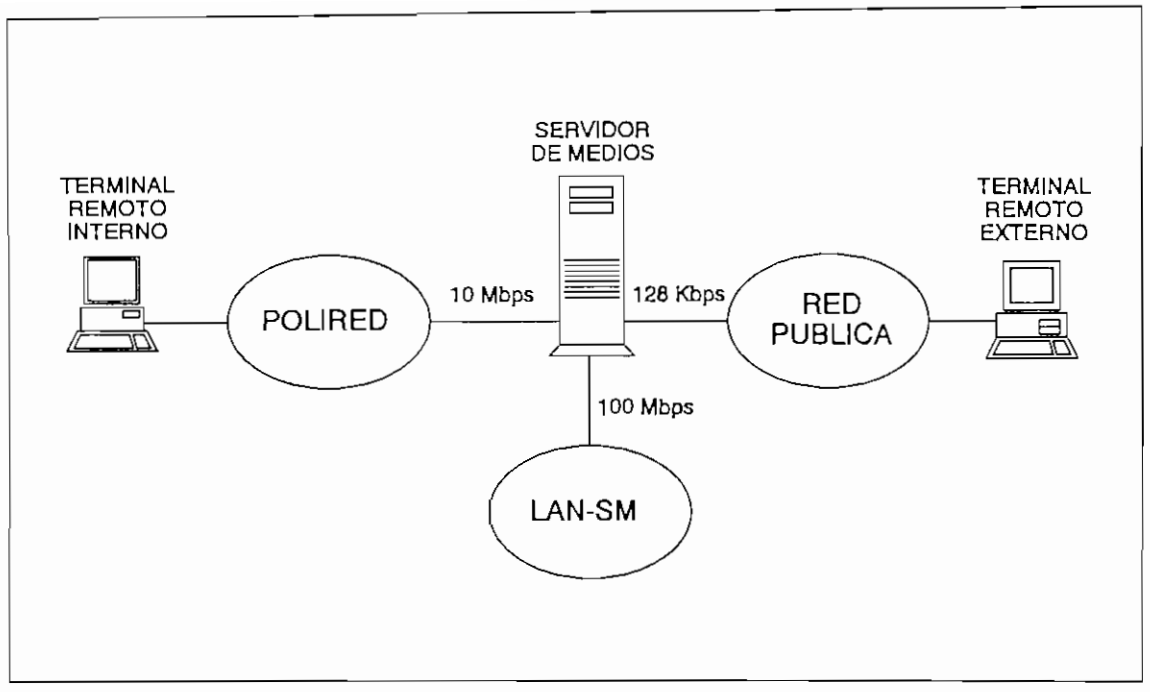


Figura 3-12. Esquema resumido de interconectividad

3.4.1 INTERCONECTIVIDAD INTERNA

Como se mencionó anteriormente la conexión interna se la hace a través de la POLIRED, utilizando su infraestructura de fibra óptica, y dispositivos de distribución.

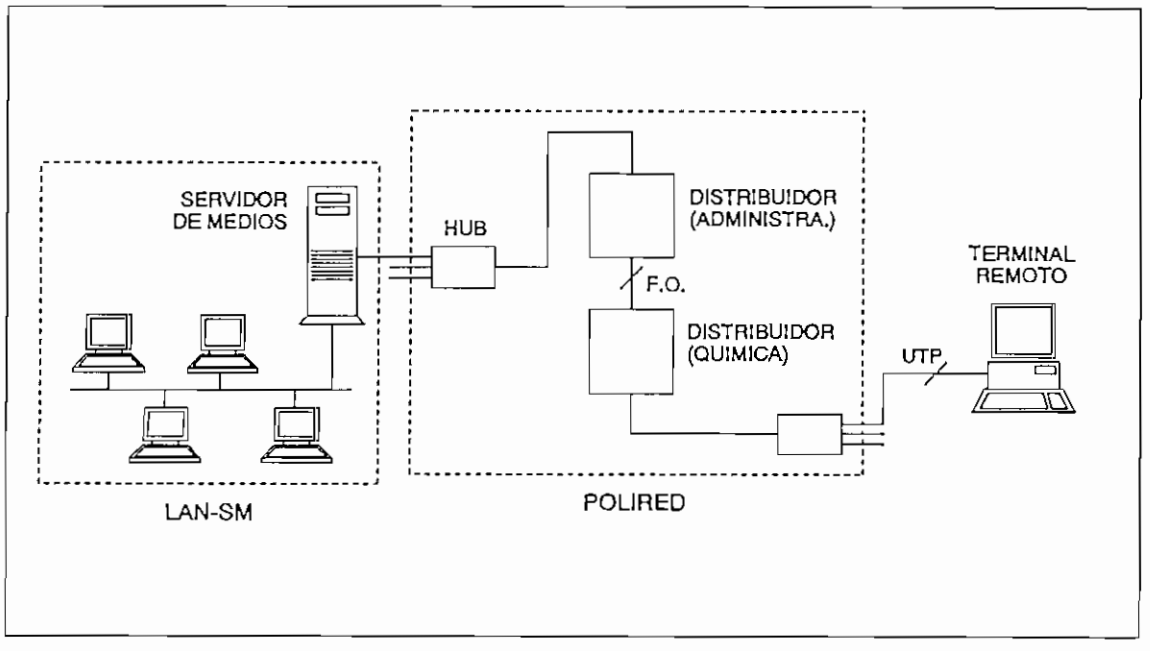


Figura 3-13. Interconectividad interna

Además del acceso remoto, es necesario la conexión de la LAN-SM, con los recursos de la EPN relacionados con su labor, estos son:

- El enlace satelital del CEC. Se tendrá acceso a este servicio mediante conexión directa, entre el decodificador y el terminal del área de video. En está área se realizará la grabación y edición del material audiovisual disponible en el sistema HISPASAT.

- El laboratorio de video de la FIE. Esta unidad proporcionará material profesional de video ya sea editado o sin editar. Esto se lo realizará mediante transferencia de archivos digitales comprimidos, sobre la POLIRED. Para ello es necesario que la computadora de edición no lineal de este laboratorio se conecte a un nodo de la POLIRED.

3.4.2 INTERCONECTIVIDAD EXTERNA

Para la interconexión externa, se utiliza ruteadores ISDN. Los ruteadores ISDN proporcionan un enlace bajo demanda entre dos puntos. Se recomienda el usos de estos dispositivos para la conexión de una LAN remota o de una estación de trabajo remota con la LAN local.

La solución para la interconectividad externa consiste en conexiones Ethernet remotas a través de líneas ISDN de interfaz de tasa básica BRI (Basic Rate Interface), es decir 2 canales de datos de 64 Kbps y un canal de señalización de 16 Kbps.

La unidad del lado anfitrión se conecta en forma directa con la LAN de la oficina principal y a una o más líneas ISDN. No demanda recursos de hardware ni de software adicionales.

Las unidades del lado cliente consisten en un interfaz de línea ISDN y un conector Ethernet 10BaseT. Este conector proporciona un solo puerto Ethernet, pero conectado a un hub, puede suministrar varios puertos que den servicio a varias estaciones. La PC remota necesita una tarjeta de red Ethernet

y el mismo software que requeriría cualquier estación que estuviera conectada a la LAN anfitriona.

Las unidades de acceso remoto ISDN, además de la facilidad de su uso, son relativamente baratas, además permiten el control del tráfico de la LAN, ya que se programan para hacer llamadas automáticas cuando detectan tráfico de LAN hacia afuera. Adicionalmente estas unidades proporcionan una gama de opciones de conectividad que van desde líneas analógicas, con módulos de modem V.34 hasta líneas T1, permitiendo que se mezclen los medios.

Una característica adicional es el servicio de voz, ya que al proporcionar dos canales por líneas, cualquier canal puede usarse para voz o datos, esto permite maximizar el uso de la línea telefónica.

El enlace de red se lo puede realizar de varias maneras:

- Utilizando las unidades como ruteadores
- Programándolos como puentes IPX
- Si la LAN está ejecutando TCP/IP, se puede enlazar por medio de telnet.

En la figura 3-14 se muestra la estructura de interconexión externa.

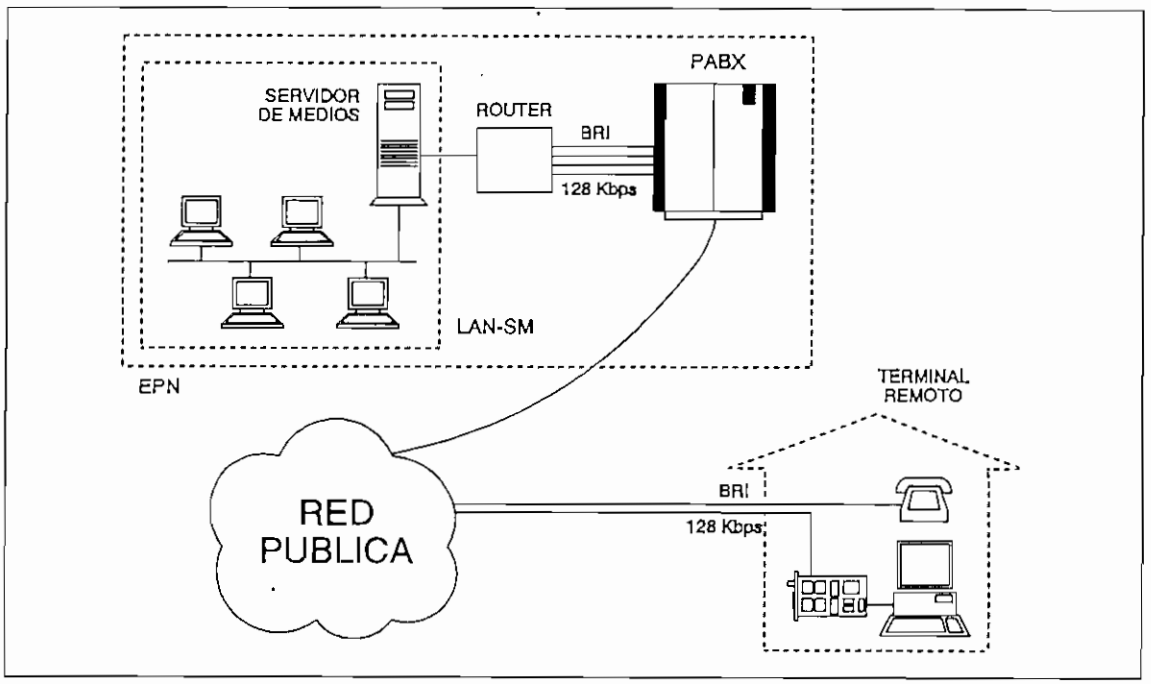


Figura 3-14. Interconectividad externa

Finalmente en la figura 3-15 se presenta un esquema de la interconectividad de la LAN-SM en el contexto general:

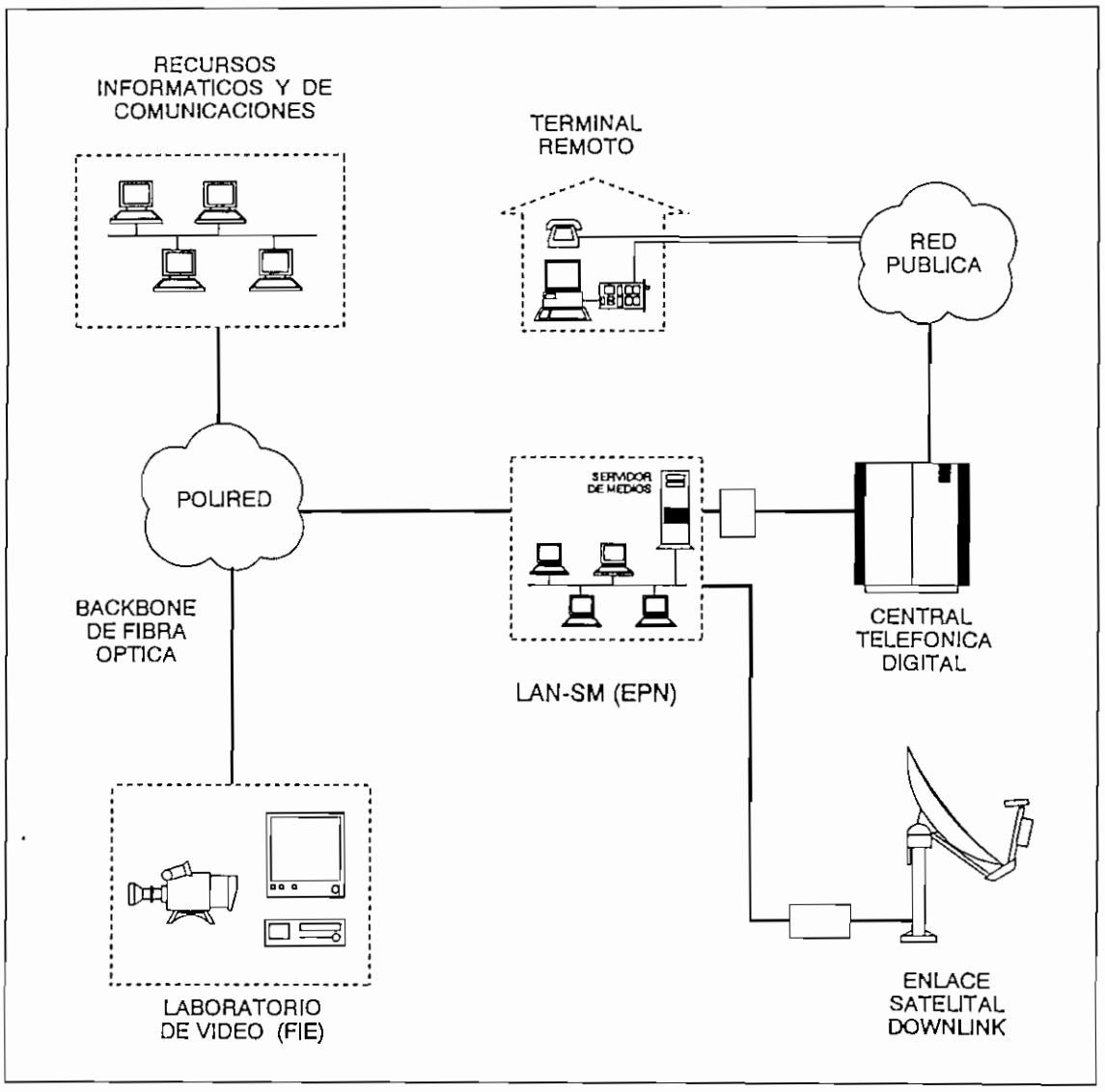


Figura 3-15. Esquema ampliado de interconectividad

CAPITULO IV
ANALISIS DE FACTIBILIDAD

El estudio que se ha venido desarrollando, se refiere a la factibilidad de implementar una Red local destina a proporciona servicios de multimedios en la Escuela Politécnica Nacional, (LAN-SM).

Dentro de EPN, debe existir una unidad encargada de llevar a cabo este proyecto, implementarlo y administrarlo.

De acuerdo con los objetivos de este proyecto, se ha determinado que la unidad de la EPN, que cumple con las condiciones de infraestructura física, estructura administrativa y experiencia en este campo, para llevar adelante el proyecto es la Unidad de Sistemas y Multimedios del CEC.

Ya que el financiamento y la administración de este proyecto estará a cargo de una entidad pública como es la EPN, el análisis de factibilidad se lo realiza utilizando los criterios económico aplicables a proyecto y programas públicos. Este tipo de proyectos buscan el bienestar general; los criterios de rentabilidad son reemplazados por criterios de beneficio y bienestar.

A pesar de esto, el presente análisis incluirá criterios relacionados con la rentabilidad del proyecto. Para ello se ha incluido los puntos contenidos en el "Manual de proyectos de desarrollo económico" preparado por las Naciones Unidas, estos son los siguientes:

Estudio de mercado: en este estudio se realiza la estimación de la cuantía de los bienes y servicios provenientes de este proyecto, que la comunidad estará dispuesta a adquirir a determinados precios.

La proyección de la demanda permite tomar en cuenta los ingresos generados considerados rebros que disminuyen el costo de inversión y de operación y mantenimiento.

Ingeniería del proyecto: este estudio precisa aspectos de carácter técnico. Para ello se recurre al sustento teórico desarrollado en el Capítulo II, de este estudio, a la vez que se hace referencia a la configuración técnica descrita en el Capítulo III.

Las precisiones incluidas en este punto permitirán la instalación y puesta en marcha del proyecto, mediante una definición clara del proceso de producción, y una planificación adecuada.

Evaluación económica: este punto constituye uno de los más importantes del análisis de factibilidad, ya que una vez enumerados tanto inversiones, gastos, ingresos y egresos, es posible obtener la relación costo-beneficio, la misma que refleja inobjetablemente la conveniencia o no de un proyecto.

Estudio financiero: este estudio determina la forma en que será financiado el proyecto, garantiza el funcionamiento del mismo asegurando los fondos disponibles en cada etapa de ejecución y puesta en marcha.

Administración: este punto propone la estructura administrativa recomendada para manejar el proceso de producción. Además se delinea el perfil del personal.

4.1 ESTUDIO DE MERCADO

4.1.1 RECOPILACION DE ANTECEDENTES

a) USOS Y ESPECIFICACIONES DEL BIEN O SERVICIO

La LAN-SM está diseñado con el fin de elaborar productos de multimedios para el interior de la Escuela Politécnica Nacional, así como para su comercialización en el sector externo. La producción de multimedios se refiere a la elaboración de bienes y prestación de servicios.

Los bienes que se producirán son los siguientes:

- Material impreso ilustrado
- Juegos de transparencias
- Programas de información almacenados en cintas de Videos
- Programas de información interactivos almacenados en disco flexibles
- Sistemas de información y bases de datos de multimedios almacenados en discos compactos

Los servicios que se prestarán son:

- Asesoramiento en publicidad
- Prestación de servicios de animación computarizada y efectos especiales
- Asesoramiento en la elaboración de medios para eventos de capacitación

Estos bienes y servicios tendrán los siguientes usos:

- Presentaciones de escritorio
- Demostraciones y publicidad
- Enciclopedias y bases de datos
- Quioscos de información interactiva
- Entretenimiento interactivo
- Capacitación interactiva
- Ingeniería y arquitectura en 3D
- Simulación

Cada uno de los bienes y servicios a ser producidos o prestados independientemente de su usos, son elaborados utilizando el mismo proceso de producción. Este proceso hace referencia a la ejecución de proyectos de multimedios que son llevados a cabo en cuatro etapas:

- Planeación
- Diseño y producción
- Pruebas
- Distribución

b) SERIES ESTADISTICAS

En el Ecuador no existe antecendentes sobre producción de multimedios, sin embargo tomaremos en cuenta las siguientes cifras:

- Recursos informáticos en la EPN
- Recursos informáticos en el Ecuador
- Desarrollo de software interactivo en el Ecuador

RECURSOS INFORMATICOS EN LA EPN

Los datos de los recursos informáticos en la EPN fueron proporcionados por la Facultad de Ingeniería de Sistemas a partir de un inventario de computadoras de la institución.

En el Capítulo I, se incluye la información resumida sobre este aspecto. En el Anexo 2, se presenta en forma detallada la distribución de los recursos por facultades e institutos, tipo de procesador y ocupación.

Según los datos obtenidos, la EPN contaba hasta el mes de marzo de 1996 con 389 computadoras. Sin embargo se pudo comprobar que en los últimos seis meses se han adquirido al menos 25 nuevas computadoras equipadas con la tecnología avanzada. Si adicionalmente consideramos que existen proyectos de equipamiento de laboratorios de computación, y la implementación del sistema SINFUNI, es muy probable que para el proximo año se disponga de aproximadamente 500 computadoras.

RECURSOS INFORMATICOS EN EL ECUADOR

La información recogida, en relación a los recursos informáticos en el Ecuador fue proporcionada por la Corporación Microsoft del Ecuador de una manera informal, ya que los valores reales no se los conoce y las proyecciones de la empresa son datos confidenciales.

Se estima que hasta 1995, en el Ecuador existían cerca de 250.000 computadoras, de las cuales se estima que cerca de 100.000 a 120.000 de ellas utilizan el sistema operativo Windows en sus diferentes versiones.

En el año de 1.995 se vendieron cerca de 65.000 computadoras y se planea que este año sean 80.000.

El crecimiento que ha tenido la venta de computadoras, respecto a segmento de utilización es la siguiente:

Cuadro 4-1. Crecimiento de la utilización de PCs

SEGMENTO	Crecimiento (%) (I Trim 1.996)
PC-hogar	52,0
PC-oficina	20,0
Servidores	10,0
Portátiles	4,0

Entre las marcas de computadoras, se dividen el mercado ecuatoriano principalmente: Compaq, IBM y Acer. Marcas como AST, Packard Beel, Hewlwtt Packard, Apple, DTK entre otras son menos representativas.

Cuadro 4-2. Participación de marcas en el mercado nacional

PARTICIPACION EN EL MERCADO NACIONAL

MARCA	1.995	1.996 (I Trim)
Compaq	27,1	23,1
IBM	20,0	22,3
Acer	11,5	12,5
Otras	41,4	42,1

DESARROLLO DE SOFTWARE INTERACTIVO EN EL ECUADOR

Existen dos experiencias relevantes en cuanto a software educativo interactivo comercializado en el Ecuador:

- Nombre: Quark
  Empresa: P.M.C.
  Descripción: Programa de simulación de un laboratorio de física para eduación media. Funciona sobre Windows.
  Costo: Licencia personal US$ 45
  Licencia para red US$ 550

- Nombre: Ortógrafo
  Empresa: Signum S.A
  Descripción: Programa corrector de faltas ortográficas. Funciona como un agregado de los procesadores de palabras Word Perfect y Word. Trabaja sobre DOS y Windows.
  Costo: Licencia personal $150.000 (US$ 50 aprox)

DEMANDA DE CAPACITACION Y SERVICIOS DE MULTIMEDIOS

En el Anexo 3, se presentan los resultados de la investigación realizada por la unidad de multimedios del CEC, en base a una encuesta sobre la demanda de capacitación y servicios de multimedios.

Los resultados revelan que la cantidad de personas involucradas con la computación es relativamente grande, sin embargo sus conocimientos son en general medianos. Si bien han oído hablar de Multimedia, la mayoría de gente no sabe de que se trata exactamente.

Sabiendo que multimedia es la integración de video, audio y animación mediante una computadora, practicamente todas las personas ven con buenos ojos ésta tecnología. Sin embargo, al no contar con equipos de multimedios,

y por la falta de conocimiento, la gente no tiene una necesidad imperiosa de capacitarse en esta área.

Por lo tanto, concluye la investigación que la principal tarea que debe emprenderse es la difusión de este tema. Un mayor grado de conocimiento, despertará mayor interés, el mismo que permitirá "crear" la necesidad de servicios y capacitación en multimedios.

c) DEFINICION DE LOS USUARIOS

Se ha distinguido dos segmentos de potenciales usuarios:

- Los usuarios de dentro de la EPN (sector interno), y
- Los usuarios de fuera de la EPN (sector externo)

SECTOR INTERNO

Este sector lo constituyen las diferentes unidades académicas de la Escuela Politécnica Nacional:

Facultades

- Ciencias
- Ingenieria Civil
- Ingenieria Eléctrica
- Geología, Minas y Petróleos
- Ingeniería Química
- Ingeniería de Sistemas
- Ingeniería Mecánica

Institutos de Investigación

- Instituto Geofísico
- Instituto de Ciencias Nucleares
- Instituto de Investigaciones Tecnológicas
- Departamento de Ciencias Biológicas

Institutos de Postgrado

- Maestría en gerencia empresarial
- Maestría en informática
- Maestría en ingeniería ambiental
- Maestría en ingeniería estructural
- Maestría en ingeniería de los recursos hídricos
- Postgrado en Ingeniería Industrial

Instituto de Tecnólogos (especializaciones)

- Computación e Informática
- Administración de proyectos de construcción
- Electrónica y Telecomunicaciones
- Electromecánica
- Mantenimiento industrial
- Procesos de producción mecánica

Centros de Investigación:

- Centro de investigación de control ambiental
- Centro de investigación de zoología de vertebrados
- Centro de investigaciones y estudios de los recursos hídricos
- Centro de investigación de la vivienda
- Centro de servicios en procesos tecnológicos y en control de calidad
- Centro de investigaciones aplicadas a polimeros

Otras dependencias:

- Unidad de enlace con el medio externo
- Centro de Educación Continua
- Centro de Investigación Técnica y Científica
- Observatorio Astronómico
- Casa Mata - Acelerador de electrones
- Metalmecánica de San Bartolo

Cuadro 4-3. Unidades académicas de la EPN

UNIDADES ACADEMICAS DE LA EPN	
Facultades	7
Institutos de investigación	4
Institutos de postgrado	6
Instituto de tecnólogos	1
Centros de investigación	6
Otras dependencias	6
TOTAL	30

SECTOR EXTERNO

Este sector se refiere tanto a empresas y compañías del sector privado como a instituciones y entidades del sector público que requieran los bienes y servicios que se planean ofertar.

Entre los principales usuarios del sector externo se encuentran:

- Colegios y escuelas
- Estudiantes primarios
- Estudiantes secundarios
- Universidades estatales
- Bibliotecas públicas
- Municipios
- Ministerios públicos
- Instituciones públicas
    - EMETEL
    - INECEL
    - INEC
    - INIAP
    - INEN
    - SECAP
    - CODIGEM

Policía Nacional

Cruz Roja, etc.

- Cámaras de industrias
- Cámaras de comercio
- Cámaras de la producción
- Embajadas
- Organismos internacionales

d) DISTRIBUCION COMPETITIVA DEL MERCADO

FUENTES DE ABASTECIMIENTO

Se consideran como fuentes de abastecimiento, a aquellas empresas distribuidoras de equipos y suministros de computación. Cabe señalar que existe la suficiente oferta de este tipo de productos. La información de estas fuentes se recogen en el siguiente cuadro.

Cuadro 4-4. Fuentes nacionales de abastecimiento

EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DE EQUIPOS DE COMPUTACION	
Representantes o subsidiarias de marcas originales	15
Mayoristas	50
Distribuidores formales	500
Distribuidores informales	5.000
Servicios de mantenimiento y servicio técnico	6.000
Empresas ensambladoras de clones	50

BIENES O SERVICIOS COMPETITIVOS

No existe información que en el Ecuador, exista un centro o instituto dedicado a las tareas que se planea desarrollar en este proyecto, ni que busque cumplir

los objetivos que se han mencionado. Sin embargo si existen ciertas empresas privadas que producen bienes y prestan servicios similares, entre las que se pueden mencionar:

- Estudios de diseño gráfico
- Estudios de producción de video
- Agencias de publicidad

e) LA POLITICA ECONOMICA

La situación actual que atraviesa nuestro país, responden a una situación particular, esta es la del reciente cambio de gobierno. A pesar que es muy difícil pronosticar las medidas que pueda tomar el nuevo gobierno, se tratará de dar una visión general de la política económico y su insidencia al desarrollo del proyecto tratado.

MODERNIZACION

El Ecuador se encuentra inmerso en un proceso de modernización que incluye las áreas de telecomunicaciones, energía eléctrica, seguridad social, etc. Este proceso es llevado adelante por el Consejo Nacional de Modernización (CONAM), organismo encargo de la modernización, descentralización y desconcentración.

En cuanto a telecomunicaciones, el proyecto está practicamente listo, y ya se han tomado ciertas acciones tales como la conversión del EMETEL en sociedad anónima. Cualquier mejora que pueda esperarse en este servicio, vendrá acompañada por un ajuste tarifario.

En el sector energético, se discute aún la posibilidad de la concesión en las áreas de generación, transmisión y distribución. Por otro lado mientras no se complete la infraestructura hidroeléctrica se deberá compensar el déficit mediantes plantas termoeléctricas. Esto significa que la energía será más cara y que se deberán hacer concesiones para el suministro de combustible. Adicionalmente se debe esperar un ajuste tarifario, por cuanto el último se lo

hizo en mayo de 1993. Otros ajustes en este sector serán la eliminiación o disminución de los subsidios al diesel y al gas.

En general, el actual gobierno deberá tomar una postura decisiva en cuanto al proceso de modernización, que al momento tiene un avance considerable. La última palabra la tiene el nuevo gobierno.

SERVICIOS BASICOS

La atención adecuada a los sectores de servicios básico como salud, educación y vivienda, requiere que el Estado destine ingentes recursos. Si bien la solución de los problemas en estos sectores no es inmediata sino que responden a procesos medianamente largos, el Ecuador no ha dispone de una política social radical y permanente. El nuevo gobierno se ha comprometido en priorizar lo social, dentro de lo cual la educación tiene un papel preponderante con un ofrecimiento del 30% del presupuesto del estado.

SECTOR FINANCIERO Y PRODUCTIVO

El sector financiero se ha caracterizado por ser débil y disperso, debido al tamaño de la economía ecuatoriana. Ultimamente, este sector se ha caracterizado por el mantenimiento de altas tasas de interés tanto activas como pasivas, con más de 20 puntos sobre la tasa de inflación, la falta de liquidez y una ola de fusiones de entidades financieras. El fortalecimiento de este sector se basaría en una política económica estable. Las disminución de las tasas de interés podrían mejorar la condiciones para la inversión y para el desarrollo del aparato productivo. El sector productivo necesita la provisión de recursos financieros a costos soportables, mediante la concesión de créditos a mediano y largo plazo.

No obstante la solución no se deberá a una disminución forzada de las tasas de interés, sino por un desarrollo sectorial rápido y equilibrado que deberá ser impulsado por el Estado, que es otro reto más para el nuevo gobierno.

INDICADORES ECONOMICOS DEL PAIS

Los cuadros 4-5 y 4-6 presentan algunos indicadores económicos del país.

Cuadro 4-5. Indicadores económicos del país

TASAS DE INTERES, INFLACION Y CAMBIO

Tasa de interés pasiva	35-40 %
Tasa de interés activa	55-60 %
Tasa de inflación	24,8 %
Tasa de cambio (compra)	3.150
Tasa de cambio (venta)	3.250

Cuadro 4-6. Tasas de crecimiento económico

CRECIMIENTO ECONOMICO
Tasas de crecimiento anual (en porcentajes)

	1992	1993	1994	1995	1996
PIB TOTAL	3.6	2.0	4.3	2.3	2.9
Agropecuario	3.4	-1.7	3.9	3.2	3.6
Petróleo	5.8	11.0	10.6	3.8	3.1
Industria manufacturera	3.6	2.5	4.4	2.2	3.1
Electricidad, gas y agua	2.7	2.1	3.1	-3.7	3.8
Construcción	-0.3	-4.3	5.3	-1.4	3.1
Comercio y hoteles	3.0	1.7	3.6	2.2	3.1
Transporte y comunicaciones	5.7	4.5	4.2	3.0	3.2
Servicios Financieros	2.3	1.0	2.8	1.6	2.0
Otros	2.9	-0.2	1.3	1.6	2.1

Fuente: Banco Central del Ecuador

INDICADORES TECNOLOGICOS

En general, la utilización de tecnología en el sector productivo y gubernamental, es escasa en el país.

Dadas las condiciones de la investigación en el pasí, es natural que la infraestructura física, equipamiento y recursos de información sean deficientes.

En general el equipamiento tecnológico no es el actualizado. También existe redundancia y escasa utilización, de ciertos aparatos costosos. En informática, aún abundan sistemas centralizado, que no han dado paso a los modernos sistemas distribuidos, en base a redes locales y de largo alcance.

Las deficiencias en cuanto a información son muy grandes. No se cuenta con centros de información modernos, adecuados para el servicio a la información de punta. Internet ofrece oportunidades impresionantes, sin embargo no sustituye a los centros de información locales.

El financiamiento de la investigación es escaso. El Ecuador destina a ciencia y tecnología el 0.16% del PIB, mientras el promedio de América Latina es del 0.42% del PIB. Con excepción de los fondos para proyectos administrados por la Fundación para la Ciencia y Tecnología (FUNDACYT) y por el Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas (CONUEP), no se cuenta con mecanismos ni procedimientos claros y sencillos de financiamiento.

La producción científica y tecnológica es incipiente. Las publicaciones científicas nacionales en 1.994 contabilizadas por el Science Citation Index representan el 0,019% del total mundial. Suponiendo una producción mundial uniforme, el país debería tener una participación del 0,24%, es decir, trece veces superior a la mencionada.

Las patentes otorgadas son escasas, las monografías publicadas son además de escasas, poco difundidas y menos aplicadas. El desarrollo de prototipos electrónicos y mecánicos, la adaptación de modelos matemáticos y la producción de especies mejoradas es limitado. En informática se destaca el desarrollo de software financiero para la banca, que ha contribuido a su avanzado grado de modernización.

En resumen, si bien la realidad no es alentadora, el futuro no debe ser desolador. La ciencia y tecnología adaptada a nuestra realidad no tiene que resultar utópica ni cara. Por tanto la ciencia y la tecnología en el Ecuador

puede y tiene que convertirse en la principal estrategia de desarrollo con miras a iniciar el nuevo siglo.

Con una visión particular, se mencionará que recientemente la EPN ha tenido acceso a financiamiento externo por parte del BID, para proyectos de investigación (para los detalles de los proyectos, ver Anexo 4). Vale la pena señalar que este mecanismo de financiamiento será tomado en cuenta, para el presente proyecto.

4.1.2 PROYECCION DE LA DEMANDA

a) ANALISIS DE ANTECEDENTES

La proyección de la demanda de los bienes y servicios derivados del proyecto, se la realizó en función de la información y los datos estadísticos recogidos en los anteriores puntos.

El mercado se lo definió en función de los potenciales usuarios de los productos que se planean elaborar.

El proyecto tiene una vida útil de 5 años, debido a que su equipamiento está conformado en su totalidad por aparatos de electrónicos y de computación.

El proyecto ha sido diseñado para producir a su máxima capacidad desde el primer año de operación.

Se ha considerado que la capacidad máxima de producción, en función del equipamiento y del equipo de trabajo es 24 proyectos de multimedia anuales. Se entiende como proyecto de multimedia, los programas, presentaciones o títulos que se desarrollen.

La capacidad de producción se la determinó de la siguiente manera:

Número de hombres	6
Número de horas-hombre/día	8
Número de días trabajados/año	235[*]
Total de horas hombre/año	11.280
Número de máquinas	6
Número de horas-máquina/día	4
Número de días funcionando/año	235
Total de horas-máquina/año	11.280
Número de horas-hombre/proyecto	500
Número de horas-máquina/proyecto	500
Número de proyectos/año:	22,56
Capacidad máxima proyectos/año:	24

---

[*]

Días al año	365
Sábados	52
Domingo	53
Festivos	10
Vacaciones	15
Total días no trabajados	130
Total días trabajados	235

b) PROYECCION DE LA DEMANDA

En la proyección de la demanda, se distingue la demanda interna y la demanda externa. Dado el carácter del proyecto la proyección de la demanda no revelará el crecimiento de ingresos ni utilidades, sino que servirá para cuantificar los beneficios y para programar la oferta.

El grado de crecimiento de la demanda externa se la definió a partir de los datos y las series estadísticas. En el primer año se considera solamente demanda interna y a partir del segundo año se incrementa aritméticamente 3 proyectos cada año, hasta llegar a tener una demanda interna y externa iguales, al término de los 5 años de vida del proyecto.

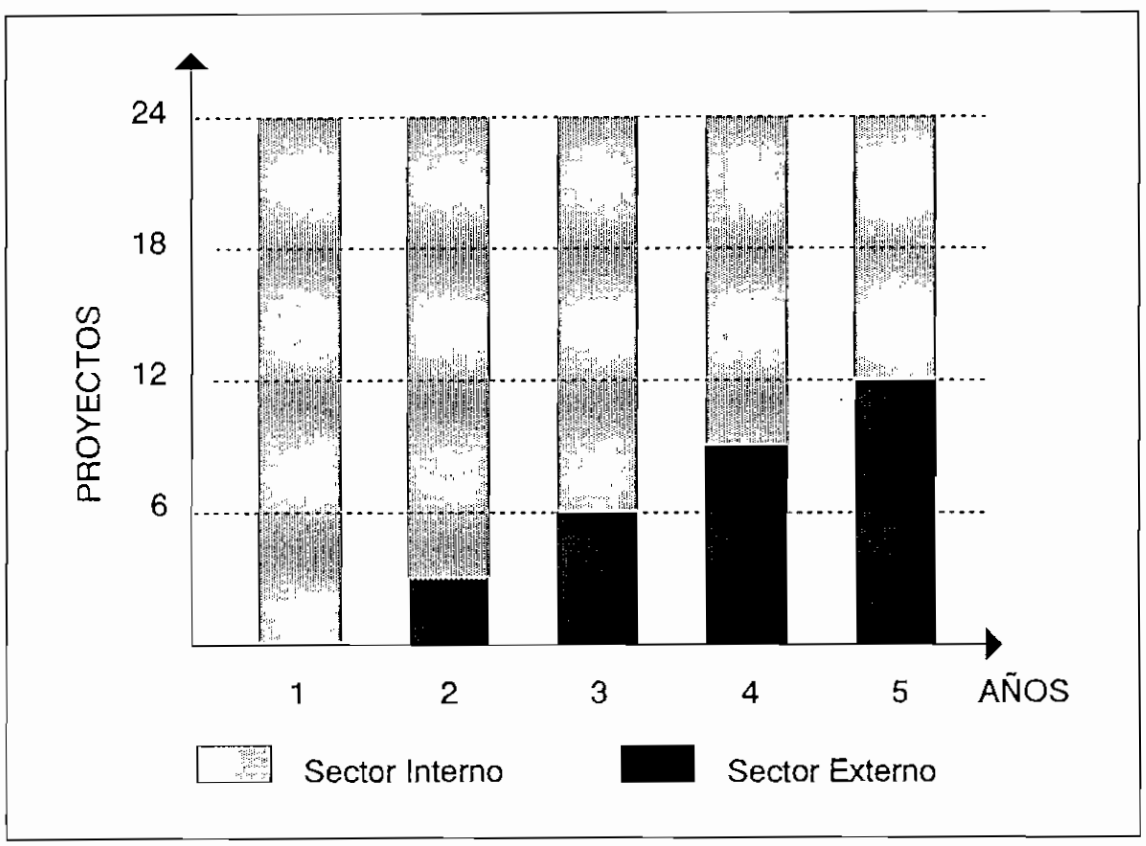


Figura 4-1. Proyección de la demanda interna y externa

4.2 INGENIERIA DEL PROYECTO

4.2.1 ENSAYOS E INVESTIGACIONES PRELIMINARES

La información referida a este punto se encuentra desarrollada adecuadamente en el capítulo II correspondiente a "Tecnología de multimedios". Sin embargo a continuación se presentará un resumen:

Se comprende multimedia como la combinación de dos o más de los siguientes elementos: Texto, gráfico, animación, video y sonido. Es decir, que multimedia implica el uso de más de una forma de comunicación.

La nueva generación de aplicaciones multimedia rotan entorno al uso de la computadora. La función que cumple la computadora es integrar y controlar los elementos mencionados anteriormente, de una manera exacta, rápida y confiable.

Un importante elemento, en los cuales se basa la multimedia en una computadora personal es la interacción del usuario, lo cual incrementa la atención, el grado de entendimiento y la retención de información.

Además el desarrollo de interfases "más amigables", tales como pantallas táctiles sensibles, han hecho posible que usuarios que no conocían sobre procesamiento de datos usen fácilmente las aplicaciones de una computadora.

El impacto de la combinación de la tecnología de procesamiento de datos con la tecnología de sonido e imagen han cambiado sorprendentemente las relaciones sociales y de negocios.

Se podría decir que las aplicaciones de multimedia son ilimitadas. Las soluciones multimedia pueden ser aplicadas virtualmente a cualquier situación, después de todo, el sonido y las imágenes son las mayores fuentes de información para el hombre.

4.2.2 DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCION

El proceso de producción de los diferentes elementos de multimedios que se pretende elaborar, responden a un solo proceso independiente del tipo de producto. Este proceso es el empleado para desarrollar cualquier proyecto de multimedios.

La mayoría de los proyectos de multimedia deben realizarse en etapas. Algunas de deben terminarse antes de que empiecen otras, y algunas pueden saltarse o combinarse. Hay cuatro etapas básicas de un proyecto de multimedia.

- Planeación y costos. En esta etapa se estima el tiempo necesario para hacer todos los elementos y se prepara el presupuesto. Además se desarrolla un prototipo reducido o prueba de concepto.

- Diseño y producción. Se desarrolla cada tarea planeada para crear un producto terminado.

- Pruebas. Se prueba los programas de multimedia para asegurarse de que cumplan los objetivos del proyecto, que trabajen adecuadamente en las plataformas deseadas y satisfagan las necesidades del cliente o usuario final.

- Distribución. Se empaque y distribuye el proyecto al usuario final.

a) PLANEACION Y COSTOS

Antes de empezar un proyecto de multimedia primero se debe medir su alcance y contenido, permitiéndole que tome forma mientras se busca en todos los métodos disponibles para que el mensaje llegue a los observadores.

Después se debe desarrollar un perfil y plan coherente en términos de habilidades, tiempo, presupuesto, herramientas y recursos que se tenga al alcance. Una planeación de proyecto correcta es tan importante como la

concepción de la disposición y contenido. Los planes deben estar listos antes de empezar a generar gráficas, sonido y otros componentes y deben ser monitoreados y evaluados continuamente a través de toda la ejecución del proyecto.

En la fase conceptual lo más importante es el equilibrio. El plan será equilibrado siempre y cuando se hayan considerado y ponderado todos los elementos.

b) **DISEÑO Y PRODUCCION**

Esta es la etapa en la que se construye el proyecto de multimedia. Las producción es la fase en la que el proyecto de multimedia se genera. La organización tiene un papel importante durante esta etapa.

Antes de comenzar con la producción se debe verificar el equipo y programa de desarrollo, revisar las instalaciones, la organización y administración, aun en el caso de trabajar solo.

Al trabajar para clientes, se debe asegurar ciclos de aprobación y revisión, definir medios de almacenamiento y transportación y desde luego forma de pago.

c) **PRUEBAS**

Un proyecto debe ser probado y revisado varias veces para asegurarse que esté libre de errores, que es exacto, operacional, visualmente adecuado y que los requerimientos del cliente se han cubierto.

La funcionalidad del proyecto de multimedia depende en su desempeño del equipo específico y las configuraciones del sistema. Para ello es necesario probar el proyecto en tantas plataformas como sean posible.

Existen dos niveles de prueba, las llamadas pruebas alfa y beta. Las versiones alfa son para circulación interna solamente y se pasan a un selecto grupo de usuarios muy críticos. Estas versiones son los primeros borradores del

proyecto, se espera que sean incompletos y tengan problemas. Las versiones beta, por su parte se envían a un público más amplio paro aún selecto. Este software puede contener todavía algunos errores, y problemas desconocidos.

d) DISTRIBUCION

Si el proyecto se ha terminado se entregará a los consumidores o a un cliente que instalará el proyecto en muchas computadoras, por ello es necesario incluir archivos adicionales que aseguren una instalación adecuada. Es importante proporcionar documentación adecuada acerca del proceso de instalación y las especificaciones sobre la plataforma del usuario. Al hablar de distribución el medio más común puede ser un disco flexible, sin embargo actualmente debe tomarse en cuenta a los CD-ROM.

El proceso progresivo de hacer multimedia se ilustra en la gráfica de Brian Blum, que se muestra en la figura 4-2.

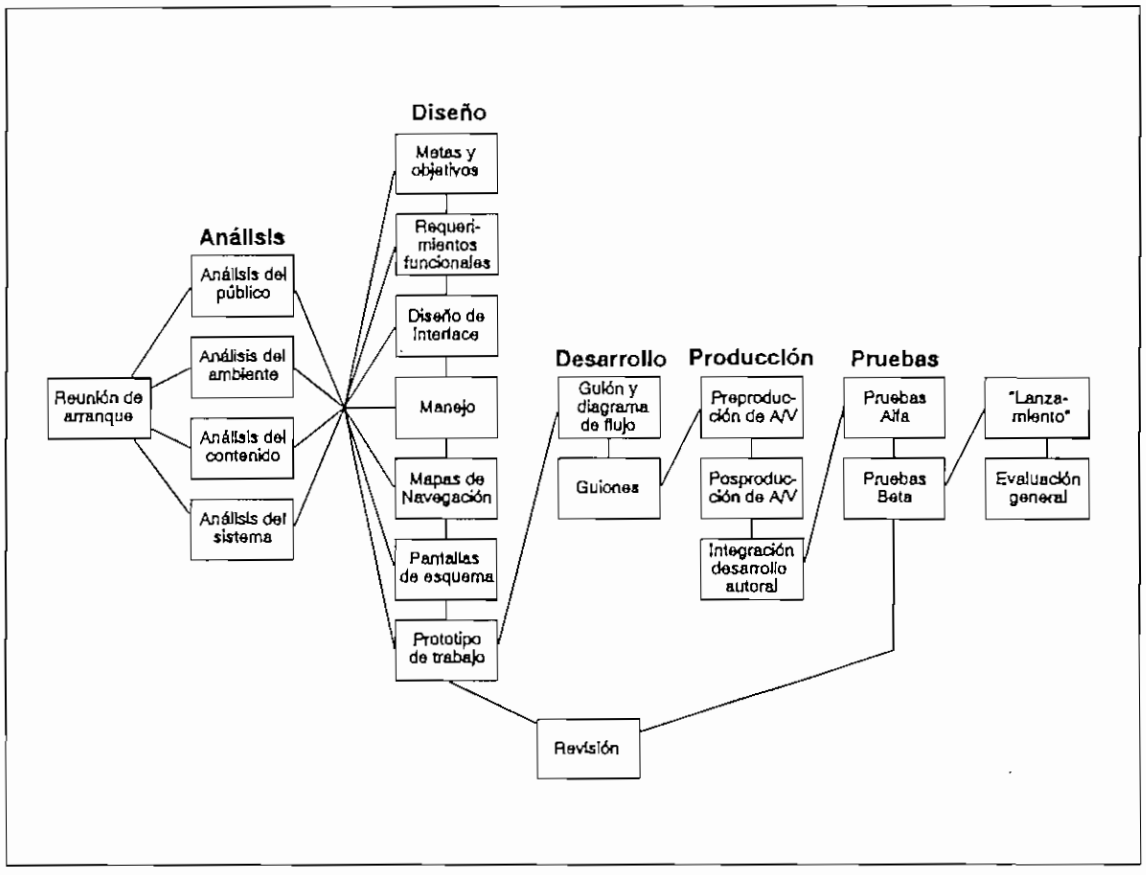


Figura 4-2. Metodología de desarrollo de multimedia (Brian Blum)

4.2.3 ESPECIFICACION GENERAL DE LOS EQUIPOS

Las especificaciones detalladas de los equipos, se incluyen en el capítulo III, que incluye la configuración de la plataforma de multimedios, el diseño de la red de comunicaciones y la interconectividad de la red. Sin embargo se presenta una lista general de especificaciones:

1. Estación de texto y gráficos
   - Computadora base
   - Impresora de color
   - Scanner de color
   - Cámara digital
   - Tabla digitalizadora
   - Sistema operativo
   - Paquete integrado
   - Programa de Diagramación
   - Programa de Ilustración
   - Programa de Edición de imágenes
   - Programa OCR

2. Estación de animación
   - Computadora base
   - Tabla digitalizadora
   - Sistema operativo
   - Paquete integrado
   - Programa de animación 3D

3. Estación de audio
   - Computadora base
   - Tarjeta de sonido
   - Amplificador
   - Parlantes y micrófono
   - Sistema operativo
   - Paquete integrado

Programa edición de sonido
Programa de composición MIDI

4. Estación de video
Computadora base
Tarjeta de captura de video
Adaptador NTSC
Monitor de televisión
Cámara de video
Grabadora VHS
Sistema operativo
Paquete integrado
Programa de edición no lineal

5. Estación de planificación
Computadora base
Sistema operativo
Paquete integrado

6. Estación integrador de medios
Computadora base
Sistema operativo
Paquete integrado
Programa de autoría de multimedios

7. Servidor de medios
Computadora base
Disco duro externo
Sistema operativo
Sistema de administración de multimedios

8. Dispositivos de comunicación y red
Concentrador de puertos
Tarjetas de red Fast Ethernet
Cable de par trenzado
Impresora laser de red

4.2.4 EDIFICIOS Y SU DISTRIBUCION EN EL TERRENO

Por las razones que se han expuesto al inicio del análisis de facitibilidad, se determinó que la Unidad de multimedios del Centro de Educación Continua (CEC) de la EPN, es quien presenta las características más idóneas para llevar adelante este proyecto. Por esta razón el "terreno" escogido para la localización del proyecto es un local del CEC acondicionado para dicho efecto.

El CEC, es una unidad de la EPN, que funciona dentro de su campus. Sus funciones y tareas las desarrolla en el Quinto Piso del Edificio de Ingeniería Civil.

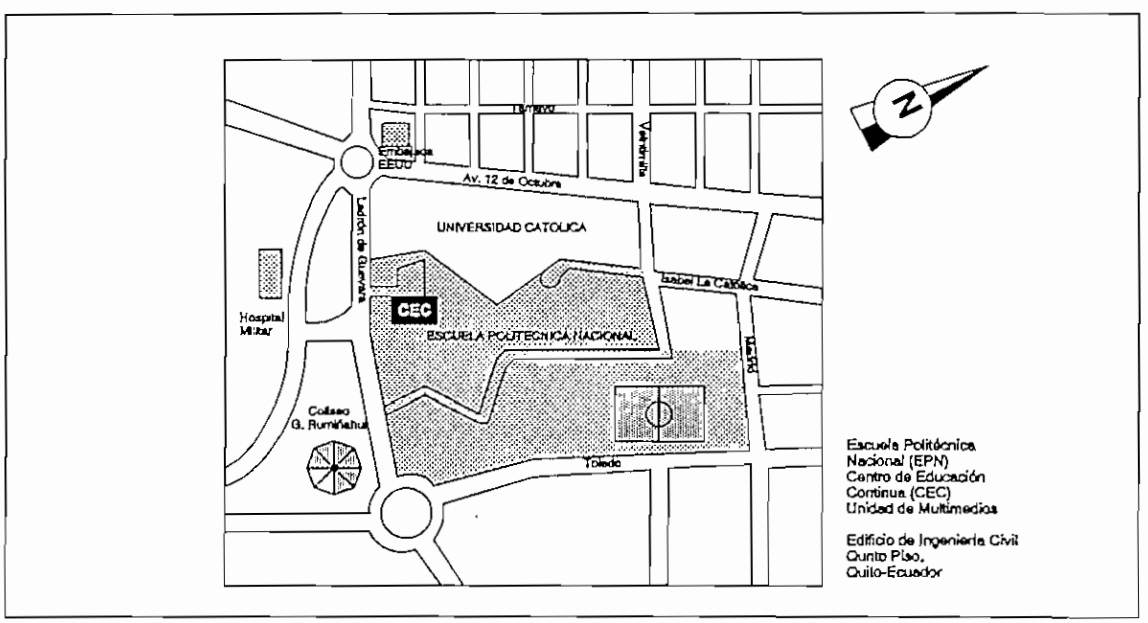


Figura 4-3. Localización del CEC

El CEC, cuenta con varias dependencias a su disposición, entre las cuales constan:

- Oficina del director
- Oficina del Subdirector
- Sala de video
- Laboratorios de computación
- Aulas
- Servicio de cafetería

- Servicio de copias
- Servicios higiénicos

La ubicación del local, preparado para desarrollar este proyecto es la que se muestra en la figura 4-4.

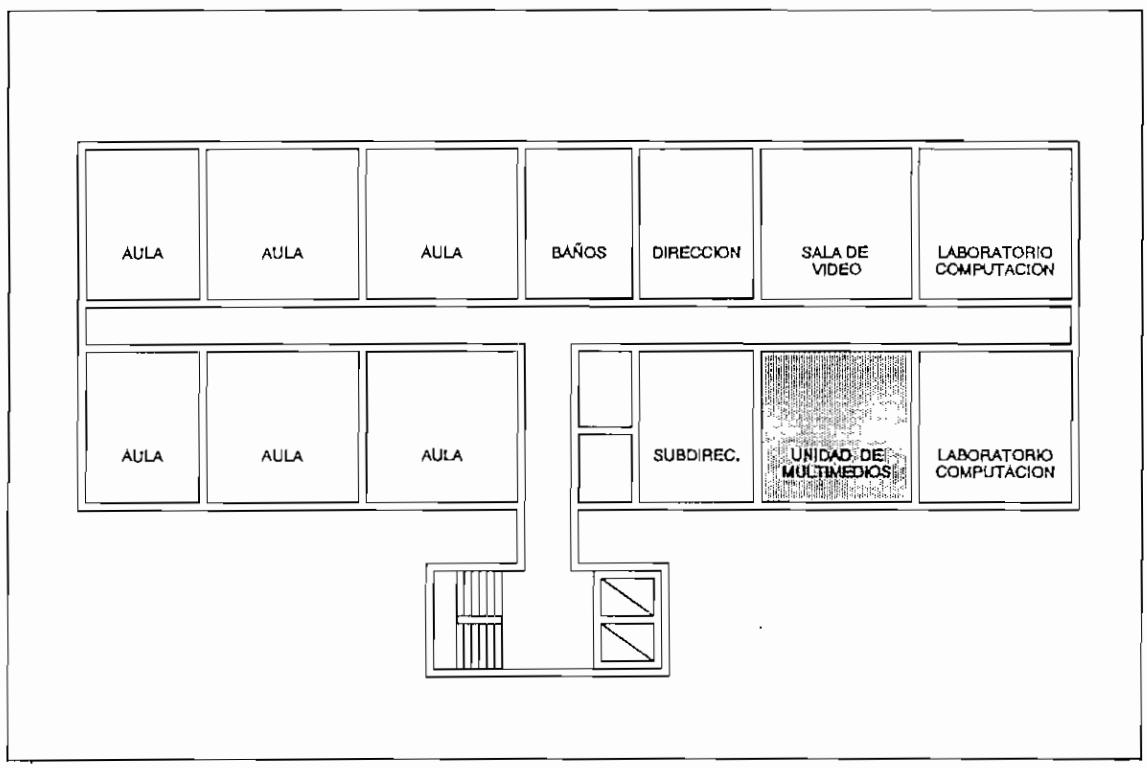


Figura 4-4. Localización de la Unidad de Multimedios, en el CEC

4.2.5 DISTRIBUCION DE LOS EQUIPOS EN LOS EDIFICIOS

La distribución de los equipos se la realizó en función de la división del local en 4 áreas:

- Area 1: Planificación
  Esta área la ocupa el jefe de proyecto y cuenta con la estación de planificación.

- Area 2: Integración de medios y animación
  Aquí se encuentran las estaciones de animación, integración de medios, los dispositivos de red, servidor de medios y la impresora de red.

- Area 3: Ilustración y diseño gráfico
  En esta área se ubican las dos estaciones de texto y gráficos, que tienen a su cargo el rastreador de imágenes y la impresora de color.

- Area 4: Audio y video
  Aquí se localizan las estaciones de audio y video, que tienen bajo su control, el amplificador de audio, el teclado MIDI, los micrófonos, la cámara de video, el monitor de televisión, y la videograbadora.

La distribución del local se logra gracias a la utilización de divisiones modulares.

La distribución es la que se muestra en la figura 4-5.

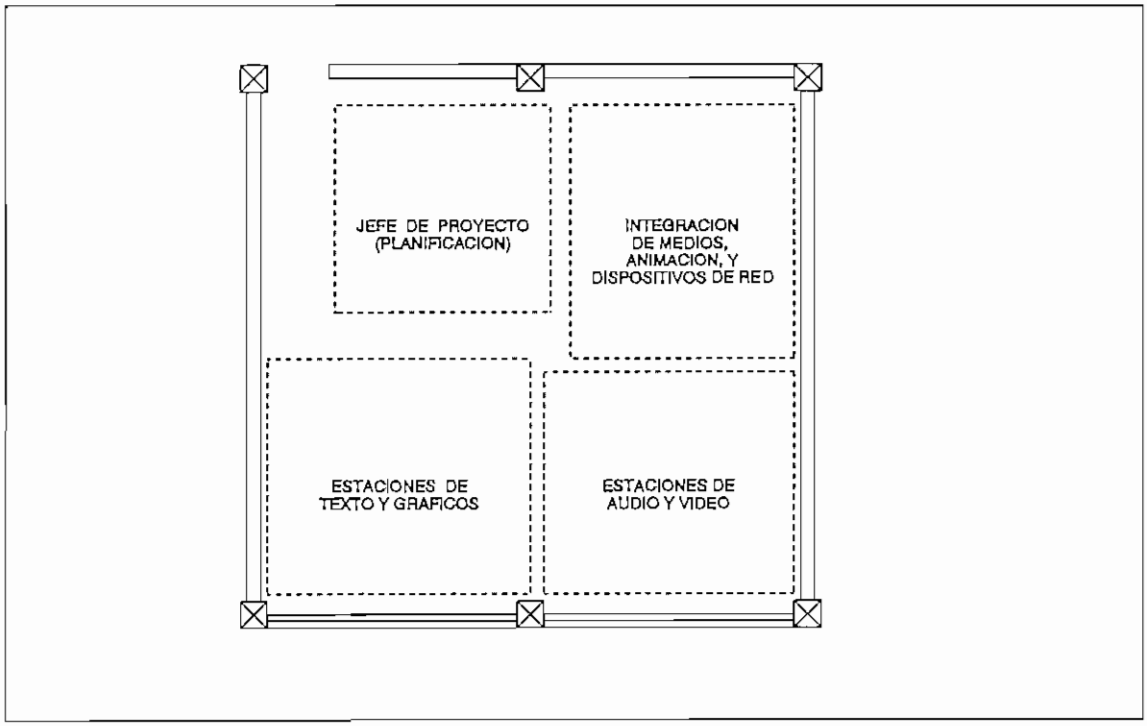


Figura 4-5. Distribuición del local por áreas de trabajo

En el ANEXO 5, se presenta la distribución detallada de los equipos.

4.2.6 PROYECTOS COMPLEMENTARIOS DE INGENIERIA

Los proyectos complementarios de ingeniería, en este caso se refieren a la adecuación del terreno y el local, con el fin de adaptarlos a las exigencias de los equipos que serán instalados y de las actividades que serán desarrolladas.

Se han tomado en cuenta 3 microproyectos complementarios:

- Iluminación
  Debido a la división de local en área, el sistema iluminación debe ser redistribuido.

- Sistema eléctrico
  Todos los equipos a instalarse emplean energía eléctrica lo cual exige el diseño de nuevos circuitos eléctricos y conexiones especiales.

- Seguridad y confort
  El valor de los equipos y la importancia de la información empleada, exige la previsión de ciertas medidas de seguridad.

a) ILUMINACION

INFORMACION BASICA

Medidas del local

Largo:	8 m
Ancho:	8 m
Alto:	3 m
Plano de trabajo:	0.8 m
Nivel de iluminación:	400 lux
Tipo de iluminación:	general/directa
Número de usuarios:	7
Indice de reflexión techo-paredes:	70-50%

Indice de conservación:	0.8 - bueno (CC)
Lámparas utilizadas:	flourescentes
	40 W / 120 V
	3.000 lúmenes
Luminarias utilizadas:	luminarias de distribución simétrica
	Haz ancho. 2 lámparas/luminaria

RESULTADOS

Relación de local (R_L):	1.82
Indice de local (I_L):	E
Indice de utilización:	0.67 (CU)
Número de lámparas:	16
Número de luminarias:	8
Punto de luz:	8

DISTRIBUCION DE PUNTOS DE LUZ

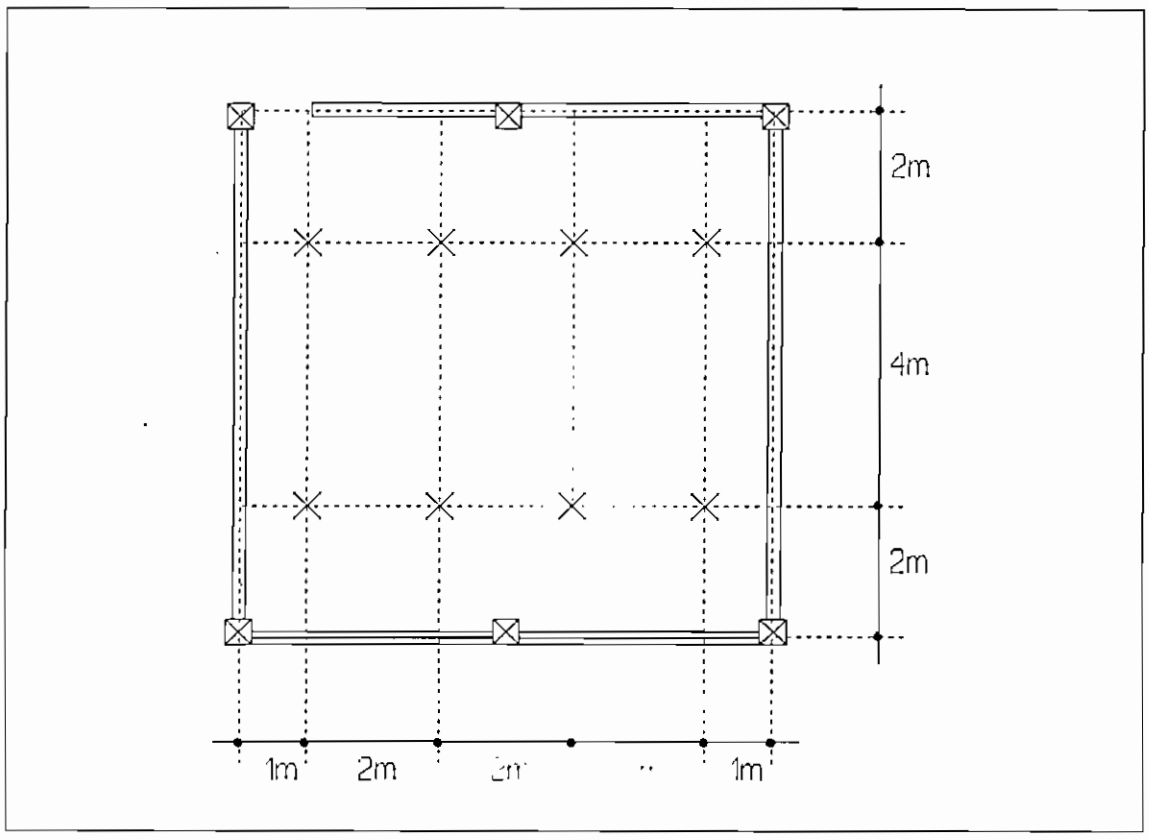


Figura 4-6. Distribución de los puntos de luz

b) SISTEMA ELECTRICO

INFORMACION BASICA

Punto de iluminación: 80 W
Factor de potencia: 0.9
Potencia total/punto: 89 VA
Punto de alimentación: 200 W
Factor de potencia: 0.8
Potencia total/punto: 250 VA
Salidas especiales: 2.500 VA
Número de usuarios: 7
Factor de demanda
- Iluminación: 80 %
- Tomacorrientes: 60 %
- Otros servicios: 30 %
- Salidas especiales: 20 %

CALCULOS Y RESULTADOS

Cuadro 4-7. Cálculo de la carga instalada

CARGA INSTALADA

	CANTIDAD	POTENCIA	TOTAL
Puntos de iluminación	8	89	711
Puntos de tomas	24	250	6.000
Otros puntos	4	100	400
Salidas especiales	2	2.500	5.000
TOTAL CARGA INSTALADA (VA)			12.111

Cuadro 4-8. Levantamiento de carga

LEVANTAMIENTO DE CARGA

	CANTIDAD	POTENCIA	TOTAL
Iluminación	8	89	711
Computadoras	7	250	1.750
Otros equipos	1	3.000	3.000
TOTAL CARGA (VA)			5.461

Cuadro 4-9. Cálculo de la demanda

CALCULO DE LA DEMANDA

	POTENCIA	FACTOR DE DEMANDA	TOTAL
Puntos de iluminación	711	0.8	569
Puntos de tomas	6.000	0.6	3.600
Otros puntos	400	0.3	120
Salidas especiales	5.000	0.2	1.000
SUBTOTAL DEMANDA (VA)			5.289
RESERVA (25%)			1.322
TOTAL DEMANDA (VA)			6.611

El plano de las instalaciones eléctricas se presenta en el ANEXO 6.

SUBTABLERO

DESCRIPCION: Unidad de multimedios-CEC

ALIMENTADOR: (3x12+1x14)AWG,TW +1N 16

PROTECCION: 3P-20A

No.	Designacion Circuito	Voltaje	Carga Instalada		Corriente	FASES					Proteccion	No. de Puntos
		[V]	[W]	[VA]	[A]	R	S	T	N	t	[A]	
1	Iluminacion	120	640	711	6	X			X		1P-10	8
2	Ventilacion	120	400	444	4		X		X		1P-10	4
3	Tomacorrientes 1	120	1,600	2,000	17			X	X	X	1P-20	8
4	Tomacorrientes 2	120	1,600	2,000	17	X			X	X	1P-20	8
5	Tomacorrientes 3	120	1,600	2,000	17		X		X	X	1P-20	8
6	Salida Especial 1	120	2,500	2,500	21			X	X	X	1P-30	1
7	Salida Especial 2	120	2,500	2,500	21	X			X	X	1P-30	1

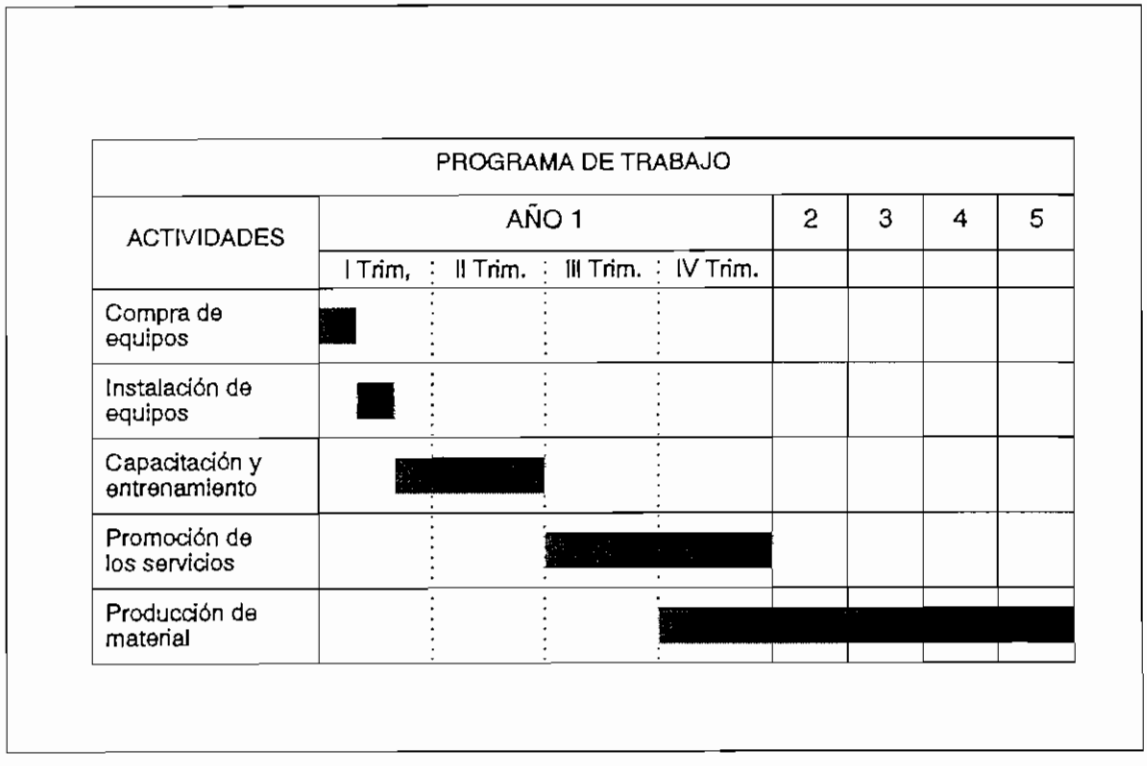
c) SEGURIDAD Y CONFORT

Respecto a este tópico se ha resuelto las siguientes medidas:

- Control de acceso, mediante la utilización de tarjetas magnéticas.
- Respaldo de energía eléctrica, con una unidad de suministro ininterrumpido de energía UPS.
- Ventilización adecuada, gracias a la utilización de 4 ventiladores de tamaño medio, suspendidos en el techo.

4.2.7 PROGRAMA DE TRABAJO

Las acciones que comprende el proyecto en los 5 años de vida, se incluyen en el cuadro 4-11.



Cuadro 4-11. Programa de trabajo del proyecto

4.3 EVALUACION ECONOMICA

En este punto se realizará la evaluación del aspecto económico, para ello se calculó el valor presente del proyecto y la cantidad anual equivalente. En el ANEXO 7 se incluyen las definiciones de estos indicadores económicos y su fórmula de cálculo.

Los costos de inversión y de operación y mantenimiento se detallan en el ANEXO 8. En el cuadro 4-12, se resumen estos valores.

Cuadro 4-12. Resumen de costos

RESUMEN DE COSTOS (en US$)	
ACTIVOS FIJOS	
Costo de quipos	77.000
Costos de investigación	1.500
Instalación de equipos	1.000
Bienes muebles	7.400
Costos de organización	500
Costos de administración	500
Costos de puesta en marcha	500
Imprevisto	4.420
TOTAL de activos fijos	92.820
OPERACION Y MANTENIMIENTO	
Sueldos y salarios	67.200
Energía	1.072
Insumos	4.150
Repuestos	1.200
Depreciación	6.306
TOTAL de gastos anuales de O&M	79.929

A partir de esta información y tomando en cuanta que la vida del proyecto es de 5 años, se presenta el cuadro de flujo de caja.

Cuadro 4-13. Cuadro de flujo de caja

FLUJO DE CAJA
(en miles de US$)

AÑOS	INVERSION	O&M
Año 1	92.820	79.929
Año 2		79.929
Año 3		79.929
Año 4		79.929
Año 5		79.929

Para el cálculo del valor presente, y de la cantidad anual equivalente se estableció como tasa mínima de retorno en 5%, dado que la inversión y los gastos se los realiza en dólares. Para establecer esta tasa de interés se consideró las situación del mercado, el valor de cambio y la política monetaria del gobierno.

Cuadro 4-14. Indicadores económicos

INDICADORES

Valor presente (VP ó VAN)	US$ 438.869
Cantidad anual equivalente (CAE)	US$ 101.367

4.3.1 RELACION COSTO-BENEFICIO

a) ANALISIS COSTO-BENEFICIO

El análisis de costo-beneficio es un método que mide de alguna manera cuantitativa la deseabilidad de ciertos programas y proyectos. Este método es empleado con el fin de tener un indicador económico que permita decidir la asignación de recursos disponibles de tal manera que el bienestar general de

la ciudadanía se maximice. Este análisis es acogido por agencias de gobierno ya que se emplea en evaluaciones de actividades públicas.

Cuando se utiliza el análisis de costo-beneficio, la medida de la contribución de un proyecto al bienestar general se establece, normalmente en términos de los beneficios que cualquiera puede acumular en algún momento y el costo en el cual se incurrirá. Para que un proyecto se considere deseable, los beneficios deben exceder los costos, o en otras palabras la relación entre los beneficios y el costo debería ser mayor que la unidad.

Un aspecto importante dentro de este análisis, es que cualquier alternativa se analice desde el punto de vista apropiado. De no ser así, la descripción de la alternativa no representará todos y cada uno de los efectos significativos asociados con ella. Este punto de vista puede ser geográfico o estar restringido a clases de personas, organizaciones u otros grupos identificables. El punto de vista puede ser determinado identificando quien va a recibir los beneficios y quien va a pagar por ellos.

Las tasa de interés a emplear en un estudio económico relacionado con una actividad pública debe seleccionarse cuidadosamente. La tasa no debería ser menor, en todo caso, que la pagada por los fondos que se obtienen en préstamo. En muchos casos, cuando la actividad es similar o puede competir con las privadas, la tasa empleada debe ser comparable con las utilizadas en las evaluaciones privadas.

La expresión que sintetiza el análisis de costo-beneficio, es la relación costo-beneficio. Esta relación puede expresarse como:

$$CB(i) = \frac{beneficios\ para\ el\ público}{costo\ para\ el\ gobierno}$$

En esta expresión los beneficios y los costos son cantidades presentes o anuales equivalentes calculadas empleando el costo del dinero. Por lo tanto la relación CB(i) refleja los beneficios equivalentes para los costos equivalentes. Los beneficios equivalentes se definen indicando todas las ventajas menos

cualquier desventaja para el usuario. De manera similar los costos equivalentes se refieren a los costos netos que son los costos menos cualquier ahorro, en los cuales incurrirá quien respalde o patrocine el proyecto. Tales ahorros no constituyen beneficios para el usuario sino reducciones en el costo para el gobierno.

Para que un proyecto pueda ser considerado, su relación costo-beneficio debe ser mayor que la unidad.

b) IDENTIFICACION DE BENEFICIOS

Para obtener la relación costo-beneficio es necesario contabilizar los beneficios y los costos. Para encontrar los beneficios netos, es necesario identificar aquellas consecuencias que son favorables o desfavorables para el usuarios. Para determinar el costo neto para quien respalda la idea es necesario identificar y clasificar los desembolsos requeridos y los ingresos que van a obtenerse.

La clasificación de los beneficios es en realidad un punto crítico del análisis, ya que se trata de cuantificar la contribución de un proyecto al bienestar general. Se distinguen dos tipo de beneficios, unos que son directamente atribuibles al proyecto y otros que están asociados menos directamente.

Los beneficios principales, representan el valor de aquellos productos o servicios directos derivados de las actividades para las cuales se ha diseñado el proyecto.

Los beneficios secundarios, representan el valor de aquellos productos y servicios adicionales generados por actividades del o estimulados por el proyecto. Un análisis debe tener en cuenta siempre los beneficios principales y cuando sea apropiado considerar los secundarios.

Un análisis costo-beneficio no solamente compara las consecuencias cuantificables sino que describe también aquellas características irreductibles y no cuantificables a los términos que sea factible.

Existen beneficios y costos para los cuales el precio en el mercado refleja de manera precisa su verdadero valor. Otros tipo de beneficios no tienen un valor en el mercado pero se los puede imputar un valor económico, ya sea determinando el valor menos costoso para obtener el mismo servicio o infiriendo la cantidad que el usuario estaría dispuesto a pagar por el servicio. Finalmente hay costos y beneficios a los cuales es imposible asignar un valor económico, para aquellos beneficios será suficiente una descripción del tipo cualitativo. Sin embargo es importante que todos los costos y beneficios significativos se incluyan independientemente del grado con el cual pueden cuantificarse.

Los beneficios principales del proyecto, son los ingresos de derivados de:

- Producción de materiales
- Publicidad
- Capacitación

Los beneficios secundarios, son:

- El acceso a nuevos proyectos
- La firma de nuevos convenios
- Mayor prestiguio institucional

En el anexo 8, se detallan y cuantifican cada uno de estos beneficios. El total de beneficios anuales se calculó en US$ 127.000.

c) CALCULO DE LA RELACION COSTO-BENEFICIO

Valor presente de beneficios:	US$ 549.844
Valor presente de costos:	US$ 438.869
Relación B/C:	**1.253**

El valor resultante, revela la deseabilidad del proyecto y su factibilidad económica de llevarlo a cabo.

4.4 ESTUDIO FINANCIERO

4.4.1 PRESUPUESTO DE INVERSIONES

Cuadro 4-15. Presupuesto de Inversiones

PRESUPUESTO DE INVERSIONES

RUBROS	Presup. [US$]	CALENDARIO (AÑOS)				
		1	2	3	4	5
1. Ingeniería y Administración	4,000	4,000				
2. Equipos	77,000	77,000				
3. Bienes muebles y accesorios	7,400	7,400				
4. Sueldo y Salarios	336,000	67,200	67,200	67,200	67,200	67,200
5. Insumos	63,645	12,729	12,729	12,729	12,729	12,729
6. Imprevistos	4,420	4,420				
TOTAL	492,465	172,749	79,929	79,929	79,929	79,929

4.4.2 RESULTADO DE EXPLOTACION

Cuadro 4-16. Resultado de explotación

RESULTADO DE EXPLOTACION

RUBROS	CALENDARIO (AÑOS)				
	1	2	3	4	5
A. Ingresos de explotación	127,000	127,000	127,000	127,000	127,000
B. Gastos de explotación	172,749	79,929	79,929	79,929	79,929
b.1 Equipamiento	92,820				
b.2 Mantenimiento	73,623	73,623	73,623	73,623	73,623
b.3 Depreciación	6,306	6,306	6,306	6,306	6,306
C. Ingresos netos (A-B)	-45,749	47,071	47,071	47,071	47,071
D. Capital neto	182,852	182,852	182,852	182,852	182,852
E. Rentabilidad (C/D) %	-25,0%	25,7%	25,7%	25,7%	25,7%

4.4.3 FUENTES Y USOS DE FONDOS

Cuadro 4-17. Fuentes y Usos de fondos

FUENTES Y USOS DE FONDOS

A. FUENTES	(AÑOS)				
	1	2	3	4	5
Ingresos por venta	47,071	47,071	47,071	47,071	47,071
Préstamos	115,732	22,858	22,858	22,858	22,858
Propio	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
TOTAL	172,749	79,929	79,929	79,929	79,929

B. USOS	(AÑOS)				
	1	2	3	4	5
Inversión del Proyecto					
Equipos	77,000				
Bienes muebles	7,400				
Operación y mantenimiento					
Salarios del personal	67,200	67,200	67,200	67,200	67,200
Energía	1,072	1,072	1,072	1,072	1,072
Insumos y repuestos	5,350	5,350	5,350	5,350	5,350
Depreciación	6,306	6,306	6,306	6,306	6,306
Servicios de deuda					
Gastos administrativos	8,420				
TOTAL	172,749	79,929	79,929	79,929	79,929

4.5 ESTUDIO ADMINISTRATIVO

4.5.1 ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA

Debido a que este proyecto, sería administrado por el CEC, y más específicamente por la unidad de multimedios. La estructura administrativa que regirá para este proyecto será la vigente en la EPN y el CEC, además de la específica para la LAN-SM.

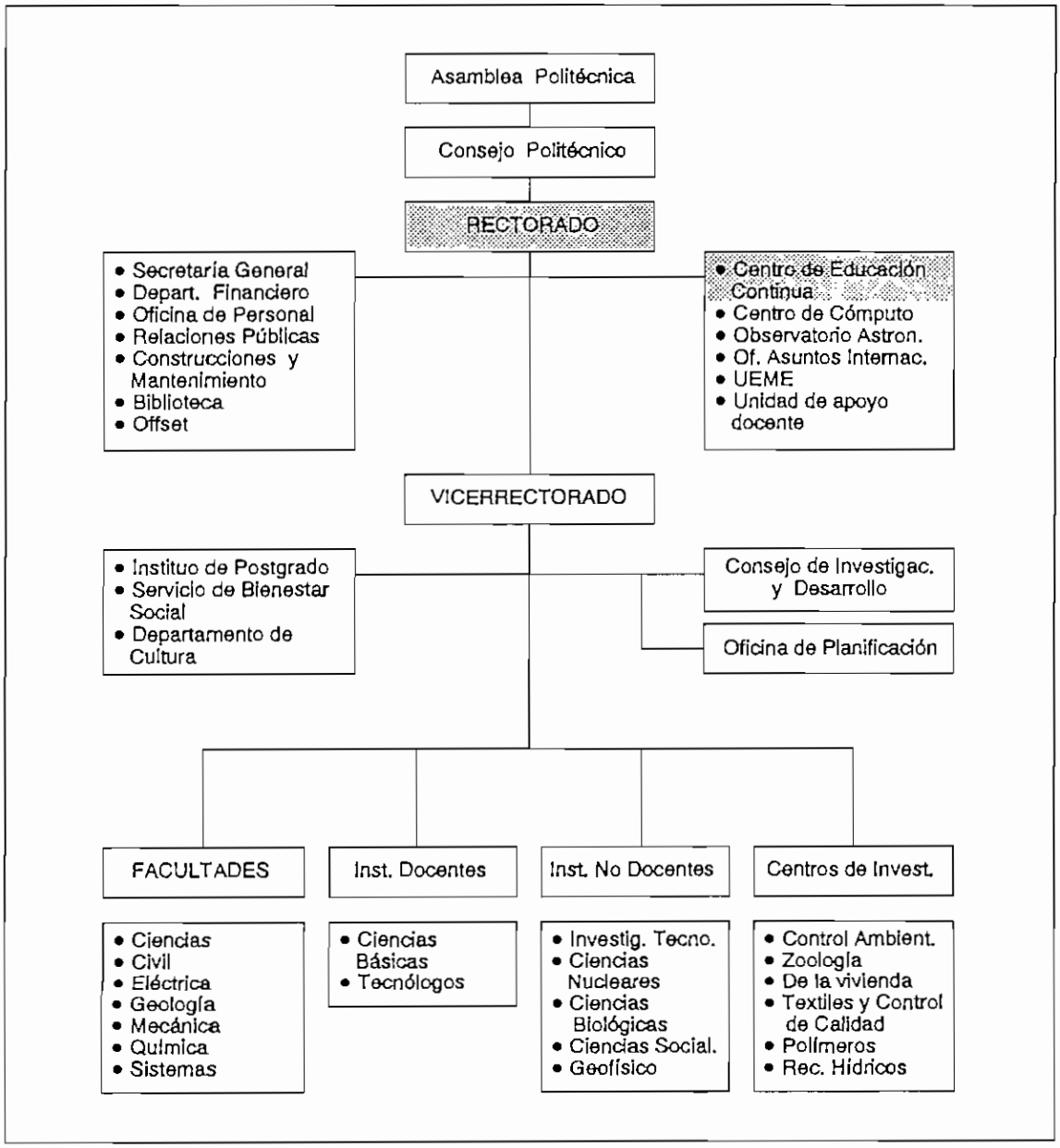


Figura 4-7. Estructura administrativa de la EPN

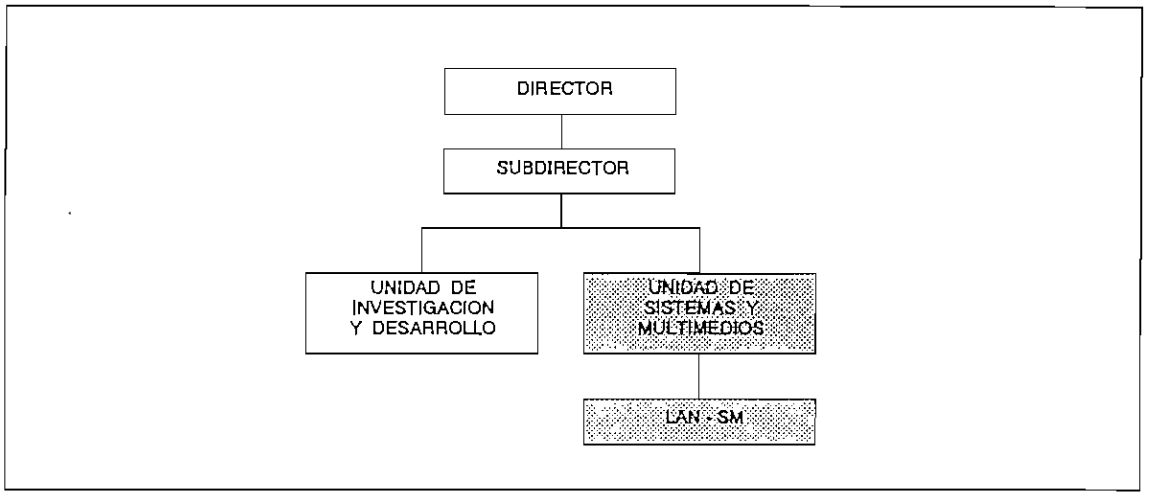


Figura 4-8. Estructura administrativa del CEC

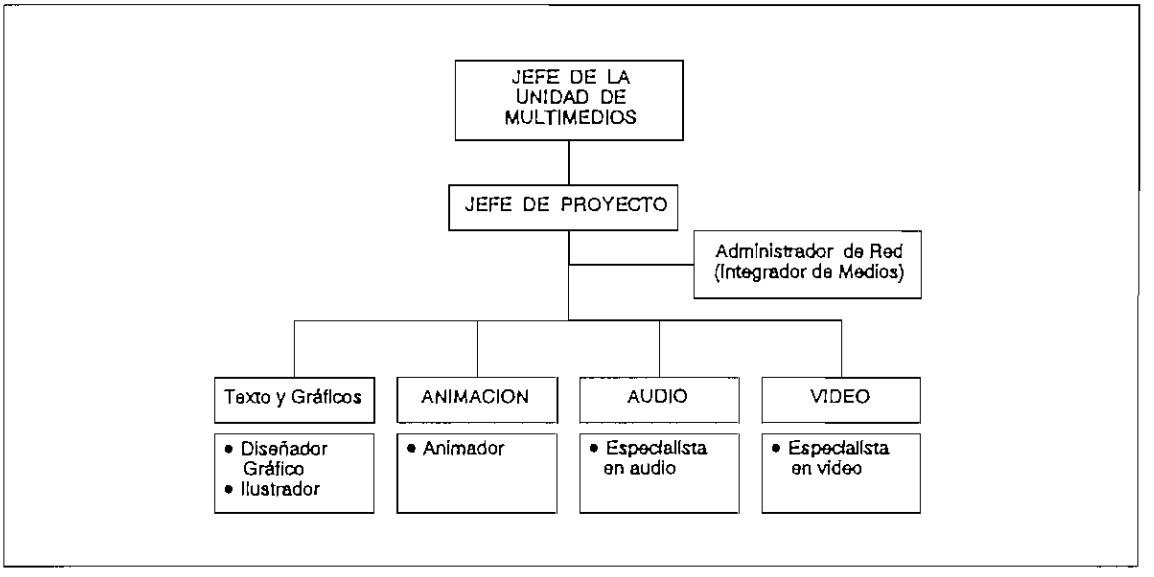


Figura 4-9. Estructura administrativa de la LAN-SM

4.5.2 PERFIL DEL PERSONAL

Dentro del equipo humano necesario para el desarrollo de proyectos de multimedia existen las siguientes categorías:

- Gerente o jefe de proyecto
- Diseñador de multimedia
    - Diseñadores gráficos

- Ilustradores
- Animadores
- Especialistas en procesamiento de imagen
- Diseñadores de información
- Diseñadores de cursos de capacitación
- Diseñadores de interfaces

- Especialista en video
- Especialista en audio
- Programador de multimedia

A menudo, un mismo miembro de los equipos de producción de multimedia cumple varias tareas: los diseñadores gráficos también pueden hace diseño de interfaces, ilustración, digitalización y procesamiento de imágenes; un gerente de proyecto también puede ser el productor de video. Dependiendo del alcance y contenido del proyecto y lo variado del personal indispensable, un equipo puede emplear: animadores, directores de arte, compositores y músicos, directores creativos, ingenieros de efectos especiales, fotógrafos, investigadores y otros.

a) JEFE DE PROYECTO

El jefe o gerente de proyecto es el responsable del desarrollo total e implementación de un proyecto y, además de las operaciones de cada día. Maneja los presupuestos, horarios, sesiones creativas, programación de tareas, facturas.

El gerente de proyecto tiene dos áreas de responsabilidad: el diseño y la administración. El diseño consiste en proponer la concepción del producto y evaluar su funcionalidad con el equipo de diseño, y entonces definir las especificaciones de funcionalidad y adaptarlas a través del desarrollo del producto. La parte administrativa consiste en programar y asignar tareas, dirigir reuniones, administrar la consecución de metas, esencialmente supervisar todos los aspectos de la producción, desde su inicio hasta su conclusión.

b) DISEÑADOR DE MULTIMEDIA

Los diseñadores gráficos, ilustradores, animadores y especialistas en procesamiento de imágenes manejan el aspecto visual. Los diseñadores de cursos de capacitación se aseguran de que el tema se presente en forma clara y apropiada. Los diseñadores de interfaces crean las rutas de navegación y mapas de contenido. Los diseñadores de información dan estructura al contenido, determinan las rutas del usuario y su retroalimentación, y seleccionan los medios de presentación, apoyándose en los puntos fuertes de cada uno de los medios que integran multimedia.

c) ESPECIALISTA EN AUDIO

Los especialistas de audio son los que hacen que un programa de multimedia cobre vida, diseñando y produciendo música, narraciones explicativas y efectos de sonido. Ellos desempeñan varias funciones en el equipo multimedia y pueden requerir ayuda de uno o muchos de ellos: compositores, ingenieros de audio o técnicos de grabación. Los especialistas de audio pueden ser responsables de localizar y seleccionar música adecuada y talentos, programando sesiones de grabación y digitalizando y editando material.

d) ESPECIALISTA EN VIDEO

Un especialista en video de un proyecto de multimedia puede formarse sólo de una persona y una cámara de video. O para proyectos que requieran de mucho trabajo avanzado, un especialista de video puede ser responsable de un equipo entero de graficadores de video, técnicos de sonido, diseñadores de iluminación, diseñadores de escenografía, supervisores de guión, utileros, cargadores, asistentes de producción y actores. En un proyecto de multimedia un especialista en video debe ser un profesional experimentado con habilidades administrativas en todas las fases de producción, desde la concepción hasta la edición final. La producción de video en equipo puede ser

muy cara, pero actualmente es cada vez más necesaria para desarrollar proyectos de buena calidad.

Además de saber las bases para hacer buenas tomas, los especialistas de video multimedia deben estar familiarizados con las herramientas y técnicas que se emplean para la edición digital en computadoras.

e) PROGRAMADOR DE MULTIMEDIA

Un programador de multimedia o ingeniero de software integra todos los elementos de un proyecto en un conjunto congruente, utilizando un sistema de desarrollo o lenguaje de programación. Las funciones de programación de multimedia van desde la codificación de pantallas sencillas de elementos de multimedia, hasta el control de equipos periféricos, como unidades de disco láser y manejo de programación compleja, transiciones y registro de datos.

Dentro de este proyecto se ha previsto el siguiente personal:

- Jefe de proyecto
- Diseñador gráfico
- Ilustrador
- Animador
- Especialista en video
- Especialista en audio
- Programador de multimedia

CAPITULO V
IMPACTO SOCIAL DE LAS NUEVAS TECNOLOGIAS

5.1 LA SOCIEDAD DE LA INFORMACION

Si el entorno cambia, si los sentidos y capacidades del hombre varían, si surgen nuevas herramientas para el quehacer laboral y la creatividad y si aparecen nuevos servicios, entonces el comportamiento del individuo y de los grupos humanos, la estructura y la forma de gestión de las organizaciones, la vida cotidiana, el trabajo, las funciones del hogar, la creación, el consumo y las pautas culturales, los conocimientos y formación profesional, las relaciones sociales y de poder y su regulación jurídica, etc., también cambiarán.

5.1.1 LA OFICINA Y LA FABRICA

Las nuevas tecnologías tienen un impacto global sobre las formas de trabajo, la organización de empresas y entidades y sus formas de dirección y gestión, la cantidad de puestos de trabajo, los tipos de empleos y profesiones, la capacitación requerida, la productividad y la creatividad.

La cuestión más popular que plantean las nuevas tecnologías es su relación con el nivel de empleo. Suele decirse que la automatización de la oficina y la fábrica ahorra puestos de trabajo y genera desempleo. Ello es parcialmente cierto, pero las causas últimas no están en las nuevas tecnologías en sí, sino en la crisis de la economía industrial y del vigente orden económico internacional. Detener la innovación tecnológica supondría agravar aún más la crisis y desemplear más rápidamente a más personas. En una civilización de cambios profundos, acelerar las transformaciones económicas y sociales es quizá, la más rigurosa de las soluciones, y a ello pueden contribuir las nuevas tecnologías.

La oficina, un sistema que mueve y maneja información, requiere un nuevo entorno y nuevas herramientas. Equipos de tratamiento de textos, microcomputadoras, transmisión de datos por línea telefónica, correo electrónico, telefax, puestos de trabajo multifuncional, videoteléfono y teleconferencias, copiadoras inteligentes, asistentes personal digital, bases de datos; todo esto quizás interconectado en una red forman parte del nuevo entorno. Eliminan tareas rutinarias y repetitivas, liberando tiempo para crear y tomar mejores decisiones; aumentan la productividad y eficacia; reducen la necesidad de mano de obra en algún caso y liberan de tareas mecánicas no gratificantes; exigen nuevos conocimientos y formación, generan oportunidades de mejor realización personal y labor profesional, cambian el papel por soporte electrónicos en ciertas aplicaciones, y requieren nuevas formas de relación. También pueden generar problemas, como la resistencia de ciertos individuos y organizaciones, a cambiar formas establecidas de operar, la inadaptación del hombre a los equipos, la monotonía y el aislamiento social en algunos casos.

Un aspecto de sumo interés social e individual, es la posibilidad del trabajo en casa o teletrabajo, es decir, el trabajo a distancia sin desplazarse a la oficina o fábrica. Videoterminales conectados por líneas de telecomunicaciones, posibilitan que gran número de tareas no precisen el salir del hogar. Pueden ejecutarse trabajos sobre esos terminales, y desde ellos, enviarlos a la empresa u organización, comunicarse con ella, con los compañeros y colegas, recibir nuevas labores, etc. Ello tendría implicaciones en el diseño y el espacio necesario en el hogar y la oficina, los transportes, el urbanismo, los hábitos de vida, las relaciones interpersonales, los sistemas de retribución, la integración social.

Los nuevos equipos interconectables de oficina dan lugar a la burótica, mientras que la aplicación de microprocesadores en máquinas y herramientas y su conexión a sistemas de información e informáticos dan lugar a la robótica en factorías y fábricas. La automatización de tareas repetitivas es aquí aún más drástica que en la oficina. La necesidad de reducir costos e incrementar la competitividad llevan a sustituir operarios por robots con lo que desaparece una enorme cantidad de puestos de trabajo humano. Pero por otro lado,

pueden liberar al hombre de tareas peligrosas o no confortables, que se ocuparía así de labores menos mecánicas y riesgosas.

En todos los casos habrá empleos que desaparezcan, otros que se desvaloricen, otros que se revaloricen o tengan nuevas oportunidades, en definitiva surgirán nuevas profesiones. Un reentrenamiento, en gran número de ocasiones, y una nueva educación y formación profesional en otras tantas, se vislumbran como ineludibles. La realidad parece una mezcla de ventajas y desventajas a corto plazo, una tendencia de mejores condiciones de labor profesional a largo plazo y una incógnita acerca de cómo se distribuirá el trabajo y el ocio entre la población.

5.1.2 HOGAR, OCIO Y ENTRETENIMIENTO

Las nuevas tecnologías pueden modificar el concepto y funciones del hogar, afectando al individuo, la familia y sus hábitos de vida. Suele hablarse del "hogar electrónico" para indicar cómo se transforma nuestro hábitat cotidiano, adquiriendo una nueva dimensión.

Para poder entender el nuevo entorno doméstico, pensemos en el señor X. Por un lado, al hogar llegan diferentes canales de información: se dispone de radio, televisión convencional, a los que se añade un teletexto, que puede, por ejemplo, darle al instante las noticias de la mañana, la predicción meteorológica o el estado de la carretera y un videotex donde consultar a qué restaurante ir a almorzar. Por otro lado, los medios de telecomunicación interpersonal se amplian más allá del teléfono con el correo electrónico con el que indique al restaurante la hora y la persona con quien almorzará, o consulte a su oficina acerca del artículo que para la edición del periódico de mañana debe escribir hoy. Porque, además su puesto de trabajo electrónico es una herramienta con la que redacta un texto, utilizando un procesador de palabras, con el cual lo edita, lo corrige, le da forma y hace los cálculos para una serie estadística que incluye el artículo; antes de terminarlo, es posible que lo discuta con su editor jefe; se lo enviará por vía telefónica y éste lo recibirá en su terminal, lo leerá y le hará un par de observaciones. Nuestro hombre aceptará una y respecto a la otra, consultará en una enciclopedia almacenada

en un CD o recurrirá a una base de datos en línea situada a miles de kilómetros y en otro país. Por medio de la impresora que tiene conectada a su terminal, obtendrá una copia en papel para trabajar en ella. Dado que es un experto en estadística, le interesa disponer del último programa sobre el tema, para lo cual pedirá que el costo lo cargen directamente en su cuenta bancaria, ya que envía el número de su tarjeta de crédito. Termina su artículo y se marcha al restaurante, que previamente ha reservado.

Al regresar por la tarde, consultará a su asistente personal digital, que actividad le queda por hacer. Jugará un rato con su hijo que ya ha regresado del colegio y luego el niño hará sus deberes y tareas en el microcomputador portátil que tiene en su cuarto. Consultará en enciclopedias en CD-ROMs. Al terminar la tarea y luego de jugar un videojuego, propone ir al cine o ver el partido de fútbol que ofrece la televisión por cable.

Antes de ir a la cama, nuestro personaje consultará en su agenda electrónica que tiene para mañana, pedirá al banco el saldo de su cuenta y se irá tranquilo a la cama gracias a la telealarma contra robos y la teledetección de incendios que le tienen unido a la policía y a los bomberos.

Los servicios en línea, la computadora y la televisión por cable han traído la revolución de la información en el hogar. Junto a otros medios constituyen el Centro de Información Domésticos: equipamiento para múltiples funciones de comunicación, trabajo, información, aprendizaje, servicios, ocio y entretenimiento.

5.1.3 EDUCACION Y FORMACION

La información facilita la capacidad de adaptación a situaciones nuevas. Educación y formación son procesos de adquisición de información estructurada, de conocimientos que permiten al individuo y a los grupos humanos actuar en las diversas situaciones de su vivir. Si nuestro entorno está cambiando, precisamos de una nueva educación y formación acorde a las nuevas condiciones.

La formación profesional y laboral y la educación básica y general tendrían que preparar para el futuro. Sin embargo, los sistemas educativos formales son lentos en recoger las necesidades del mundo real y suelen impartir una preparación más apta para situaciones del pasado que para las del futuro, que son las que realmente vamos a afrontar. En la escuela, hoy no basta la alfabetización literaria tradicional; en una sociedad intensiva en uso de sistemas informáticos y en tecnologías de la información, una alfabetización básica en estas áreas tendría que ser ya habitual. En un mundo cuyo eje de producción social y económica pasa por el manejo de información, una adecuada educación desde niño en este campo aparece como un factor clave para el desenvolvimiento personal, profesional y cultural, cada vez más complejo de los futuros adultos.

El cambio tecnológico acelerado y profundo que vivimos implica la necesidad de una formación continua que impida el desfase de nuestra preparación y la obsolescencia de nuetros conocimientos y capacidades. Un aspecto profundo del problema generalizado del desempleo en nuestras sociedades actuales, es el hecho real de que no es que parte de la población no tenga puesto de trabajo sino que es no empleable, por la falta de validez de su formación, en puestos de trabajo cualitativamente nuevos.

Las nuevas tecnologías de la información traen, junto con sus retos, nuevas posibilidades para la educación básica y la formación continua. El video y muy especialmente el CD-ROM aportan prestaciones educativas de grandes posibilidades, a parte de ser manejables, económicos e interactivos. La televisión por cable cuando es bidireccional y personalizada trae posibilidades de educación y formación interactiva, individualizada y a distancia que la televisión convencional realmente no podría aportar por ser un medio de masas, emisor de un mensaje único, indiferenciado y recibido pasivamente. La enseñanza asistida por computador "CAL", (Computer Aided Learning) ofrece la posibilidad de simulación de experimentos, trabajo interactivo, adecuación al ritmo propio de cada individuo, etc.

Todo ello ofrece a los enseñantes y pedagogos herramientas que hacen posible nuevas formas de presentación de contenidos y nuevos procesos de adquisición de conocimientos y capacidades, y libera a los profesores de

tareas mecánicas que consumen gran parte de su tiempo y energía en perjuicio de su labor básica de orientación, dirección y tutoría de los alumnos. Desgraciadamente, la crisis económica reinante impone recortes en los presupuestos públicos de educación, por lo que la aplicación de estas nuevas tecnologías se ve frenada; pero no invertir en formación de capital humano es peligroso para el porvenir de nuestra sociedad.

5.1.4 CREATIVIDAD Y CULTURA

Las tecnologías y los medios electrónicos pueden suponer un cambio tan drástico en la cultura y la creatividad actuales como la imprenta y lo impreso cambiaron radicalmente el manuscrito y la cultura escolástica.

Los nuevos equipos y tecnologías son herramientas e instrumentos para la creatividad humana. Nam June Paik, padre del videoarte, no pinta sobre lienzos ni con pinceles, sino sobre soportes electromagnéticos y con una paleta digital; Pierre Boulez escribe en una computadora su sinfonía Répons para ser interpretada por instrumentos electrónicos; los arquitectos diseñan edificios con equipos CAD de diseño asistido por computador; se ralizan películas dibujando fondos, objetos y personajes, generando imágenes digitales por computador. La creatividad cambia conforme los medios cambian, encontrando nuevas formas de expresión y de manifestación.

Es cierto que los medios condicionan el mensaje y el lenguaje, pero no los crean; son los creadores quienes han de explotar con su inventiva personal los nuevos medios. Su utilización puede ser mimética, burda y errónea al principio, al igual que los primeros libros impresos tendían a imitar al máximo los manuscritos. Existen muchas personas que aseguran que el uso de computadoras para desarrollar arte y expresión creativa es algo contradictorio, se habla de la cultura embrutecida por las computadoras, lo cual no es sino una simpleza apriorística que desconfía de la capacidad creativa humana; un teclado electrónico al sustituir a un piano no empobrece la música, el cine y el video han proporcionado obras tan maestras como las de la literatura.

Durante un largo período en la historia, la separación entre productores y consumidores culturales ha sido la situación generalizada. Sólo una minoría generaba mensajes; la mayoría los recibía pasivamente. Hoy los nuevos medios facilitan al individuo y a los grupos humanos no sólo recibir, sino también emitir sus propios mensajes. Surge así la posibilidad de volver a cerrar el ciclo consumidores-productores. La descentralización potencial que tran los nuevos medios apunta a una cultura más rica y distribuida que la de asas actualmente imperante.

ra ya no es sólo literaria y tipográfica. Lo visual y lo oral vuelven lado, el uso de los sentidos naturales y nuestra percepción Todos claro que cultura no es sólo arte y literatura sino que de que sean ico. Así la biblioteca, depósito tradicional del individuos y grup comparte hoy su función con bases de relaciones políticas y s, sino que ve surgir una alternativa

5.1.5 RELACION INDIVIDUO

ciedad, el hecho

Casi todas las formas de riqueza son el resulta sino de los comportamientos de individuos y grupos humanos de las reciben. Por ello, la información es poder y también p significan poder. O contrapoder. Si los medios cambian, relaciones sociales y quedan afectados el individuo, las normas ju regulan la convivencia y las relaciones de poder y su ejercicio, esto política.

Ahora no sólo cambian los medios, sino que es la propia información la que ocupa el eje de transformación con su expansión en cantidad y diversidad. Es lógico, pues que se generen tensiones; resistencias al proceso de cambio por

parte de los individuos y grupos que defienden sus intereses establecidos; espectativas de nuevas y mejores posibilidades de bienestar. libertad y cultura. Las nuevas tecnologías propician un sistema de descentralización con un variedad más amplia de elecciones y una mayor autonomía y participación social y grupal. Pero, junto a ello, plantean cuestiones decisivas; invasión de la intimidad, contrapuesta al derecho a la privacidad; nuevas formas de delito; flujo transnacional de datos, soberanía nacional: exigencia de políticas nacionales de información: el derecho de propiedad intelectual y el derecho social a la información, por citar sólo algunas.

Ya sea que prospere un desarrollo centralizado o descentralizado, las nuevas tecnologías aportan facilidades para que pueda resultar invadida la intimidad personal y para el control de los comportamientos individuales. Una sociedad electrónicamente interconectada puede llevarnos a mayor solidaridad y humanización, pero el riesgo de que computadoras centrales vayan registrando toda clase de datos de individuos y grupos puede dar pie a estados restrictivos de las libertades civiles, económicas y políticas.

Es también real, el posible abuso por parte de organizaciones comerciales o no comerciales que puedan utilizar a voluntad y sin consentimiento previo de los ciudadanos, la información que sobre ellos posean y los canales de acceso directo a sus hogares o trabajos. La seguridad de los sistemas electrónicos y de los contenidos que almacenan se ha visto ya cuestionada por nuevas formas de delito, como por ejemplo: robos a distancia, sabotajes y atentados informáticos.

La transnacionalidad de los sistemas en línea plantea nuevos problemas a la hora de asegurar el libre flujo, a través de las fronteras, ya que la disponibilidad y restricción de información puede convertirse en una nueva arma política. La propia soberanía nacional queda afectada por la nueva dependencia que se está creando de un recurso intangible y vital como es la información que se genera y almacena en sólo unos pocos países avanzados. El libre flujo de información a través de servicios en línea, y redes de computadoras, plantea el tema de la libertad de expresión, libertad de prensa, libertad de editar y de ser editado; ya que no es sólo cuestión de asegurar que cualquiera puede generar información y/o acceder a ello, sino que simples

regulaciones administrativas pueden hacer que las redes de telecomunicación vayan más allá de su papel de transportistas abiertos y entren a controlar los contenidos que por ellas viajan. Nuevas formas de publicar materiales exigen nuevas leyes de propiedad intelectual que garanticen los derechos morales y económicos de creadores y titulares de los derechos de autor, de una manera equilibrada con el derecho a acceder a la información por parte de la sociedad.

Todo ello lleva a dos cuestiones clave. Una la necesidad de un conocimiento por parte de los ciudadanos de las nuevas tecnologías y medios y del cambio profundo que afrontamos. Otra la formulación democrática de políticas nacionales de información y tecnología de la información, que creen ya las bases para que aprovechen realmente las potenciales oportunidades que las nuevas tecnologías ofrecen, para conducirnos a un mundo mejor.

5.1.6 PERSPECTIVAS FUTURAS

La más revolucionaria de las invenciones humanas fue la escritura. Los animales mueren y se llevan consigo los conocimientos y experiencias acumuladas. Sin embargo, los avances que el hombre ha efectuado en los últimos 10.000 años se basan en su capacidad de almacenar información superando el tiempo y el espacio. Hoy vemos cómo surgen nuevos medios electrónicos para crear, dar forma, almacenar, recuperar y difundir información. Agregados a los materiales impresos, el registro sonoro, la imagen fotoquímica y la radiodifusión oral y audiovisual, dan lugar a un nuevo sistema global de información. Este no es sólo más numeroso en cuanto a medios disponibles, sino cualitativamente más rico y diversificado con prestaciones que en tiempos no muy lejanos eran imposibles.

El cambio lleva implícitas fuerzas con potenciales opuestos. Los pesimistas argumentan que nos llevan a una centralización mayor, al control estatal, o de empresas monopólicas, de los comportamientos individuales, a una homogenización y masificación de gustos culturales, a una manipulación desde el Poder, a una información contralada emitida por un centro emisor único, a mayor desempleo, a nuevos y sútiles formas de autoritarismo, a una cultura empobrecida, sin poetas ni pintores. Los optimistas arguyen una descentra-

lización generalizada en un mundo libremente interconectado y sin distancias, donde la pluralidad de ofertas y la activa emisión y recepción de mensajes supondrá una desmasificación cultural; una autonomía creativa que dispone además de nuevos instrumentos; una mayor participación comunitaria; un trabajo liberado de tareas rutinarias, repetitivas o peligrosas; mayor tiempo dedicado al ocio; una mejor educación e incluos una nueva democracia.

Pesimistas y optimistas presentan un cuadro lineal e incompleto, ya que la realidad es compleja, ambigua, rica en matices, sintetizadora y contradictoria. No hay indicios reales para la "muerte de la palabra impresa" ni para una "sociedad sin papel" ni que se implante el imperio de lo audiovisual. El libro, que expande los conocimientos y es instrumento de liberación, aún no llega a centenares de millones de individuos.

Ciertamente, la revolución de la información que trae nuevas tecnologías implica promesas y también ciertas amenazas, no es para bien o para mal. Por un lado, un mundo predominantemente productor y consumidor de servicios, datos y conocimientos precisa de un nuevo sistema para conservar y manejar la ingentes cantidades y variedades de información. Por otro, todo cambio genera resistencia y crisis; individuos o grupos que ven amenazados sus privilegios o el status alcanzado se revuelven tomando posiciones, que en el fondo y a largo plazo, resultan no progresistas porque sus intereses a corto término resultan cuestionados. La visión de quienes piensan que la cultura se reduce a lo artístico y literario olvidándose de la ciencia y la tecnología, es la primera actitud que hay que superar para llegar a una sociedad servida por una gama más amplia y rica de medios.

Realmente, el futuro no existe, pero también es verdad que pertenece a quienes mejor lo enfocan, a quienes se sitúan en él más rápidamente, a quienes lo exploran en profundidad, a quienes lo crean y hacen algo por él, ahora.

La velocidad sin precedentes del proceso de cambio que vivimos hace que el hecho de dirigirlo activamente sea la segunda clave para que la extensión de las capacidades intelectuales del hombre que aporan las nuevas tecnologías de la información conduzca un mundo con más altos valores y mayores niveles de bienestar, cultura y libertad.

5.2 ADAPTACION EN NUESTRO PAIS

La adaptación de las nuevas tecnologías en nuestro país depende del desarrollo en el sector de las telecomunicaciones y de disponibilidad de recursos informáticos.

Por una parte, el sector de las telecomunicaciones en nuestro país, pronto sufrirá profundos cambios derivados de la participación de la empresa privado con un porcentaje considerable dentro de la operación de los servicios de telecomunicaciones. Por otro lado el surgimiento de varias redes privadas proveedoras de servicios de valor agregado y acceso a Internet, exigen la disponibilidad de plataformas adecuadas.

En este contexto de eminentes cambios se hace necesario realizar un análisis global de cómo se podrán adaptar las nuevas tecnologías de telemáticas.

5.2.1 ANALISIS DE LOS AGENTES DEL SECTOR DE MULTIMEDIOS

Para ubicarnos dentro del contexto de discusión, debemos definir la relación de los diferentes agentes que participan en el sector de los multimedios. En la figura 5-1 se resume la ubicación de los distintos agentes.

En el centro del gráfico se encuentran las redes de telecomunicación, que son el vehículo entre los contenidos y los usuarios que van a recibir estos contenidos. El Software y el Hardware soportan, modernizan y hacen converger los distintos contenidos que circulan por las redes hasta llegar a los usuarios. Debajo de estas dos industrias esta la electrónica, que alimenta a las dos, porque sin los avances en memoria, almacenamiento óptica, microprocesadores, y en muchos otras aspectos de la microelectrónica, sería imposible dar tratamiento a imágenes, sonido y video, información que exige grandes requerimientos tecnológicos.

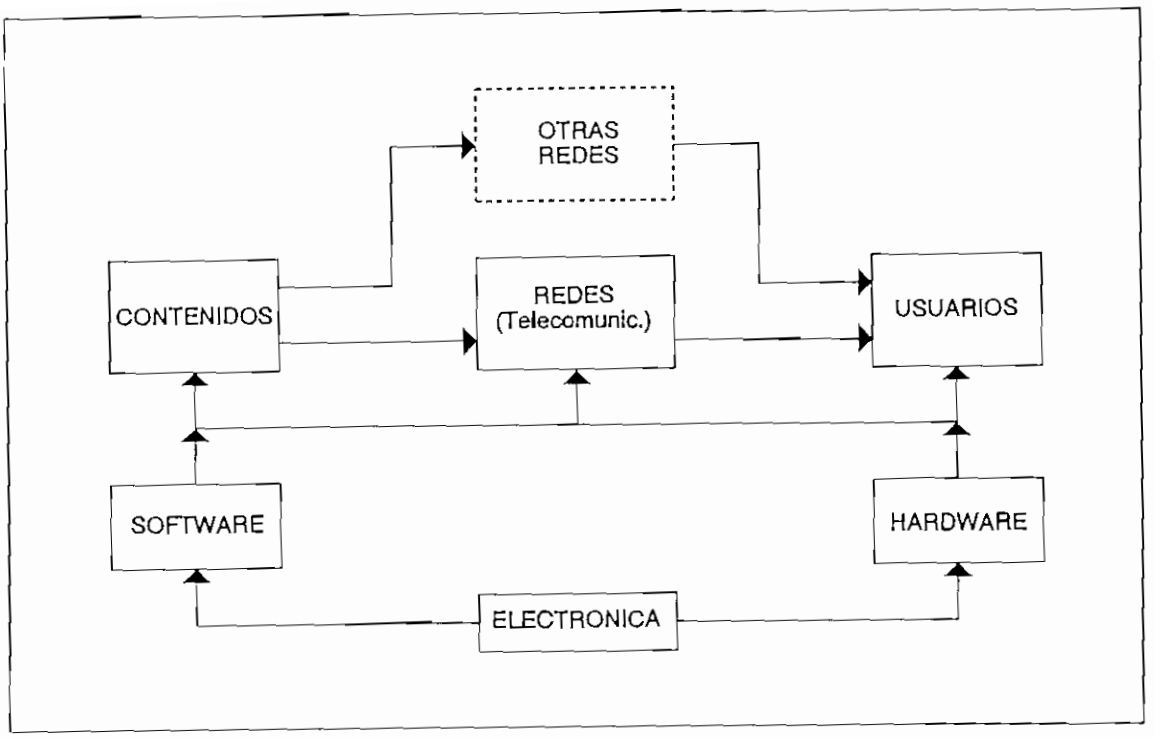


Figura 5-1. Agentes del sector de multimedios

Esas otras redes que se ve en el gráfico, son las redes convencionales, ya que dentro de los contenidos hay una serie de contenidos convencionales, como son la del libro o la cinematografía que llegan a los usuarios a través de redes que no son de telecomunicaciones, sino por ejemplo redes de librerías, redes de cines o tiendas de alquiler de películas.

Estas redes a pesar de que por ellas circulan contenidos que se van trasladando hacia soportes de telecomunicaciones, no se ven anuladas por estas. Evidentemente el hablar de este tipo de redes nos el motivo del presente estudio.

Tratando de profundizar un poco más en el sector de los multimedios, se presenta a continuación un esquema que incluye el mosaico de agentes del sector, que sin pretender ser exhaustivo, intenta analizar las distintos subsectores que están involucrados en cada industria.

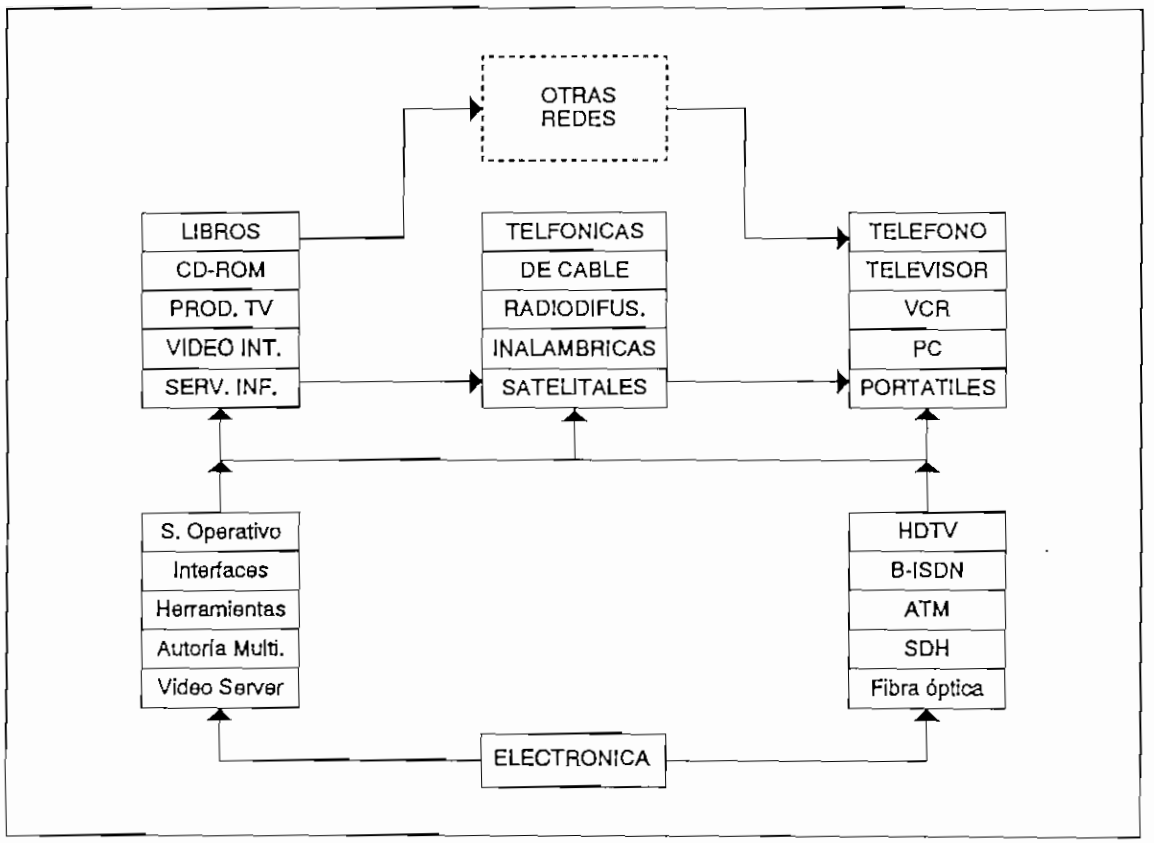


Figura 5-2. Mosaico de agentes del sector de multimedios

De acuerdo al cuadro del mosaico del sector, vemos que en el Ecuador tenemos un desarrollo desigual de los diferentes agentes.

a) REDES DE TELECOMUNICACIONES

En cuanto a telecomunicaciones en el Ecuador, estas se encuentran en un proceso de privatización o capitalización. La idea de inversión privada es un hecho. Existen proyectos pilotos para la implementación de redes de banda ancha, y las líneas ISDN no tardarán mucho en comercializarse. Se están desarrollano redes privadas de televisión por cable con una infraestructura de fibra óptica, quienes buscan incursionar en el mundo del Internet.

En cuanto a redes satelitales, además del sistema DOMSAT del EMETEL S.A., las redes privadas no han tenido un desarrollo considerable. Sin embargo la llamada radiodifusión directa por satélite va cobrando adeptos.

Adicionalmente la redes de comunicaciones inalámbricas se han limitado hasta el momento a proporcionar servicios de voz, esto puede deberse al limitado mercado de la telefonía celular.

b) CONTENIDOS

Nuestro sector de contenidos, es casi nulo, y lo poco que se produce e artesanal. En el sector de libros el desarrollo es muy lento, en el de CD-ROMs es casi nulo; la producción de cine es deficiente. La producción de cine aunque tiene cierta presencia, no ha alcanzado una calidad competitiva internacionalmente. A pesar de la importancia que tiene como medio, la producción nacional no ha podido desarrollarse con fuerza.

c) USUARIOS

Los usuarios por su parte, relativamente están bien dotados ya que cuentan con teléfonos, televisores y videograbadoras. Además está creciendo el número de computadoras personales en el hogar. En cuanto a sistemas portátiles, es decir computadoreas con capacidad de comunicación inalámbrica aunque su uso es casi exclusivo, empiezan a aparecer en el mercado.

d) SOFTWARE Y HARDWARE

En desarrollo de software el Ecuador se ha quedado practicamente estancado. Si bien disponemos de tecnologías, aplicaciones y herramientas extranjeras, las producción en cuanto a autoría es nula.

En hardware, la posibilidad de disponer de redes de fibra óptica y de tecnologías como SDH, ATM o ISDN no es utópico.

En cuanto a electrónica, en cuanto a desarrollo y fabricación de componentes la dependencia es total. En los campos de diseño, adaptación y construcción

o ensamblaje, de equipos electrónicos el país cuenta con recursos humanos capacitados.

Con esta situación que se plantea, la pregunta es ¿Cómo adaptar las nuevas tecnologías en nuestro país? No se trata de escoger que tecnología queremos o no. De hecho la mayoría de las nuevas tecnologías ya están en nuestro país. Se trata por tanto de buscar estrategias que permitan sacarles el mayor provecho.

Con el fin de buscar estas estrategias, se ha utilizado varias herramientas. Una de ellas es la formulación de la matriz DAFO.

5.2.2 LA MATRIZ DAFO DEL SECTOR

Este estudio incluye el análisis en base al empleo de la matriz DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades). Esta es una herramienta de planificación estratégica muy utilizada y que cuenta con la ventaja de mostrar en formar resumida, los conceptos de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que se pueden preveer para una empresa o un sector industrial.

En este caso, como se refleja en el cuadro, mediante un análisis de los factores internos se detallan las fortalezas y las debilidades y a través de un análisis de los factores externos, se identifican y evalúan las oportunidades y amenazas del entorno.

Cuadro 5-1. Matriz DAFO del sector de los multimedios

MATRIZ DAFO

FORTALEZAS F1. Calidad y capacitación adecuada de parte de los recursos humanos. F2. Posibilidad de aplicar directamente tecnologías avanzadas.	DEBILIDADES D1. Insuficiencia y desigual distribución de los recursos humanos. D2. Falta de disponibilidad de recursos económicos para la inversión. D3. Existencia de un marco legal impreciso. D4. Dependencia tecnológica del exterior. D5. Falta una cobertura suficiente de los servicios básicos de telecomunicaciones. D6. Falta de actividades internas de investigación y desarrollo. D7. Existencia de un alto porcentaje de equipos técnicamente obsoletos.
OPORTUNIDADES O1. Crecimiento del mercado y de la demanda de nuevos servicios. O2. Existencia de inversores internacionales. O3. Aparición de mercados comerciales globalizados.	AMENAZAS A1. Imposición externa de tecnologías que no siempre son las más adecuadas. A2. Polarización de la sociedad que agrava la separación entre niveles sociales. A3. Demora en la definición del marco legal. A4. Inestabilidad económica y política.

A partir de la matriz DAFO es posible establecer el escenario de la situación de los multimedios en país, y de esta manera proyectar los posibles escenarios de evolución de los multimedios de manera que se puedan formular las estrategias de adaptación desde una perspectiva más real.

5.2.3 ESCENARIOS DE EVOLUCION DE LOS MULTIMEDIOS

Para la realización de un análisis de escenarios de evolución de los multimedios en el Ecuador se han seleccionado 4 variables claves, estas son:

- Tecnología disponible
- Comercialización de los servicios
- Crecimiento de la demanda
- Agentes de distribución

Estas variables estan relacionadas entre sí, en la medida que la tecnología disponible permite el desarrollo y producción de aplicaciones y servicios que serán comercializados. Los mecanismos de comercialización dependerán de la demanda que exista, utilizando para ello una estructura de distribución adecuada.

La situación actual de estas áreas se recogen en el cuadro 5-2. Esta situación se ha tomado como punto de partida de para el análisis de escenarios.

Cuadro 5-2. Situación actual del Sector de Multimedios

SITUACION ACTUAL

Variable Clave	Situación actual
Tecnología	Nivel de desarrollo tecnológico es moderado. La utilización de fibra óptica, sistemas inalámbricos y redes satelitales crece lentamente. La presencia de redes locales y aplicaciones interacticas es cada vez mayor.
Comercialización	En general, los aspectos comerciales de los multimedios están todavía poco explotados.
Demanda	El nivel de crecimiento de la demanda es mediano.
Distribución	Los agentes se restringen casi exclusivamente a distribuidores de productos y servicios extranjeros.

Partiendo de esta situación de las variables claves, el análisis de escenarios plante a tres alternativas:

- alternativa pesimista: en ella la evolución de las variables sigue un camino negativo para el desarrollo del sector de multimedios.

- alternativa intermedia: en ella la evolución de la variables sigue un camino intermedio entre la pesimista y la optimista. Se considera como la alternativa más probable.

- alternativa optimista: en ella la evolución de las variables sigue un camino positivo para el desarrollo de los multimedios.

La hipótesis y resultados que se obtienen en cada una de estas tres alternativas, se presentan en los siguientes cuadros:

Cuadro 5-3 . Escenario de evoluación pesimista

ESCENARIO PESIMISTA

Variable	Hipótesis	Resultados
Tecnología	La innovación tecnológica es muy lenta	Ausencia de redes de teleco-municaciones y plataformas adecuadas que permitan la transmisión y despliegue de servicios de multimedios
Comercialización	El bajo nivel de competencia impide un desarrollo comercial	Ausencia de proveedores de servicios y aplicaciones de multimedios
Demanda	La demanda se estanca	El desarrollo de servicios se frena
Distribución	Se mantiene la estructura actual de agentes de distribución	La distribución se limita a importación de material extranjero, que no se ajusta a nuestra realidad social y cultural

Cuadro 5-4. Cuadro de evolución intemedio

ESCENARIO INTERMEDIO

Variable	Hipótesis	Resultados
Tecnología	La innovación tecnológica se introduce en forma creciente	Redes de mediana y alta capacidad, y plataformas adecuadas permiten la introducción de servicios de multimedios
Comercialización	Crece la importancia de la comercialización de servicios	La creciente competencia obligaría a los proveedores a una mayor y mejor producción de aplicaciones
Demanda	La demanda crece acorde con el crecimiento económico	El desarrollo de servicios crece de una manera sostenida
Distribución	Crece el número de agentes de distribución	La producción nacional permite la existencia de más agentes de distribución, llegando a al consumidor con servicios que se adaptan a la realidad social y cultural

Cuadro 5-5. Cuadro de evolución optimista

ESCENARIO OPTIMISTA

Variable	Hipótesis	Resultados
Tecnología	El desarrollo tecnológico se acelera en materia de nuevos servicios	Cobran protagonismo redes de banda ancha para la transmisión y despliegue de servicios de multimedios
Comercialización	La comercialización de servicios se convierte en una herramienta fundamental	La comercialización de servicios y aplicaciones se vuelve agresiva, con la consiguiente reducción de precios
Demanda	La demanda crece en forma importante	El desarrollo de servicios se multiplica. Existe el riesgo de aparición de servicios de contenido nocivo o de mala calidad
Distribución	Los agentes de distribución se multiplican	El nivel de penetración de los nuevos servicios es mayor. Existe el riego de la aparición piratería y de copias ilegales de material de multimedios.

5.2.4 MECANISMOS Y ESTRATEGIAS DE ADAPTACION

Los mecanismos y estrategias de adaptación para nuestro país de las nuevas tecnologías de multimedios, son las herramientas y sean jurídicas, administrativas, sociales y educativas que deberán adoptar los protagonistas del quehacer nacional.

En realidad, ningún cuerpo legislativo o institución nacional o regional ha abordado el tema de la adaptación de las nuevas tecnologías que se introducen en nuestra cultura con mayor rapidez que nuestra capacidad de asimilarlas.

No es la intención de este trabajo descubrir una fórmula para aprovechar adecuadamente la tecnología ni para que nos imnunice de algunas de sus consecuencias nocivas. Sin embargo se formulan propuestas de acción globales encaminadas a su aprovechamiento racional.

Las propuestas al respecto son:

- Desarrollar leyes y reglamentos que impulsen la utilización racional de las nuevas tecnologías.

- Estructurar grupos multidisciplinarios de profesionales que trabajen en la adaptación de las nuevas tecnologías tomando en cuanta nuestra situación social, política, cultural, étnica, religiosa particular.

- Proponer fondos para fomentar el entrenamiento y capacitación el manejo de computadores y aparatos electrónicos, sobre todo en la población estudiantil.

- Incentivar la creación de centros de desarrollo de contenidos y servicios de multimedios, que produzcan material audiovisual e interactivo basados en la realidad social, económica y cultural del Ecuador.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se ha demostrado la factibilidad de implementar una red local destinada a proporcionar servicios de multimedios en la Escuela Politécnica Nacional. Su factibilidad técnica se basa en los diseños tanto de la plataforma de desarrollo como de la red de comunicaciones, propuestos en este estudio, y su factibilidad económica en el análisis de costo-beneficio que se incluye.

Los criterios técnicos y económicos empleados en el estudio y diseño de la red local, aseguran la instalación, puesta en marcha y funcionamiento del proyecto en caso de conseguir el financiamiento requerido.

En nuestro país, la financiación es insuficiente para llevar a cabo una implementación y adaptación de las nuevas tecnologías de servicios de multimedios. Sin embargo es necesario demostrar la rentabilidad de los proyectos con el fin de hacer atractiva la inversión. Por otra parte, en ningún caso los fondos estatales son suficientes para financiar la infraestructura necesaria para sacarle provecho a la tecnología telemática. Por esta razón es necesario la captación de capitales del sector privado mediante prestamos, convenios y acuerdos.

La tecnología necesaria para el desarrollo de multimedios es, en general cara, debida a los exigentes requerimientos de velocidad de procesamiento, cantidad de memoria, almacenamiento, etc. Sin embargo el estudio realizado adaptó

de la mejor manera la tecnología de computación disponible, con el fin de configurar una plataforma técnicamente sólida y económicamente accesible.

Los servicios de multimedios encuentran aplicación en gran variedad de campos. Por ello, es importante la formación de una estructura que organice, todo lo relativo a esta industria, que se aclaren los aspectos legales y que existan empresas que asuman el riesgo de financiación de proyectos de innovación tecnológica en este sector.

Aunque la tecnología esté cruzando el umbral de la banda ancha, parece ser que tomará algún tiempo hasta que surjan en la industria servicios realmente de multimedios. Sin embargo es importante que los llamados centros de investigación y desarrollo situados en empresas y universidades no retrasen la evaluación y adaptación de las nuevas tecnología.

Considerando la cantidad de información de la que disponemos, no se puede negar que de alguna manera empezamos a vivir en una sociedad de información. Sin embargo los cambios no se van a dar por la cantidad sino por la calidad de la información. Por esta razón es vital que la universidad tenga un papel protagónico en la producción de contenidos de servicios de multimedios.

Se deben realizar estudios de campo que permitan demostrar en que medida los esquemas técnicos están en condiciones de satisfacer los requerimientos de los usuarios. Una de las mayores incógnitas actuales es el comportamiento de los abonados, y con ella la teoría de tráfico de los flujos de información correspondientes. Por el momento es necesario determinar si la teoría de

tráfico utilizada para redes telefónicas es aplicable a los servicios de multimedios, o si hace falta modificarla y establecer otros fundamentos.

La aparición de nuevos servicios de multimedios, nos permitirán tener acceso a la información que necesitamos, ya que existe la tecnología y las aplicaciones. Este nuevo entorno creará nueva riqueza nuevas oportunidades y nuevo poder. Pero también acarreará nuevas responsabilidades.

La generación actual tiene la suerte de ser un nuevo tipo de sociedad. No podríamos asegurar que será una sociedad mejor, pero sí que tendrá en sus manos los medios para llegar a serlo.

BIBLIOGRAFIA

Adam John, "Virtual Reality: is for real", IEEE Spectrum, Vol.30, No.10, Octubre 1993, p. 22-33.

Ayala Napoleón, Aprendamos computación, ed. Andina, Quito, 1994.

Burger Jeff, La Biblia del multimedia, ed. Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington USA, 1994

Carrión Gordón Hugo, Autopistas de Información: Servicios de banda ancha, XVI Jornadas de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, FIE-EPN, noviembre de 1995.

Carrión Gordón Hugo, Multimedia: Técnicas y Aplicaciones, CEC-EPN, mayo de 1996.

Carrión Gordón Hugo, Multimedia: Técnicas, desarrollo y perspectivas, XV Jornadas de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, FIE-EPN, julio de 1994.

Carrión Robalino Hugo, Telefonía Digital: apuntes de clase, FIE-EPN, octubre de 1995.

English Erin, "Ethernet looks to a gigabit future", IEEE Computer Magazine, Junio 1996, p. 18, 20.

Facultad de Ingeniería de Sistemas-EPN, Informe ejecutivo del inventario de computadoras existentes en la EPN, marzo de 1996.

Facultad de Ingeniería de Sistemas-EPN, Proyecto de desarrollo del sistema de información integrado de la Escuela Politécnica Nacional: Sistema de información universitaria "SINFUNI" para la EPN, mayo de 1996.

Fermoyle Ken, "The magic of Multimedia", Presentation Products Magazine, Noviembre 1990, p. 32-41.

Guamán Ezequiel, Proyecto de expansión del CEC, EPN, julio de 1994.

Harkins Craig, Schlesinger Emily, "Perspective on Multimedia", IEEE Professional Communications, Septiembre 1978, p. 118-128,

Heid Jim, "Getting Started with Multimedia", Macworld, Mayo 1991, p. 225-232.

Hidalgo Pablo, Telemática: apuntes de clase, FIE-EPN, octubre de 1995.

Jamsa Kris, La magia de multimedia, ed. McGraw-Hill, México DF., 1993.

Krol Ed. Conéctate al mundo de Internet, ed. McGraw-Hill, Bogotá, 1995.

Laijani Casey, Realidad Virtual, ed. McGraw-Hill, Madrid, 1994

Leonard Milt, "Silicon Solution Merger Video, Stills and Voice", Electronic Design, Abril 1992, p. 45-54.

Leonard Milt, "Digital Video Chips Merge Multiple Inputs", Electronic Design, Mayo 1992, p. 49-55.

Lippis Nick, "Multimedia Networking", Data Communications International, Febrero 1993, p. 60-69.

Murphy John, "Multimedia is today's massage", Today's Office, Febrero 1990, p. 7-14.

Nass Richard, "Multimedia Moves from the drawing board to tangible products", Electronic Design, Mayo 1992, p. 56-72.

Norton Peter, Toda la PC, Quinta edición, ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, México D.F., 1994.

Pérez Tania y Barriga Erwin, Proyecto de equipamiento del laboratorio de video para la facultad de ingeniería eléctrica de la Escuela Politécnica Nacional, EPN, mayo de 1996.

Rangan P., Vin H., Ramanathan S., "Designing and On-Demand Multimedia Service", IEEE Communications Maganzine, Julio 1992, p. 56-64.

Sanders Donald, Informática: Presente y Futuro, ed. McGraw-Hill, México D.F., 1990.

Scales Ian, "Multimedia: converging on the superhighway?", Communications International, Diciembre 1993, p. 5-8.

Stefanac Suzanne, Weiman Liza, "Multimedia: is it real", Macworld, Abril 1990, p. 116-123.

Tanenbaum Andrew S., Redes de Ordenadores, Segunda edición, ed. Prentice-Hall Hispanoamericana S.A., México D.F., 1991.

Vaughan Tay, Todo el poder de multimedia, ed. McGraw-Hill, México D.F., 1994,

Wactlar H., Kanade T., Smith M., Stevens S. "Inteligent Access to Digital Video: Informedia Project", IEEE Computer Magazine, Mayo 1996.

Weinberg Richard, "Producing content producer", IEEE Communications Maganzine, Agosto 1995.

Werner Kenneth, "The falt panel's future", IEEE Spectrum, Noviembre 1993, p. 18-26.

Wilensky Robert, "Towardwork-Centered Digital Information Services", IEEE Computer Magazine, Mayo 1996, p. 37-44.

BIBLIOGRAFIA ADICIONAL

3COM Corporation, 3COM, Buyer's Guide, USA, Abril 1996.

AT&T, Definity, System Description and Specifications, julio de 1992.

Bellcore Communications Research, Bellcore Com

Comm/Scope Inc., Folletos técnicos ,Network Cable División, Agosto 1995.

Krick Edward, Introducción a la ingeniería y al proyecto de ingeniería, ed. Limusa Wiley S.A., México D.F., 1967.

LANNET, Products for Local Area Networking, 1995.

Naciones Unidas, Manual de proyectos de desarrollo económico, Programa CEPAL/ATT de capacitación en materia de desarrollo económico, México D.F., 1978.

Nieto Manuel S.J., Metodología del trabajo científico, ed. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, 1983.

RAD Data Communication, Data Communications Products, 1995.

RL Drake Company, AMSAR Satellite Receiver Owner's Manual, 1991.
Telebyte Technology Inc. Video Networking Datacom, 1995.

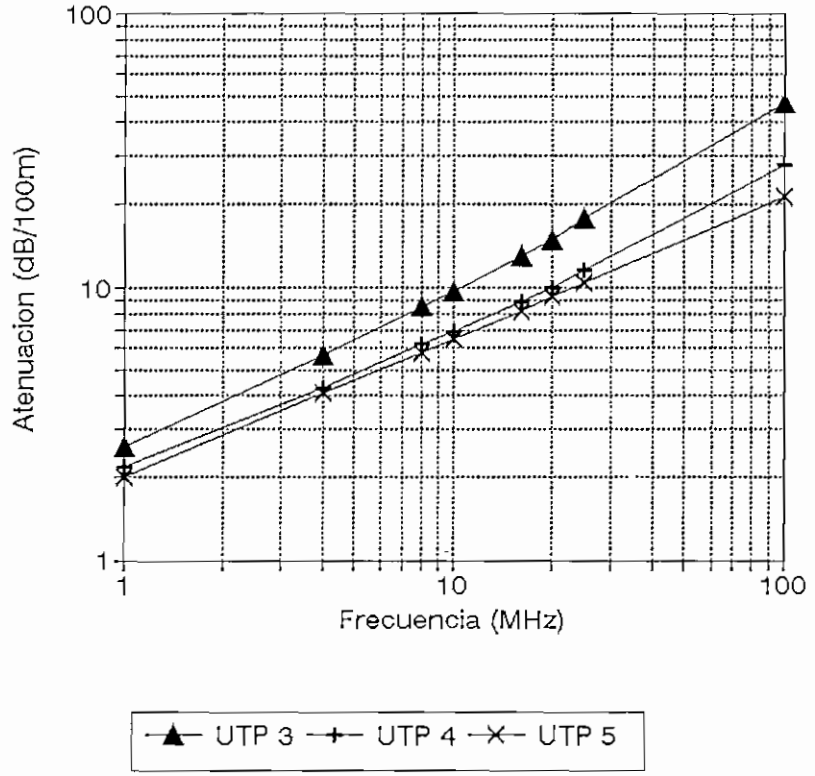
The Alpeco Group, Data Communication Productos Catalog, 1994

Thuesen H.G., Fabrycky W.J., Thuesen G.J., Ingeniería Económica, Quinta edición, ed. Prentice-Hall Hispanoamericana S.A., México D.F., 1986.

ATENUACION

Medio de transmision: PAR TRENSADO
Tipo: UTP Categoria 3, 4 y 5

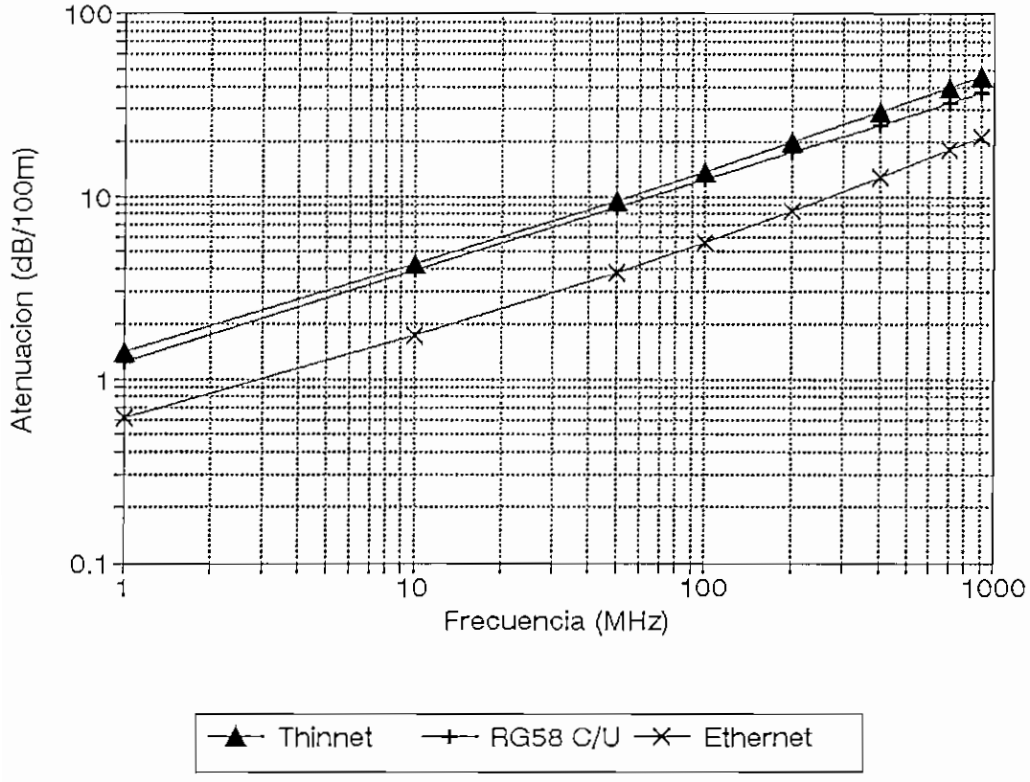
Frecuencia (MHz)	Atenuacion (max) (dB/100m)		
	UTP Categoria 3	UTP Categoria 4	UTP Categoria 5
0.772	2.2	1.9	1.8
1	2.6	2.2	2.0
4	5.6	4.3	4.1
8	8.6	6.2	5.8
10	9.7	6.9	6.5
16	13.1	8.9	8.2
20	15.0	10.0	9.3
25	17.9	11.6	10.4
100	47.2	27.8	21.5



ATENUACION

Medio de transmision: CABLE COAXIAL
Tipo: Thinnet, RG58 C/U, Ethernet

Frecuencia (MHz)	Atenuacion (max) (dB/100m)		
	Thinnet	RG58 C/U	Ethernet
1	1.41	1.25	0.62
10	4.27	3.94	1.71
50	9.51	8.80	3.84
100	13.78	12.45	5.58
200	20.01	17.61	8.37
400	29.20	24.90	12.80
700	39.70	32.94	18.05
900	45.61	37.35	21.33
1000	48.56	39.37	22.64



RECURSOS INFORMATICOS EN LA EPN

FACULTAD	8086			286			386			486			Pentium			TOTALES			TOTALES
	LAB	ADM	OFC	LAB	ADM	OFC	LAB	ADM	OFC	LAB	ADM	OFC	LAB	ADM	OFC	LAB	ADM	OFC	
CIENCIAS	2	1		1	1		3	1		2		3			1	8	3	4	15
CIVIL	6	3	2			5		1	2	4	2	6			2	10	6	17	33
ELECTRICA	23	2		1			3	1	1	15		1	1			43	3	2	48
GEOLOGIA				3						2	2					5	2	0	7
ICB										19	7					19	7	0	26
MECANICA	5	1		1	2					22	1		2			30	4	0	34
QUIMICA	4						4	2		4			1			13	2	0	15
SISTEMAS	8	2			2	2	2		8	18	2	2	11		1	39	6	13	58
TECNOLOGOS								2		20	4					20	6	0	26
ABSTECIMIENTOS		5			1			3			2					0	11	0	11
ADMINISTRACION		3			5			3			2					0	13	0	13
CEC							17	4		14	1		11			42	5	0	47
INST. GEOFISICO	2			6			3			5			1			17	0	0	17
GERENCIA EMP.			2							16	1	3				16	1	5	22
IIT			2		2	1						2			1	0	2	6	8
C. COMPUTO								5			4					0	9	0	9
SUBTOTALES	50	17	6	12	13	8	32	22	11	141	28	17	27	0	5	262	80	47	389
TOTALES	73			33			65			186			32			389			**389**

INFORME DE LA ENCUESTA

PREGUNTAS

En esta encuesta se formularon las siguientes preguntas:

1. Tipo de ocupación
2. Cuenta en su trabajo o en su hogar con una computadora?
3. Emplea una computadora con una frecuencia:
4. Su grado de conocimiento en el área de la informática y la computación es:
5. Cree que la capacitación en el área de la computación tiene una importancia:
6. Ha oído hablar de "Multimedia"
7. Su grado de conocimiento sobre el tema de "Multimedia" es:
8. Sabiendo que Multimedia es la integración de video, audio y animación a través de una computadora, cree Ud. que conocer más sobre técnicas de multimedios tiene una importancia:
9. Cuenta en su trabajo o en su hogar con equipo especializado para trabajar con multimedios:? (CD-ROM, Kit Multimedia, cámara de video, etc.)
10. En cuanto a asesoramiento, capacitación y servicios en el área de Multimedia, su necesidad es:

La primera pregunta sirve para segmentar el universo y por tanto en ella se debe optar por una alternativa de ocupación.

En las preguntas 2 y 9, las alternativas fueron SI o NO.

Para las restantes preguntas, las personas encuestadas respondieron utilizando la siguiente equivalencia.

(1) Ninguna o nada
(2) Poca
(3) Media
(4) Grande
(5) Muy Grande

Escuela Politécnica Nacional
Centro de Educación Continua
Unidad de Sistemas y Multimedios

ENCUESTA

Conteste las preguntas utilizando la siguiente equivalencia, marque en la opción que Ud. crea conveniente.:

1	2	3	4	5
Ninguna	Poca	Media	Grande	Muy Grande

1. Tipo de ocupación:

☐ Directivo
☐ Profesor
☐ Estudiante

☐ Personal Administrativo
☐ Ejecutivo
☐ Otros_____

2. Cuenta en su trabajo o en su hogar con una computadora?:

☐ Si ☐ No

3. Emplea una computadora con una frecuencia:

1 2 3 4 5

4. Su grado de conocimiento en el área de la informática y la computación es:

1 2 3 4 5

5. Cree que la capacitación en el área de la computación tiene una importancia:

1 2 3 4 5

6. Ha oído hablar de "Multimedia"

1 2 3 4 5

7. Su grado de conocimiento sobre el tema de "Multimedia" es:

1 2 3 4 5

8. Sabiendo que Multimedia es la integración de video, audio y animación a través de de una computadora, cree Ud. que conocer más sobre técnicas de multimedios tiene una importancia:

1 2 3 4 5

9. Cuenta en su trabajo o en su hogar con equipo especializado para trabajar con multimedios:? (CD-ROM, Kit Multimedia, cámara de video, etc.)

☐ Si ☐ No

10. En cuanto a asesoramiento, capacitación y sercivios en el área de Multimedia, su necesidad es:

1 2 3 4 5

UNIVERSO

El universo de la encuesta la conformaron 83 personas pertenecientes a diferentes sectores y con diferentes ocupaciones. Sin embargo esta encuesta estuvo dirigida a personas relacionadas con la informática y computación.

Dentro de los sectores consultados, el más representativo fue la EPN (Escuela Politécnica Nacional), ya que para la Unidad el apoyo interno es considerado una de las prioridades. También se consultó a personas de la Universidad Católica de Quito, a estudiantes de institutos de diseño y publicidad, así como a gente que asistía a cursos de capacitación en el CEC.

La mayoría de encuestados son estudiantes (ingeniería electrónica, ingeniería de sistemas, diseño gráfico, publicidad). También se pudo recoger la opinión de profesores, ejecutivos y personal administrativo.

RESULTADOS

En primer lugar se incluye una tabla con los resultados correspondiente a cada pregunta, y posteriormente una serie de 11 gráficos que tratan de ilustrar la respectiva tendencia.

Para las preguntas, referentes a la ocupación, y las de opción de SI o NO, se presenta un gráfico circular con valores en porcentajes.

Para las restantes preguntas que tienen una respuesta valorada de 1 a 5, se acompañan gráficos de barras.

RESULTADOS DE LA ENCUESTA

PREGUNTA 1: Ocupacion y sector

OCUPACION		SECTORES	
Estudiante	51	Ing. Sistemas	25
Trabajador	8	Ing. Electrica	15
Profesor	6	Est. CEC	18
Otros	18	Disenadores	11
		Otros	14

PREGUNTA 2: Tiene computadora

SI	68
NO	15

PREGUNTA 3: Frecuencia con que emplea una computadora

(1) Ninguna	7
(2) Poca	10
(3) Media	21
(4) Grande	24
(5) Muy grande	21

PREGUNTA 4: Grado de conocimiento en computacion

(1) Ninguno	2
(2) Poco	26
(3) Medio	35
(4) Grande	19
(5) Muy grande	1

PREGUNTA 5: Importancia de la capacitacion en computacion

(1) No	0
(2) Poca	0
(3) Media	1
(4) Grande	16
(5) Muy grande	66

PREGUNTA 6: Ha oido hablar de multimedia

(1) No	16
(2) Poco	11
(3) Media	16
(4) Grande	18
(5) Muy grande	22

PREGUNTA 7: Grado de conocimiento sobre multimedia

(1) Ninguno	21
(2) Poco	27
(3) Medio	24
(4) Grande	9
(5) Muy grande	2

PREGUNTA 8: Importancia de los multimedios

(1) Ninguna	0
(2) Poca	0
(3) Media	6
(4) Grande	36
(5) Muy grande	41

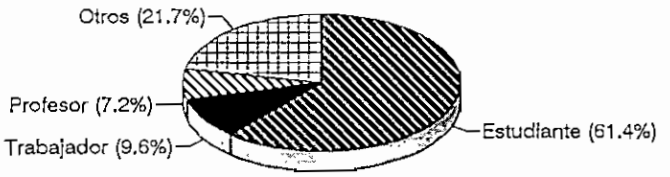
PREGUNTA 9: Cuenta con equipos de multimedios

SI	15
NO	68

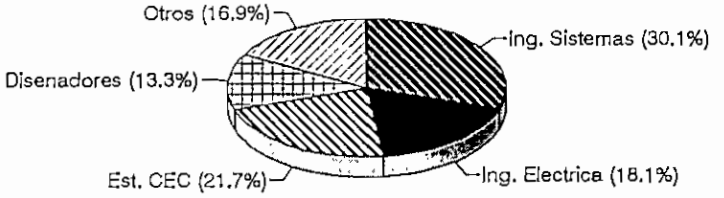
PREGUNTA 5: Necesita capacitacion o servicios multimedia

(1) Niguna	3
(2) Poca	10
(3) Media	28
(4) Grande	26
(5) Muy grande	16

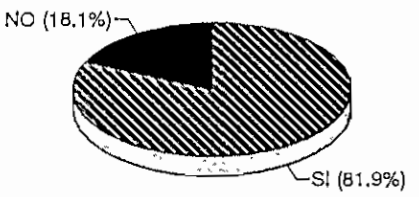
PREGUNTA 1
Ocupacion



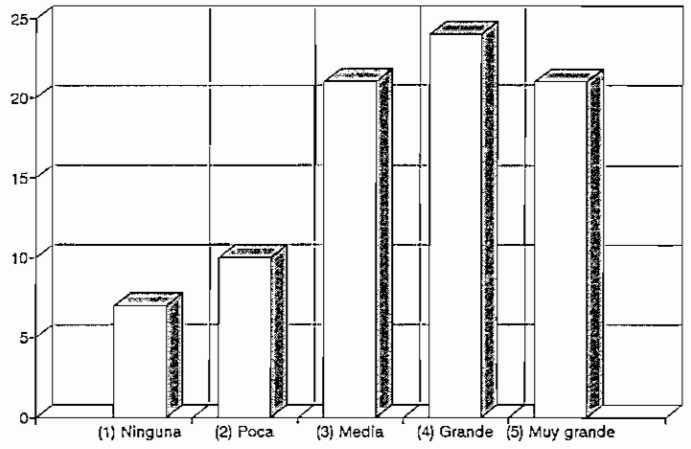
PREGUNTA 1
Sectores



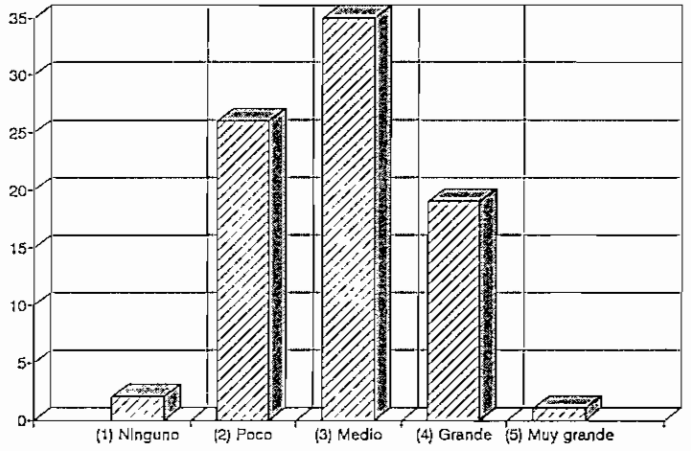
PREGUNTA 2
Tiene computadora



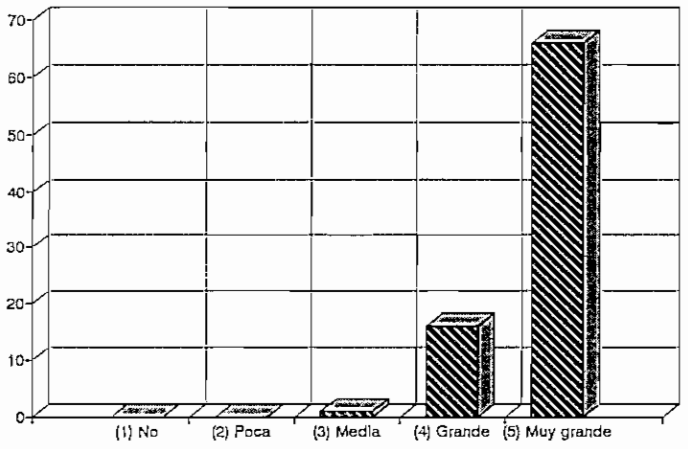
PREGUNTA 3
Frecuencia de empleo de una computadora



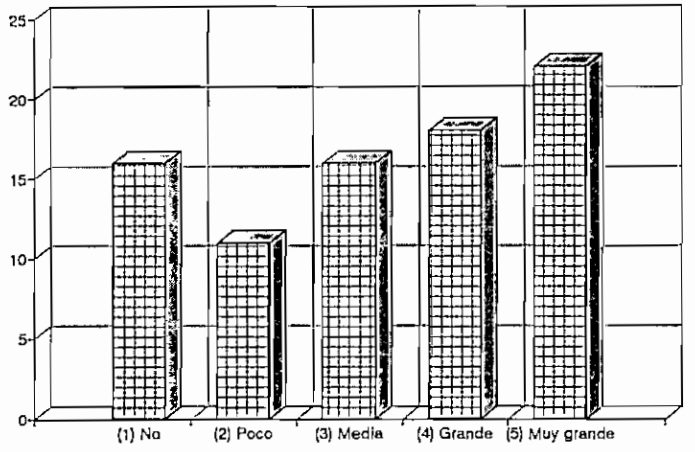
PREGUNTA 4
Grado de conocimiento en computacion



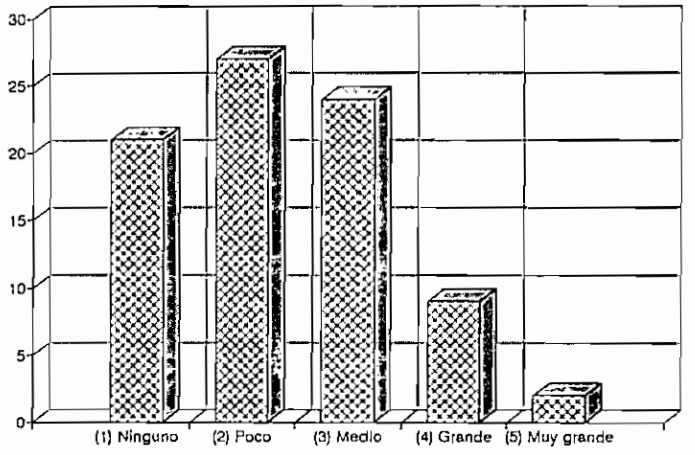
PREGUNTA 5
Importancia de la capacitacion



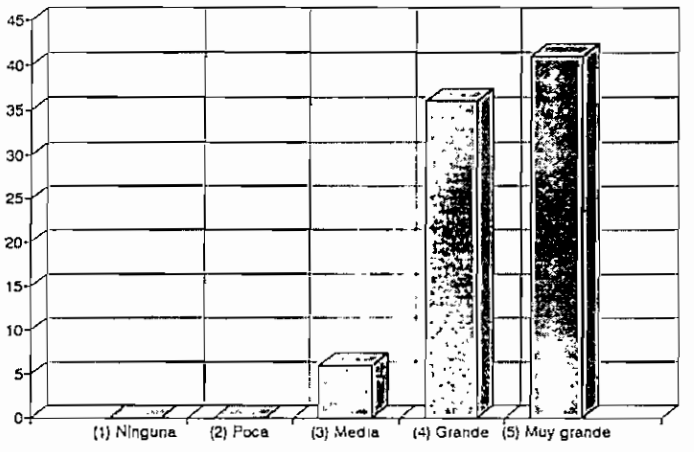
PREGUNTA 6
Ha oído hablar de multimedia



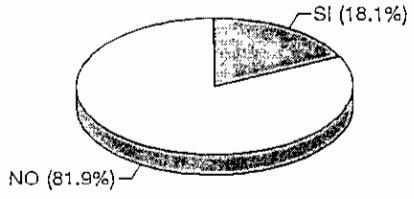
PREGUNTA 7
Conocimiento sobre multimedia



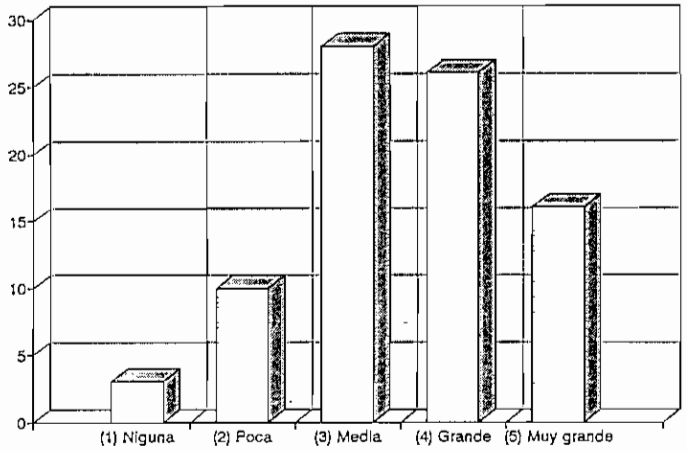
PREGUNTA 8
Importancia de los multimedios



PREGUNTA 9
Tiene equipos multimedia



PREGUNTA 10
Necesidad de capacitacion y servicios



INTERPRETACION

Las preguntas realizadas fueron formuladas en un orden lógico, con el fin de poder analizarlas más fácilmente.

De acuerdo a los resultados obtenidos, primeramente diremos que las personas más consultadas fueron estudiantes, ya que es este segmento del universo el que se perfila como potencial cliente de los servicios que planea brindar la unidad. Todas las personas encuestadas estaban relacionadas de una u otra manera con la informática y la computación.

Más del 80% de los encuestados tienen una computadora, esto implica que este porcentaje de personas tiene por lo menos conocimiento básico de computación.

La mayoría de gente que ocupa una computadora, la ocupa con una frecuencia media, grande y muy grande; esto nos indica el grado de familiarización con el equipo, y nos da una idea de sus requerimientos en capacitación.

El 42% de las personas considera que su grado de conocimiento sobre computación es medio, un 31% que es poco y un 23% que es grande . Un sector muy reducido piensa no saber nada o saber demasiado. Estos pórcentajes nos permiten darnos cuenta del estado de capacitación y conocimiento de los encuestados.

El 80% de los consultados considera muy importante y necesaria la capacitación en informática y computación. Este criterio reafirma la necesidad de capacitación en esta área.

En lo referente al tema de Multimedia, la mayoría de gente ha oído mucho, no obstante existe gente que ha oído poco o nada. Por otra parte el grado de conocimiento sobre este tema es poco en su mayoría, y medio o ninguno en proporción apreciable. La gente que considera saber mucho es relativamente poca. Esto nos permite apreciar que el mercado de servicios y capacitación en esta área podría ser grande.

Luego de informar a la gente de que se tratan las técnicas de multimedios, el 50%, considera que tienen una importancia muy grande y el 43% grande. Nadie considerada que tenga poca o ninguna importancia. En definitiva más del 90% tiene espectativas positivas o lo ve con buenos ojos.

Más del 80% no dispone de equipos especializados para el manejo de multimedios.

Finalmente el 34% considera tener una necesidad media en cuanto a servicios, asesoramiento y capacitación en Multimedia, sin embargo existe un porcentaje apreciable 31% y 19% que consideran esta necesidad grande o muy grande respectivamente.

Los últimos resultados son los que van a determinar las acciones a tomarse, y que se describen en el siguiente punto.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a la interpretación de los resultados, podemos realizar las siguientes conclusiones y recomendaciones.

La cantidad de gente involucrada con la computación es relativamente grande, sin embargo sus conocimientos son en general medianos. Si bien se ha oído hablar de Multimedia, la mayoría de gente no sabe de que se trata exactamente.

Sabiendo que multimedia es la integración de video, audio y animación mediante una computadora, practicamente todas las personas ven con buenos ojos ésta tecnología.

Al no contar con equipos de multimedios, y por la falta de conocimiento, la gente no tiene una necesidad imperiosa de capacitarse en esta área.

Por lo tanto, la principal tarea que debe emprenderse es la difusión de este tema. Un mayor grado de conocimiento, despertará mayor interés, el mismo que permitirá "crear" la necesidad de servicios y capacitación en multimedios.

PROYECTOS EPN

En los meses de julio y agosto de 1996, se firmaron convenios entre la EPN y Fundacyt para el financiamiento de proyecto de ciencia y tecnología.

Fundacyt, es la fundación para la ciencia y la tecnología que en 1.994 reemplazó a la estatal Conacyt, es decir, el consejo nacional para la ciencia y tecnología. Esta institución privada tienes las siguientes tareas:

- Subvención de estudios de postgrado en el país y en el exterior a nivel de maestría y doctorado.
- Apoyo a la capacitación práctica y de corta duración.
- Financiamiento de la construcción y equipamiento de laboratorios de universidades y escuelas politécnicas del país.

El proyecto de Banco Interamericano de Desarrollo BID, incluye una línea de crédito de 24 millones de dólares con una contra parte nacional de 6 millones.

En 1.991 se presentaron 242 proyectos de los cuales se seleccionaron 135, que con el paso del tiempo se reducieron a 56. Finalmente fueron aprobados 36, en las siguientes áreas:

- Infraestructura científica y tecnológica (8)
- Servicios científico y tecnológicos (3)
- Transferencia inmediata (15)
- Transferencia no inmediata (10)

De los 8 proyectos de infraestructura aprobados, esto fueron asignados a las siguientes universidades:

- Escuela Politécnica Nacional (4)
- Pontificia Universidad Católica del Ecuador (2)
- Universidad Central del Ecuador (1)
- Escuela Politécnica del Litoral (1)

Los cuatro proyectos correspondientes a la EPN, son lo siguientes:

- P-BID-094 "Centro de investigaciones y control ambiental" por un monto de US$ 447.559

- P-BID-096 "Fortalecimiento del centro de investigaciones y de información de zoología de vertebrados" por un monto de US$ 206.976

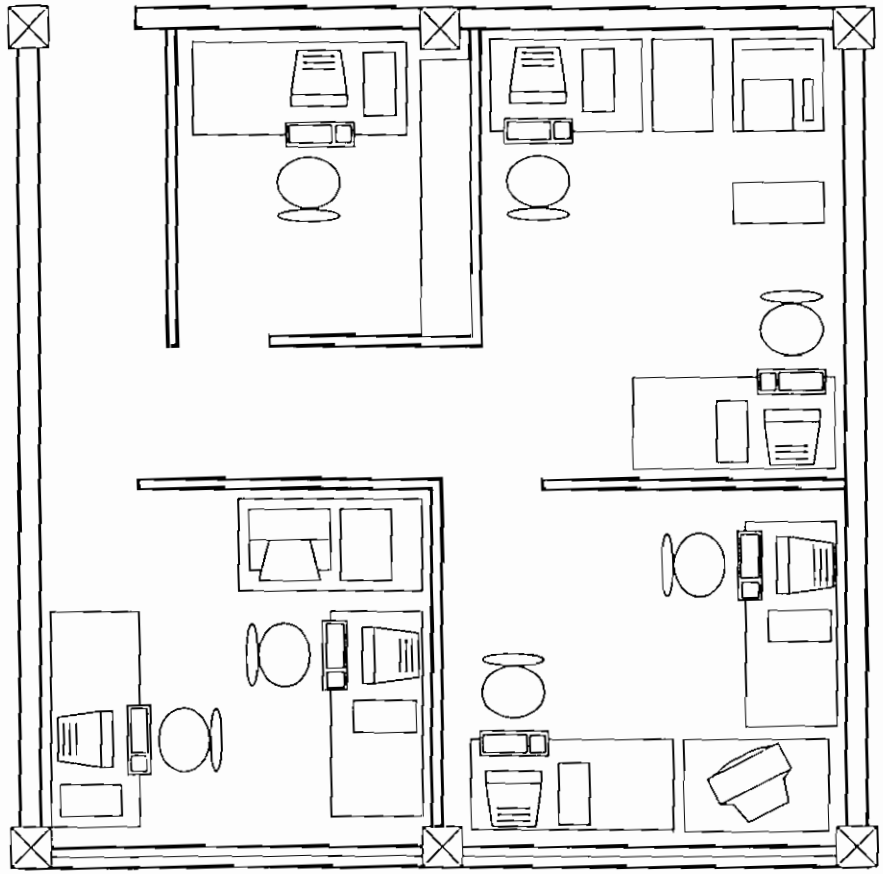
- P-BID-097 "Centro de investigaciones en Ingeniería de los Recursos Hídricos" por un monto de US$ 616.920

- P-BID-100 "Centro de investigación de la vivienda" por un monto de US$ 390.692

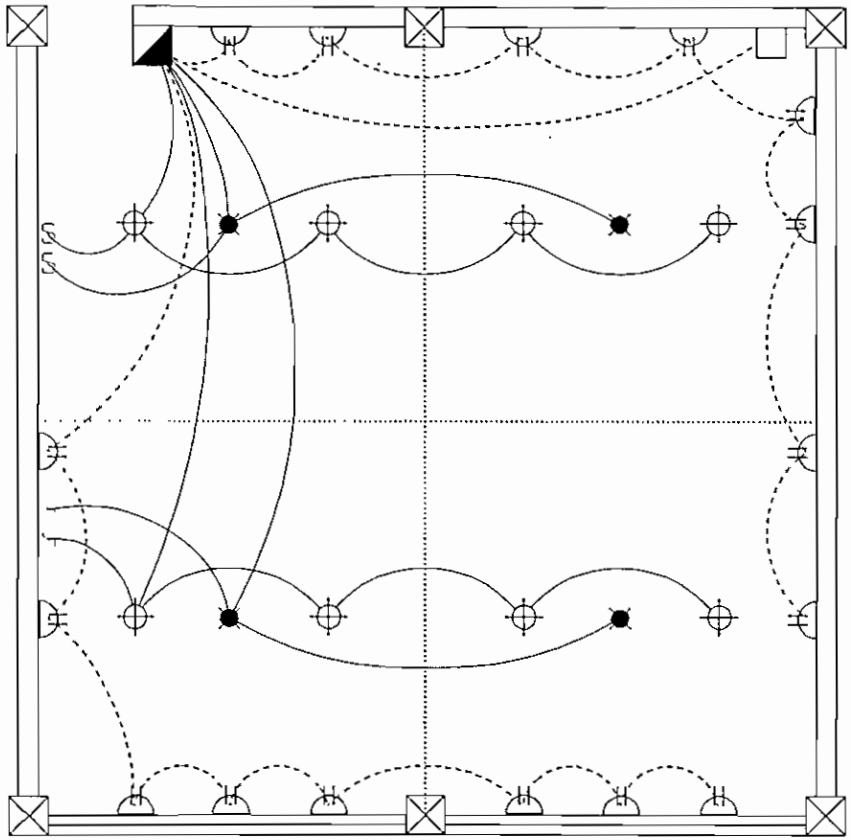
Además en el mes de mayo la EPN presentó al CONUEP varios proyectos de cooperación técnica y asistencia económica no reembolsable, entre los cuales se incluían, dos proyectos relacionados:

- "Desarrollo del sistema de información universitaria SINFUNI para la Escuela Politécnica Nacional" por un monto de US$ 1'135.530

- "Equipamiento del laboratorio de video de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Escuela Politécnica Nacional" por un monto de US$ 327.500



Dib H Carrión	PROYECTO	Hoja No. 1/1
Rev	**LAN - SM (EPN)**	
Aprob		Esc 1:75
Empresa	Observaciones Distribución de Equipos	Fecha Agosto 1996



SIMBOLOGIA

- Punto de Iluminación
- Luminaria (2 lámparas flourescententes)
- Lámpara
- Punto de ventilación
- Punto de tomacorriente
- Salida especial
- Subtablero de distribución
- Línea de iluminación
- Línea de alimentación
- S Interruptor

Dib H Carrión	PROYECTO: **LAN - SM (EPN)**	Hoja No 1/1
Rev:		Esc 1:75
Aprob:	Observaciones: Instalaciones Eléctricas	Fecha: Agosto ,1996
Empresa		

INDICADORES ECONOMICOS

Las oportunidades de inversión se describen generalmente con los ingresos a caja y los desembolsos de caja que se anticipa se tendrán en realidad en caso de que la inversión se realice. La representación de las cantidades y el momento en el cual se presentan los ingresos y los desembolsos se conoce con el nombre de flujo de caja de la inversión.

VALOR PRESENTE (VP)

El valor presente VP, conocido también como valor actual neto VAN, es un indicar muy utilizado y representa una sola cantidad que en cualquier tiempo específico sea equivalente a un flujo de caja. Este indicador económico es útil al momento de comparar alternativas.

El valor presente es por tanto, una cantidad en el momento actual (t = 0) que es equivalente al flujo de caja de una inversión a una tasa específica de interés i, con una vida de n años; y puede expresarse como:

$$VP(i) = \sum_{t=0}^{n} F_t(1+i)^{-t}$$

F_t representa el flujo neto de caja para una propuesta en el tiempo t.

CANTIDAD ANUAL EQUIVALENTE (CAE)

La cantidad anual equivalente constituye otra base de comparación que posee características similares al valor presente. La similitud reside en el hecho de que cualquier flujo de caja puede convertirse en una serie de pagos anuales iguales calculando primero el valor presente de la serie original y multiplicando este valor por el factor de interés (A/P,i,n), conocido como factor de recuperación de capital. Consiguientemente la cantidad anual equivalente para una tasa de interés i y n años puede definirse como:

$$CAE(i) = VP(i)\ (A/P,i,n)$$

$$VP(i) = \left[\sum_{t=0}^{n} F_t(1+i)^{-t}\right]\left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n-1}\right]$$

VALOR FUTURO (VF)

El valor futuro como base de comparación, es una cantidad equivalente a un flujo de caja calculado en un momento en el futuro n años a partir del presente, para alguna tasa de interés i.

$$VF(i) = \sum_{t=0}^{n} F_t(1+i)^{n-t}$$

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La tasa interna de retorno es un índice de rentabilidad ampliamente aceptado. Se define como la tasa de interés que reduce a cero el valor presente de una serie de ingresos y desembolsos. Es decir, la tasa de retorno es la tasa de interés i' que satisface la ecuación.

$$0 = VP(i') = \sum_{t=0}^{n} F_t(1+i')^{-t}$$

En términos económicos el TIR representa el porcentaja o tasa de interés devengada sobre el saldo aún no recuperado de una inversión.

VIDA ECONOMICA

La vida ecónomica de un activo es el intervalo de tiempo que minimiza los costos totales anuales equivalentes del activo o que maximiza su ingreso anual equivalente neto. La vida económica se conoce también como la vida de costo mínimo o el intervalo óptimo de reemplazo.

Existen dos razones básicas para considerar el reemplazo de un activo fijo: el deterioro físico y la obsolescencia. El deterioro físico se refiere únicamente a cambios en las condiciones físicas del activo mismo. La obsolescencia describe por otro lado, los efectos que produce sobre un activo los cambios que se genern en el medio externo.

RELACION COSTO-BENEFICIO

INFORMACION	
Interes:	5%
Vida del proyecto (anos):	5

Activos fijos	92,820
Gastos de O&M	79,929
Ingresos y beneficios anuales	127,000
VP (Costos)	438,869
VP(Beneficios)	549,844
Relacion B/C	1.253

1. COSTOS

	ACTIVOS FIJOS	(US$)
A.	Costo de equipos	77,000
B.	Costos de investigacion	1,500
C.	Instacion de equipos	1,000
D.	Bienes muebles	7,400
E.	Costos de organizacion	500
F.	Costos de administracion	500
G.	Costos de puesta en marcha	500
H.	Imprevistos (5%)	4,420
	TOTAL ACTIVOS FIJOS	92,820

	OPERACION Y MANTENIMIENTO	
I.	Sueldos y salarios	67,200
J.	Energia	1,072
K.	Insumos	4,150
L.	Repuestos	1,200
M.	Depreciacion	6,306
	TOTAL GASTOS O&M	79,929

A. COSTO DE EQUIPOS

ITEM	DESCRIPCION	Cantidad	P. UNIT (US$)	P. TOTAL (US$)
1	ESTACION DE TEXTO Y GRAFICOS			
1.1	Computadora base 1	2	3,500	7,000
1.2	Impresora de color	1	1,500	1,500
1.3	Scanner de color	1	1,000	1,000
1.4	Camara digital	1	1,000	1,000
1.5	Tabla digitalizadora	2	400	800
1.6	Sistema operativo	2	100	200
1.7	Paquete integrado	2	500	1,000
1.8	Programa Diagramacion	2	600	1,200
1.9	Programa Ilustracion	2	500	1,000
1.10	Programa Edicion de imagenes	2	600	1,200
1.1	Programa CAD 3D	2	1,000	2,000
	SUBTOTAL			17,900
2	ESTACION DE ANIMACION			
2.1	Computadora base 2	1	4,000	4,000
2.2	Tabla digitalizadora	1	400	400
2.3	Sistema operativo	1	100	100
2.4	Paquete integrado	1	500	500
2.5	Programa de animacion 3D	1	1,500	1,500
	SUBTOTAL			6,500
3	ESTACION DE AUDIO			
3.1	Computadora base 1	1	3,500	3,500
3.2	Tarjeta de sonido	1	800	800
3.3	Amplificador	1	300	300
3.4	Parlantes y microfono	1	200	200
3.5	Sistema operativo	1.	100	100
3.6	Paquete integrado	1	500	500
3.7	Programa Edicion de sonido	1	600	600
3.8	Programa Composicion MIDI	1	400	400
	SUBTOTAL			6,400

A. COSTO DE EQUIPOS (continuacion)

ITEM	DESCRIPCION	Cantidad	P. UNIT (US$)	P. TOTAL (US$)
4	ESTACION DE VIDEO			
4.1	Computadora base 2	1	4,000	4,000
4.2	Tarjeta de captura de video	1	2,500	2,500
4.3	Adaptador NTSC	1	400	400
4.4	Camara de video	1	1,500	1,500
4.5	Grabadora VHS	1	600	600
4.6	Televisor	1	700	700
4.7	Sistema operativo	1	100	100
4.8	Paquete integrado	1	500	500
4.9	Programa de edicion no lineal	1	1,000	1,000
	SUBTOTAL			11,300
5	ESTACION DE PLANIFICACION			
5.1	Computadora base 1	1	3,500	3,500
5.2	Sistema operativo	1	100	100
5.3	Paquete integrado	1	500	500
5.4	Programa de planificacion	1	500	500
	SUBTOTAL			4,600
6	INTEGRADOR DE MEDIOS			
6.1	Computadora base 2	1	4,000	4,000
6.2	Unidad CD-R	1	1,000	1,000
6.3	Unidad DAT	1	1,500	1,500
6.4	Sistema operativo	1	100	100
6.5	Paquete integrado	1	500	500
6.6	Autoria de multimedios	1	1,500	1,500
	SUBTOTAL			8,600
7	SERVIDOR DE MEDIOS			
7.1	Computadora base 3	1	5,000	5,000
7.2	Disco duro externo	1	2,000	2,000
7.3	Sistema operativo	1	1,500	1,500
7.4	Sistema de administracion	1	1,500	1,500
7.5	SUBTOTAL			10,000

A. COSTO DE EQUIPOS (continuacion)

ITEM	DESCRIPCION	Cantidad	P. UNIT (US$)	P. TOTAL (US$)
8	COMUNICACION Y RED			
8.1	Concentrador de 12 puertos	1	3,600	3,600
8.2	Tarjetas de red Fast Ethernet	8	200	1,600
8.3	Cable de par trenzado (m)	100	5	500
8.4	Impresora laser de red	1	6,000	6,000
	SUBTOTAL			11,700

1	Subtotal estacion de texto y graficos	17,900
2	Subtotal estacion de animacion	6,500
3	Subtotal estacion de audio	6,400
4	Subtotal estacion de video	11,300
5	Subtotal estacion de planificacion	4,600
6	Subtotal integrador de medios	8,600
7	Subtotal servidor de medios	10,000
8	Subtotal comunicacion y red	11,700
	TOTAL EQUIPOS	77,000

GRAN TOTAL EQUIPOS	77,000

D. BIENES MUEBLES

ITEM	DESCRIPCION	Cantidad	P. UNIT (US$)	P. TOTAL (US$)
1	BIENES MUEBLES Y ACCESORIOS			
1.1	Divisiones modulares	4	500	2,000
1.2	Escritorios	7	250	1,750
1.3	Sillas	7	100	700
1.4	Muebles especiales	3	250	750
1.5	Instalaciones electricas	1	1,000	1,000
1.6	Dispositivos de seguridad y control	1	1,200	1,200
	SUBTOTAL			7,400

GASTOS ANUALES DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

I. SUELDOS Y SALARIOS

ITEM	DESCRIPCION	Cantidad	P. UNIT. (US$)	P.TOTAL (US$)
1	SUELDOS Y SALARIOS			
1.1	Gerente de proyecto	12	1,200	14,400
1.2	Programador de multimedios	12	1,000	12,000
1.3	Disenador grafico	24	800	19,200
1.4	Animador	12	800	9,600
1.5	Especialista en audio	6	1,000	6,000
1.6	Especialista en video	6	1,000	6,000
	SUBTOTAL			67,200

J. ENERGIA

Potencia electrica (KW)			5.46
Tiempo (horas diarias/ horas anual	8		1,880
Consumo (KWh)			10,265
Precio del KWh (sucres)			350
SUBTOTAL ENERGIA (SUCRES)			3,592,680
Tasa cambiaria (sucres/dolar)			3,350
SUBTOTAL ENERGIA (US$)			1,072

K. INSUMOS

ITEM	DESCRIPCION	Cantidad	P. UNIT. (US$)	P.TOTAL (US$)
1.1	Papel y acetatos	200	5	1,000
1.2	Discos flexibles	300	2	450
1.3	Discos compactos	150	13	1,950
1.4	Cintas de video	150	5	750
	SUBTOTAL INSUMOS			4,150

N. DEPRECIACION

	Valor de rescate	50%	77,000	38,500
	Interes			10%
	Vida util (anos)			5
	SUBTOTAL DEPRECIACION			6,306

2. BENEFICIOS

ITEM	DESCRIPCION	Cantidad	P. UNIT. (US$)	P. TOTAL (US$)
1	PRODUCCION DE MATERIALES			
1.1	Material impreso y acetatos	500	10	5,000
1.2	Material en disco flexibles	300	30	9,000
1.3	Material en disco compacto	200	75	15,000
1.4	Material en cinta de video	200	50	10,000
	SUBTOTAL			39,000
2	PUBLICIDAD			
2.1	Publicidad institucional	1	2,000	2,000
2.2	Publicidad de centros de investigac	10	1,000	10,000
2.3	Publicidad de eventos	12	1,000	12,000
2.4	Oferta cientifica y tecnologica	1	3,000	3,000
2.5	Asesoria publicidad externa	12	1,000	12,000
	SUBTOTAL			39,000
3	CAPACITACION			
3.1	Cursos directos	12	1,000	12,000
3.2	Apoyo a otros cursos	12	500	6,000
3.3	Eventos y seminarios	12	500	6,000
	SUBTOTAL			24,000
4	OTROS BENEFICIOS			
4.1	Acceso a nuevos proyectos	10	1,000	10,000
4.2	Firma de nuevos convenios	10	1,000	10,000
4.3	Mayor prestiguio institucional	1	5,000	5,000
	SUBTOTAL			25,000

	RESUMEN BENEFICIOS	(%)	(US$)
1	Produccion de materiales	30.7%	39,000
2	Publicidad	30.7%	39,000
3	Capacitacion	18.9%	24,000
4	Otros beneficios	19.7%	25,000
	GRAN TOTAL DE BENEFICIOS	100.0%	127,000

NORMATIVO INTERNO DEL CENTRO DE EDUCACION CONTINUA

CAPITULO I

DE LOS FINES Y OBJETIVOS

Art. 1 El Centro de Educación Continua (CEC) constituye una Unidad Académica de la Escuela Politécnica Nacional (EPN), tiene como finalidad impartir conocimientos y desarrollar actividades académicas que propendan a la actualización permanente de los conocimientos de los miembros de la Comunidad Politécnica, de los egresados de la Institución y de otras universidades, del personal de las empresas públicas y privadas del país, de grupos sociales organizados y de usuarios en general.

Art. 2 Son objetivos del CEC:

a) Planificar, diseñar, organizar y ejecutar programas de capacitación dirigidos tanto al sector externo como el interno de la Politécnica.

b) Elaborar productos destinados a capacitación y educación continua tanto para el sector externo como para el interno de la Politécnica.

c) Fomentar a todo nivel las actividades de capacitación en la Politécnica e impulsar la firma de convenios y acuerdos de cooperación científica y técnica con instituciones nacionales, extranjeras e internacionales.

CAPITULO II
DE LAS AUTORIDADES

Art. 3 El CEC depende administrativamente del Rectorado.

Art. 4 Las autoridades del CEC son las siguientes:

a) El Director
b) El Subdirector

CAPITULO III
DEL DIRECTOR Y SUBDIRECTOR

Art. 5 El Director es el Jefe del Centro y el representante oficial del mismo. Será designado por el Rector.

Art. 6 Para ser Director o Subdirector del Centro de Educación Continua se requiere ser Profesor Principal o Profesor Agregado a tiempo completo, con título por lo menos equivalente al de ingeniero que otorga la Politécnica, con cuatro años de ejercicios docente en la Politécnica.

Art. 7 Son deberes y atribuciones del Director:

a) Dirigir, organizar y controlar las actividades de las unidades del CEC.

b) Realizar semanalmente reuniones de coordinación, seguimiento y evaluación con el subdirector y los coordinadores de las unidades del CEC.

c) Mantener la relación institucional entre el CEC y las unidades académicas de la EPN.

d) Propender al desarrollo del Centro y relacionarlo con organismos nacionales, internacionales y extranjeros.

e) Presentar al rectorado el plan anual de actividades y la proforma presupuestaria.

f) Presentar al rectorado los planes de desarrollo del CEC.

g) Manejar los recursos económicos del CEC.

h) Establecer las tablas de honorarios a pagarse a los instructores, considerando entre otros factores el grado de formación del instructor, nivel del curso, calidad del material de apoyo, materiales de laboratorio o de insumos a consumirse.

i) Solicitar al Rector el nombramiento o contratación del personal docente, paradocente, administrativo y de servicios para el CEC.

j) Conceder licencia hasta por ocho días al personal del Centro.

k) Establecer un plan anual de capacitación del personal del CEC y ejecutarlo.

l) Presentar semestralmente un informe al Rector.

m) Asesorar a otros organismos politécnicos en la organización de eventos de capacitación.

n) Cumplir y hacer cumplir el Plan de Desarrollo y el Plan Anual de Actividades del CEC, los programas, proyectos y horarios del Centro.

o) Cumplir y hacer cumplir las leyes, estatutos, reglamentos y resoluciones de las autoridades politécnicas.

Art. 8 El Subdirector será designado por el Rector, a petición del Director.

Art. 9 Son deberes y atribuciones del Subdirector:

a) Colaborar con el Director en sus funciones

b) Subrogar al Director en ausencia de éste.

c) Controlar la ejecución de la programación de los eventos que se realizan en el CEC.

d) Proponer al Director planes, programas y proyectos a ejecutarse en colaboración con otros organismos politécnicos.

e) Elaborar propuestas de Programas de Capacitación a ejecutarse con otras entidades.

f) Presentar al Director una propuesta del Plan Anual de Actividades Académicas del CEC.

g) Definir la programación de cada evento su ejecución, evaluación y seguimiento.

h) Coordinar y controlar los cursos de capacitación que se dicten en sus aulas a pedido de otros organismos.

i) Recomendar al Director la contratación de los instructores en base a la evaluación de títulos y méritos de los mismos y de los resultados de las encuestas realizadas a los participantes.

j) Cumplir y hacer cumplir los estatutos, reglamentos y resoluciones de las autoridades politécnicas.

CAPITULO IV
DE LOS COORDINADORES DE LAS UNIDADES

Art. 10 El CEC contará con las siguientes unidades:

a) Unidad de Investigación y Desarrollo
b) Unidad de sistemas y multimedios
c) Las demás que se crearen

Art. 11 Los coordinadores de las Unidades serán designados por el Director del Centro de Educación Continua para el período de un año.

Art. 12 Son deberes y atribuciones de Coordinador de Unidad:

a) Colaborar con el Director y el Subdirector en las actividades del CEC.

b) Administrar las actividades de su unidad.

c) Poner en conocimiento del Director, los planes, programas y proyectos a desarrollarse semestralmente en su unidad.

d) Elevar a conocimiento del Director el informe semestral del cumplimiento de sus actividades y del personal a su cargo.

e) Vigilar el avance y cumplimiento de los planes, programas y proyectos propuestos.

f) Ejercer las demás atribuciones y cumplir las demás obligaciones fijadas en los reglamentos, normas y demás resoluciones de la Politécnica.

Art. 13 Son deberes y atribuciones del Coordinador de la Unidad de Investigación y Desarrollo:

a) Investigar y recoger todo el potencial que en capacitación disponen las facultades e institutos politécnicos en las áreas de ciencia y tecnología,

b) Realizar estudios de oferta-demanda en el campo de educación continua.

c) Mantener actualizados los bancos de datos del CEC.

d) Elaborar perfiles de programas y productos de capacitación que demanden los sectores productivos del país.

e) Controlar la organización y el manejo de archivos.

f) Los demás que le sean asignados por el Director.

Art. 14 Son deberes y atribuciones del Coordinador de la Unidad de Sistemas y Multimedios.

a) Diseñar los sistemas de automatización para optimizar la administración interna.

b) Preparar los recursos necesarios, procesar la información requerida y apoyar el desarrollo de los eventos.

c) Producir folletos, guías de laboratorios, manuales, afiches, carteles, videos y sonovisos que demanden las acciones de capacitación, de publicidad y los requerimientos del mercado en esta área.

d) Elaborar, actualizar y editar formularios para recoger información.

e) Controlar el formato y publicar los manuales para los eventos de capacitación.

f) Los demás que le sean asignados por el Director.

CAPITULO V
DE LOS INSTRUCTORES

Art. 15 Los instructores que colaboran con el CEC serán contratados para un determinado evento de capacitación, directamente por el Director, previo informe favorable del Subdirector.

Art. 16 Para ser Instructor del Centro de Educación Continua se necesita ser Ingeniero Politécnico o profesional con título por lo menos equivalente a éste.

Para determinados cursos especiales se podrá contratar los servicios de tecnólogos politécnicos u otros especialistas.

Art. 17 Son deberes de los Instructores:

a) Participar en la planificación, evaluación y control de los eventos específicos de capacitación.

b) Elaborar la memoria técnica y demás materiales de apoyo dirigidos al evento específico a su cargo, observando óptimos niveles de calidad tanto en su contenido como en la presentación de los originales.

c) Firmar, por lo menos con cinco días de anticipación a la iniciación del curso, el acta de compromiso mediante la cual el instructor garantiza su participación total en el evento académico a su cargo y acepta los valores acordados por sus honorarios.

d) Entregar, por lo menos con cinco días de anticipación a la iniciación del curso, el formulario lleno con la requisición de materiales para la ejecución del curso.

e) Cumplir puntualmente con el horario asignado al evento académico a su cargo y permanecer en el aula de clase (laboratorio, taller) durante todo el tiempo señalado.

f) Entregar inmediatamente a la finalización del evento académico el Informe General de Curso, acompañando el cuadro de calificaciones de los participantes.

g) Cumplir las disposiciones de las autoridaes del CEC

h) Cumplir las demás obligaciones fijadas en los reglamentos, normas y demás resoluciones de la Politécnica.

CAPITULO VI
DISPOSICIONES GENERALES

Art. 18 Los miembros del personal docente, paradocentes y administrativo que laboran en el CEC, no podrá participar en calidad de instructores en los eventos académicos que organiza el mismo. Si en casos especiales colaborasen como instructores, esta participación será tomada en cuenta únicamente para los ascensos correspondientes.

Art. 19 Los bienes y equipos del CEC estarán bajo la responsabilidad de las personas causionadas por los mismos.

Art. 20 Queda terminantemente prohibido la salida de bienes y equipos del recinto del CEC, sin autorización del Director

Art. 21 Profesionales politécnicos u otros profesionales con títulos y méritos reconocidos podrán presentar a consideración del CEC propuestas de cursos de capacitación, los mismos que podrán ser ejecutados por el Centro, si así conviene a sus intereses.

Art. 22 El CEC podrá conceder porcentajes por ventas a profesionales que no trabajen en el mismo, por la venta de cursos cerrados de capacitación ofrecidos al sector externo. El profesional que realiza la venta del curso no podrá ser instructor del mismo. Si un instructor vendiese un curso cerrado percibirá sus honorarios como tal y no por la venta del curso .

Art. 23 El Director podrá solicitar a otros docentes politécnicos su colaboración para conformar su equipo de staff. Para ello pedirá el Rector se den a los docentes requeridos las respectivas facilidades en sus facultades e institutos

Quito, mayo 8 de 1.995

GLOSARIO

Los términos están en el orden que aparecen en el estudio.

FDDI	Fiber Distributed Data Interface Interfaz de Datos Distribuidos por Fibra
UTP	Unshielded Twiste Pair Par Trenzado no blindado
WAN	Wide Area Network Red de Area Extendida
PABX	Private Automatic Branch Exchange Central Telefónica Privada Automática
ATM	Asynchronous Transfer Mode Modo de Transferencia Asincrónico
ISDN	Integrated Services Digital Network Red Digital de Servicios Integrados
BRI	Basic Rate Interface Interfaz de tasa básica
PRI	Primary Rate Interfaz Interfaz de tasa primaria
CPU	Central Processing Unit Unidad de Procesamiento Central
SCSI	Small Computer Systems Interface Interfaz de Sistemas para Computadoras Pequeñas

PCI	Peripherical Component Interconnect Interconexión de Componentes Periférico
CD	Compact Disk Disco Compacto
ROM	Read Only Memory Memoria de Sólo Lectura
MIDI	Musical Instrument Digital Interface Interfaz digital de instrumentos musicales
API	Aplication Program Interface Programa Interfaz de Aplicaciones
RPC	Remote Procedure Call Llamada de Procedimiento Remoto
NDIS	Network Device Interface Specification Especificación de Dispositivo Interfaz de Red
NETBEUI	Netbios Extended User Interface Intefaz de Usuario de Netbios Extendido
UNC	Universal Naming Convention Convención Universal de Denominación
TDI	Transport Driver Interface Manejador de Interfaz de Transporte

Professional Multimedia Controller

Realtime MPEG Audio and Video Decoding • Live Video-in-a-Window with High-Quality Scaling
Award-Winning High-Performance Matrox MGA-2064W Graphics Accelerator • Realtime Frame Capture • Analog Audio

December 1995, U.S. Dollars

In a single PCI slot!

Matrox Marvel Millennium

Matrox Marvel Millennium is a multi-purpose audio/video controller designed to perform in today's most demanding multimedia applications. The high level of integration in this product increases reliability and reduces system cost. Incorporating the award-winning Matrox MGA-2064W graphics architecture and a state-of-the-art PCI bus interface, Marvel Millennium ensures maximum performance.

MPEG application areas include: point of sale and point of information kiosks, CD-ROM-based interactive training and education systems, on-line document retrieval stations, bank ATMs and LAN video servers.

Live video-in-a-window applications include: Microsoft Video for Windows (AVI) capture and playback, financial information networks, video editing console displays, laserdisc based training systems, video teleconferencing, video mail, business presentations, industrial controls and remote security monitoring.

Frame capture applications include: photo ID systems, color frame capture for desktop publishing, color illustration, image retouching and picture databases.

Marvel Millennium comes with the outstanding drivers and software development tools and the superior technical support that have made Matrox a leading supplier of graphics, video and imaging solutions to OEMs the world over.

U.S. PRICE LIST

Marvel Millennium Hardware

Part Number	Description	List Price
MRVM/MPG/VID	VGA core, video decoder, MPEG video and MPEG audio. Includes Millennium (MGA-MIL/2B), Media-XL (MGA-MIL/MODMC), and MEDIA-ADAPTOR.	$695
MRVM/VID	VGA core and video decoder. Includes Millennium (MGA-MIL/2B), Media-XL (MGA-MIL/MODC), and MEDIA-ADAPTOR.	$595
MEDIA-ADAPTOR	Audio/video I/O connector.	$50

Marvel Millennium Software

Software for Marvel Millennium must be ordered separately, i.e. software is not automatically shipped with hardware.

Part Number	Description	List Price
MRVM/UTILS	Utilities package	N/C
MRVM/SDK-DVMCI	SDK package to compile with C and DVMCI.	$95

Ordering Information:

For more information on the name of your nearest dealer or distributor, please call: 1-800-361-4903

Matrox Electronic Systems, Ltd.
1025 St-Regis Blvd., Dorval, Quebec, Canada H9P 2T4
Tel: (514) 685-2630 Fax: (514) 685-2853

matrox
VIDEO PRODUCTS GROUP

Printed in Canada
Rev. 05/12/95 SVI-4530-P

Professional Multimedia Controller

Realtime MPEG Audio and Video Decoding
Live Video-in-a Window with High-Quality Scaling
Analog and Digital Audio
High Performance Graphics Accelerator
Realtime Frame Capture
Digital Video Expansion Bus
IN A SINGLE PCI SLOT!

Matrox Marvel II

Matrox Marvel II is a multi-purpose video/audio controller designed to perform in today's most demanding multimedia applications. The high level of integration in this product increases reliability and reduces system cost. The state-of-the-art PCI bus interface ensures maximum performance.

MPEG application areas include: point of sale and point of information kiosks, CD-ROM-based interactive training and education systems, bank ATMs and LAN video servers.

Live video-in-a-window applications include: TV in a window, Microsoft Video for Windows (AVI) capture and playback, financial information networks, video editing console displays, laserdisk-based training systems, video teleconferencing, video mail, business presentations, industrial controls and remote security monitoring.

Frame capture applications include: photo ID systems, color frame capture for desktop publishing, color illustration, image retouching and picture databases.

Marvel II comes with the outstanding drivers and software developement tools and the superior technical support that have made Matrox a leading supplier of graphics, video and imaging solutions to OEMs the world over.

Marvel II core functionality includes: VGA with a 2MB frame buffer, the Movie digital video bus, the video scaler, the connector for the RGB module and the entire audio subsystem.

Versions are available with either the MPEG decoder or the analog video decoder or both decoders.

Description	Part Number	List Price
Core functionality and video decoder	MRV2/VID	$695
Core functionality and MPEG video	MRV2/MPG	$695
Core functionality MPEG video and analog video decoder	MRV2/MPG/VID	$895
Core functionality, video decoder and NTSC encoder	MRV2/VID/ENC	$895
Core functionality, video decoder and PAL encoder	MRV2/VID/ENC/P	$895
Core functionality, MPEG video, analog video decoder and NTSC encoder	MRV2/FULL	$995
Core functionality, MPEG video, analog video decoder and PAL encoder	MRV2/FULL/P	$995
RGB Module	CMT/RGB/MODULE	$295
Marvel II Encoder Board (Output cables included) (NTSC or PAL)	MRV2-ENC/N or /P	$395
Input cable for composite and Y/C video	ILMPRO-IN-CBL	$95
Input cable for use with the RGB module (RGB, SYNC, 1Y/C or 1 composite)	COMET-IN-CBL	$95
Output cable (1 Y/C, 1 composite, 1 RGBHV)	ILMPRO-OUT-CBL	$95
Output cable (1 Y/C, 1 composite, 1DB15)	ILMPRO-OUT-VGA	$95
DVMCI Software Development Kit	MRV2/SDK-DVMCI	$95
Windows 3.1 Development Library (DLL)	MRV2/SDK-WIN	$495
DOS Development Library	MRV2/SDK-DOS	$495

Matrox Electronic Systems, Ltd.
1055 St.Regis Blvd.Dorval, Quebec, Canada H9P 2T4
Tel: 1-800-361-4903 or (514) 685-2630 Fax: (514) 685-2853
Printed in CanadaRev. 01/05/95 **$VI-4377-P**

matrox VIDEO PRODUCTS GROUP

DigiMix

The Ultimate Broadcast Multimedia Platform

Matrox DigiMix Video/Graphics Mixer and 2D DVE Unit

DigiMix Hardware

Part Number	Description	List Price
DIGIMIX/N	Standard NTSC configuration with 4 MBytes GFB, 4 2D-DVE coprocessors, analog video input and infinite window TBC.	$3,995
DIGIMIX/P	Standard PAL configuration with 4 MBytes GFB, 4 2D-DVE coprocessors, analog video input and infinite window TBC.	$3,995
Cables		
DMX/CAV/CBL	Analog component/composite input and output cable.	$225
DMX/YC/CBL	YC input and output cable.	$225
Connectors		
DIG-BUS/MB1	Movie-2 bus connector for DigiMix to DigiMotion.	$95
DIG-BUS/BMB	Movie-2 bus connector for DigiMix, DigiMotion and DigiLinx.	$150
DIG-BUS/BMB1	Movie-2 bus connector for DigiMix, DigiMotion and Genie (3D DVE).	$150

Matrox DigiMotion

Dual Channel Motion-JPEG Codec/Digital Audio Mixer/Fast-20 SCSI Controller

DigiMotion Hardware

Part Number	Description	List Price
DIGIMOTION/08	Standard configuration with 2 M-JPEG modules, audio support, single-ended SCSI module, and 8 MBytes of on-board memory.	$4,395
DIGIMOTION/32	Standard configuration with 2 M-JPEG modules, audio support, single-ended SCSI module, and 32 MBytes of on-board memory.	$5,595
DMT-MOD/SD	Differential SCSI module.	$300
SCSI Controller Cables		
DMT/SCSI/CLB1	External SCSI ribbon cable. Must be used with differential SCSI module.	$195
DMT/SCSI/CLB2	Internal SCSI ribbon cable.	$125
Audio Cables		
DMT/XLR/CBL	Balanced analog audio input/output cable. XLR connectors.	$195
DMT/RCA/CBL	Unbalanced analog audio input/output cable. RCA connectors.	$195
DMT/DIG/CBL	Digital audio input/output cable. XLR connectors.	$95

Miranda DigiLinx Serial Digital (SDI) I/O Interface

DigiLinx Hardware

Part Number	Description	List Price
DigiLinx 32	Three serial digital inputs, two serial digital outputs, and one analog blackburst input. Full 10-bit SMPTE 259M serial 4:2:2 @ 270 Mbps in both 525 and 625 line formats. Includes cables.	$3,995
DigiLinx 12	One serial digital input, two serial digital outputs, and one analog blackburst input. Full 10-bit SMPTE 259M serial 4:2:2 @ 270 Mbps in both 525 and 625 line formats. Includes cables.	$2,950

DigiSuite Software

Software		
DIGISDK	Matrox ActiveMovie SDK for DigiSuite.	$995

Ordering Information:

For more information on the name of your nearest dealer or distributor, please call: 1-800-361-4903

Matrox Electronic Systems, Ltd.
1025 St-Regis Blvd., Dorval, Quebec, Canada H9P 2T4
Tel: (514) 685-2630 Fax: (514) 685-2853

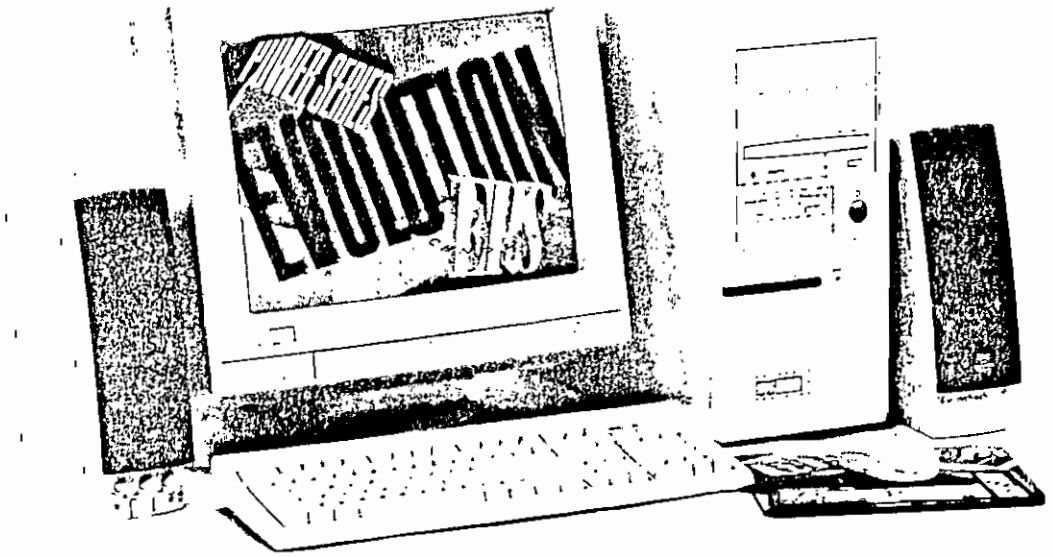
Printed in Canada
Rev.2/04/96 SVI-4548-P

matrox
VIDEO PRODUCTS GROUP

Desktop Power Stations

EPS offers an entire line of uncomparable desktop pentium computers

The EPS EVOLUTION™ Power Series Desktop Computers are truly state-of-the-art in personal computing. Several configurations can be customized to fit anyone's specific needs. From the home computer to the sophisticated professional workstation, the EPS EVOLUTION™ has evolved the personal computer to a new form.



EPS EVOLUTION™ EV-1

- 16MB EDO RAM, 256K Pipeline Burst Cache
- 1.2GB EIDE Hard Drive
- 3.5" Floppy Disk Drive
- 2MB EDO PCI 64-Bit Video, MPEG Full-Motion Video
- 15" Non-Interlaced (.28 Dot Pitch) MPR II Compliant, Low Radiation
- Wavetable Sound Card with Labtec Speakers
- 7X EIDE CD-ROM Drive
- 104 Enhanced Keyboard, MS-Compatible Mouse with Pad
- Microsoft Windows 95
- Quicken Deluxe
- Lotus Organizer
- Compton's Interactive Encyclopedia 1996, Complete Reference Collection 1996, Compton's Complete Street Guide, Mosby's Medical Encyclopedia
- Three-Year Warranty, 30-Day Money-Back Guarantee, and One-Year On-Site Service

PENTIUM™-120MHZ $1495 — PENTIUM™-133MHZ $1595

PENTIUM™-150MHZ $1695 — PENTIUM™-166MHZ $1795

EPS EVOLUTION™ EV-2

- 16MB EDO RAM, 256K Pipeline Burst Cache
- 1.6GB EIDE Hard Drive
- 3.5" Floppy Disk Drive
- 2MB EDO PCI 64-Bit Video, MPEG Full-Motion Video
- 15" Non-Interlaced (.28 Dot Pitch) MPR II Compliant, Low Radiation
- Wavetable Sound Card with Labtec Speakers
- 7X EIDE CD-ROM Drive
- Internal 28.8 Fax Modem with Voice Mail, Full Duplex Speaker Phone and Caller ID
- 104 Enhanced Keyboard, MS-Compatible Mouse with Pad
- Microsoft Windows 95
- Microsoft Office Professional with Bookshelf for Windows 95
- Quicken Deluxe
- Lotus Organizer
- Compton's Interactive Encyclopedia 1996, Complete Reference Collection 1996, Compton's Complete Street Guide, Mosby's Medical Encyclopedia
- Three-Year Warranty, 30-Day Money-Back Guarantee, and One-Year On-Site Service

PENTIUM™-120MHZ $1795 — PENTIUM™-133MHZ $1895

PENTIUM™-150MHZ $1995 — PENTIUM™-166MHZ $2095

EPS EVOLUTION™ EV-3

- 16MB EDO RAM, 256K Pipeline Burst Cache
- 2.5GB EIDE Hard Drive
- 3.5" Floppy Disk Drive
- Diamond Stealth 3D 2MB EDO PCI 64-Bit Video with Full-Motion Video Support and Virtual Resolution Support
- 17" Non-Interlaced (.28 Dot Pitch) MPR II Compliant, Low Radiation
- Wavetable Sound Card with Premium Quality Labtec 3211Speakers
- 8X EIDE CD-ROM Drive
- Internal 28.8 Fax Modem with Voice Mail, Full Duplex Speaker Phone and Caller ID
- 104 Enhanced Keyboard, MS-Compatible Mouse with Pad
- Microsoft Windows 95
- Microsoft Office Professional with Bookshelf for Windows 95
- Quicken Deluxe
- Lotus Organizer
- Three-Year Warranty, 30-Day Money-Back Guarantee, and One-Year On-Site Service

PENTIUM™-120MHZ $2195 — PENTIUM™-133MHZ $2295

PENTIUM™-150MHZ $2395 — PENTIUM™-166MHZ $2495

EPS EVOLUTION™ EV-4

- 32MB EDO RAM, 256K Cache
- 2.5GB EIDE Hard Drive
- 3.5" Floppy Disk Drive
- Diamond Stealth 2MB VRAM PCI 64-Bit Video (upgradeable to 4MB VRAM) with Full-Motion Video and Virtual Resolution Support
- 17" Non-Interlaced (.28 Dot Pitch) MPR II Compliant, Low Radiation
- 8X EIDE CD-ROM Drive
- Internal 28.8 Fax Modem with Voice Mail, Full Duplex Speaker Phone and Caller ID
- 104 Enhanced Keyboard, MS-Compatible Mouse with Pad
- Microsoft Windows 95 or Windows NT Workstation
- Microsoft Office Professional with Bookshelf for Windows 95
- Three-Year Warranty, 30-Day Money-Back Guarantee, and One-Year On-Site Service

PENTIUM™-PRO 200MHZ $2995

UPGRADE TO 64MB EDO RAM* ONLY $299

*LIMITED TIME OFFER

EPS Technologies

"a tradition of value and performance"

GSA Contract #GS35F4095D

FAX Orders 605-966-5482 • Direct Line 605-966-5586
Web Site: www.epstech.com • Technical Hotline 800-526-4258
EPS Technologies, Inc. • 10069 Oakota Avenue • Box 278
Jefferson, SD 57038 • Hours: 7 am–9 pm M–F, 9 am–4 pm Sat CST

All brands and product names mentioned are trademarks or registered trademarks of their respective owners. Prices are subject to change without notice. Pentium is a trademark of INTEL Corporation. Viewing dimensions may vary according to monitor size. Money Back Guarantee excludes shipping charges if returned.

CALL 1.800.447.0921

for more information on one of the world's fastest growing computer companies or see our ad in this Computer Shopper or other popular PC magazines.

PLEASE REFERENCE CODE 968CSPC1 WHEN ORDERING

ultimedia Systems

P5-120 FAMILY PC™

Intel® 120MHz Pentium® Processor
16MB EDO DRAM
850MB 10ms EIDE Hard Drive
1MB DRAM, 64-Bit PCI Graphics
8X CD-ROM Drive/3.5" Diskette Drive
16-Bit GATEWAY™ Sound Card
Altec™ Lansing ACS-40 Speakers
TelePath® 28.8 Fax/Modem
CrystalScan®15 .28dp Monitor
(13.9" viewable)
7-Bay Mini Tower Case
104+ Keyboard & MS Mouse 2.0
Microsoft® Windows® 95
Generations II Software Collection

$1799

P5-166 FAMILY PC

- Intel 166MHz Pentium Processor
- 16MB EDO DRAM
- 256K Pipelined Burst Cache
- 2.5GB 11ms EIDE Hard Drive
- 2MB DRAM, 64-Bit PCI Graphics
- 8X CD-ROM Drive/3.5" Diskette Drive
- 16-Bit Gateway Sound Card
- Altec Lansing ACS-40 Speakers
- TelePath 28.8 Fax/Modem
- Vivitron™17 .26dp Monitor (15.9" viewable)
- 12-Bay Tower Case
- 104+ Keyboard & MS Mouse 2.0
- MS Windows 95
- Generations II Software Collection

$2699

P5-200XL

- Intel 200MHz Pentium Processor
- 32MB Synchronous DRAM
- 512K Pipelined Burst Cache
- 2.5GB 11ms EIDE Hard Drive
- Matrox® 2MB WRAM PCI Graphics
- CD-Recordable w/ SCSI Controller
- 8X CD-ROM Drive/3.5" Diskette Drive
- 16-Bit Gateway Sound Card
- Altec ACS-400 ACS 250 Speakers
- TelePath 28.8 Fax/Modem
- Vivitron17 .26dp Monitor (15.9" viewable)
- 12-Bay Tower Case
- 104+ Keyboard & MS Mouse 2.0
- MS Windows 95
- MS Office 95, Professional Edition*
- Generations II Software Collection
- Gateway Gold™ Premium Service

$3999

DESTINATION® SYSTEMS

- All systems match corresponding multimedia system configurations listed, excluding speakers, with Destination Big Screen PC upgrade (see details on next page) replacing standard corresponding components and software.

- *D5-120* $3499
- *D5-166* $3999
- *D5-200* $5099

rofessional Systems

P5-100

Intel 100MHz Pentium Processor
16MB EDO DRAM
850MB 10ms EIDE Hard Drive
1MB DRAM, 64-Bit PCI Graphics
8X CD-ROM/3.5" Diskette Drives
Vivitron15 .26dp Monitor
(13.9" viewable)
7-Bay Mini Tower Case
104+ Keyboard & MS Mouse 2.0
MS Windows 95
MS Office 95, Professional Edition*

$1599 Business Lease† $59/mo.

P5-133

- Intel 133MHz Pentium Processor
- 16MB EDO DRAM
- 256K Pipelined Burst Cache
- 1.6GB 9ms EIDE Hard Drive
- 2MB MDRAM, 128-Bit PCI Graphics
- 8X CD-ROM/3.5" Diskette Drives
- Vivitron15 .26dp Monitor (13.9" viewable)
- 7-Bay Mini Tower Case
- 104+ Keyboard & MS Mouse 2.0
- MS Windows 95
- MS Office 95, Professional Edition*

$1899 Business Lease† $70/mo.

P5-166

- Intel 166MHz Pentium Processor
- 32MB Synchronous DRAM
- 256K Pipelined Burst Cache
- 2.5GB 11ms EIDE Hard Drive
- 2MB MDRAM, 128-Bit PCI Graphics
- 8X CD-ROM/3.5" Diskette Drives
- Vivitron17 .26dp Monitor (15.9" viewable)
- 12-Bay Tower Case
- 104+ Keyboard & MS Mouse 2.0
- MS Windows 95
- MS Office 95, Professional Edition*

$2699 Business Lease† $99/mo.

G6-180

- Intel 180MHz Pentium Pro Processor
- 16MB EDO DRAM
- 2.5GB 11ms EIDE Hard Drive
- 2MB MDRAM, 128-Bit Graphics
- 8X CD-ROM/3.5" Diskette Drives
- Vivitron15 .26dp Monitor (13.9" viewable)
- 12-Bay Tower Case
- 104+ Keyboard & MS Mouse 2.0
- MS Windows NT® Workstation 3.51 or MS Windows 95
- MS Office 95, Professional Edition*

$2499 Business Lease† $92/mo.

rofessional Systems

G6-200

Intel 200MHz Pentium Pro Processor
32MB EDO DRAM
2GB 9ms Fast SCSI Hard Drive
Matrox 4MB WRAM PCI Graphics
4X SCSI CD-ROM Drive
3.5" Diskette Drive
Vivitron17 .26dp Monitor
(15.9" viewable)
12-Bay Tower Case
104+ Keyboard & MS Mouse 2.0
MS Windows NT Workstation 3.51
or MS Windows 95
MS Office 95, Professional Edition*

$3699 Business Lease† $136/mo.

The D5-200 PC has not been approved by the Federal Communicotions Commission. This device is not, and may not be, offered for sale or lease, or sold or leased until the approval of the FCC has been obtained.

Gateway Solo™ 2100 Portable PCs

SS-100

- 11.3" DSTN SVGA Color Display
- Intel 100MHz Pentium Processor
- 16MB EDO DRAM expandable to 40MB
- 256K Pipelined Burst Cache
- 1MB EDO Video RAM
- 540MB Hard Drive
- Modular 6X CD-ROM Drive
- Modular 3.5" Diskette Drive
- 16-Bit Sound & Stereo Speakers
- Lithium Ion Battery & AC Pack
- 85-Key MS Windows 95 Keyboard
- Carrying Case
- MS Windows 95
- MS Works 95

$2699 Business Lease† $99/mo.

SS-133

- 12.1" Active Matrix SVGA Color Displa
- Intel 133MHz Pentium Processor
- 40MB EDO DRAM
- 256K Pipelined Burst Cache
- 1MB EDO Video RAM
- 1.2GB Hard Drive
- Modular 6X CD-ROM Drive
- Modular 3.5" Diskette Drive
- 16-Bit Sound & Stereo Speakers
- 28.8 PCMCIA Fax/Modem
- 2 Lithium Ion Batteries & AC Pack
- 85-Key MS Windows 95 Keyboard
- Carrying Case
- MS Windows 95
- MS Office 95, Professional Edition*

$5449 Business Lease† $195/mo

GATEWAY 2000

"You've got a friend in the business."℠

intel inside
pentium processor

call TOLL FREE! 8 8 8 - 8 8 8 - 0 2 4 4

http://www.gw2k.com

Toll free from Canada 800-846-3609

Toll free from Puerto Rico 800-846-3613

610 Gateway Drive • P.O. Box 2000 • N. Sioux City, SD 57049-2000 • Phone 605-232-2000 • TDD service 1778 • Fax 605-232-2023 • FaxBack 800-846-4526
International FaxBack Access 605-232-2561 • Component Add-On Sales 800-846-2181 • Sales Hours 7am-10pm Weekdays, 9am-4pm Saturdays (CDT)

Destination™ BIG SCREEN PCs

In the market for a multimedia PC? Consider upgrading to a Big Screen PC. Just like all our computers, the Destination Big Screen PC is built to order, with your choice of Pentium processor, DRAM, hard drive, CD-ROM drive, diskette drive, and fax/modem.

The following Destination components replace the corresponding standard components of the Family PC and XL systems:

- **Video Card:** STB® 2MB VRAM Graphics Accelerator w/ Cable-Ready TV Tuner
- **Sound Card:** 16-Bit Hi-Fi Wavetable Audio Card
- **Monitor:** Destination 31" VGA Monitor
- **Case:** 7-Bay Charcoal-Colored PC Case
- **Keyboard:** Wireless Keyboard with Integrated EZ Pad™ Pointing Device
- **Mouse:** Field Mouse™ Remote with Integrated Trackball
- **Software:** Destination Software Collection
  (Call about this package of software specially selected for the Destination Big Screen PC's extraordinary multimedia capabilities.)
- **Speakers:** Not included. The Destination Big Screen PC has been designed for easy integration with your existing stereo system. Need a high-quality sound system? See speaker option at right.

Option

- **harman/kardon High-Fidelity Sound System**

Seven-piece Dolby® Surround Sound Pro Logic speaker system including AVR-10 audio/video receiver with remote, subwoofer, center channel, and four satellites for the ultimate multimedia audio experience. $699

Trend-Setting EXTRAS!

Multimedia/Communication

- CD-Recordable $599

NEW! *4X read/2X write recordable CD drive with SCSI controller, Corel® CD Creator 2 for MS Windows® 95 and three media disks.*

- Altec™ Lansing ACS-250 Subwoofer $75
  (upgrade from PCs that include Altec ACS-40 speakers)
- Altec ACS-400 Speaker System w/ACS-250 Subwoofer $120
  (upgrade from PCs that include Altec ACS-40 speakers)

Networking

3Com® Ethernet Adapters

- 16-Bit Triple Media Card with BNC, AUI and RJ-45 Connectors $99
- 16-Bit Card with only RJ-45 Connector $79

Printers and Scanners

- Epson® Stylus™ Color IIs Ink Jet Printer $169 *after $30 mfr. rebate*
- Hewlett®-Packard DeskJet 600C Ink Jet Printer $209
- Epson Stylus Color II Ink Jet Printer $249 *after $30 mfr. rebate*
- Hewlett-Packard LaserJet 5L Printer $479
- Hewlett-Packard LaserJet 5P Printer $849
- Epson Action Scanning™ System II $449

Service & Support

Gateway Gold™ Premium

- Extended Three-Year On-Site Agreement* for Desktop Systems
- Priority 800 Number For Access to Technical Experts
  With system purchase $99
  Within current on-site service agreement $129

Ask about Gateway Gold Premium upgrade for the Destination Big Screen PC.

**On-site service for desktop and tower systems is available to most U.S. and Canadian locations after determination by a Gateway tech that you need it. On-site service is provided by PC Technology Services, Inc. Write or call for a free copy of the on-site service agreement.*

Software

- Kid's BackPack™ III

Includes School House Rock!™: Grammar Rock™; Sesame Street: Get Set to Learn®; Math Blaster 2®: Secret of the Lost City; Imo & The King™; Putt-Putt® Goes To The Moon™; and Gateway cow-spotted backpack. $59

- Finance Pack *(U.S. Shipment Only)*

Includes Quicken® Deluxe 5, Quicken Financial Planner,™ Quicken Family Lawyer,™ and Quicken Parents' Guide To Money.™ $69

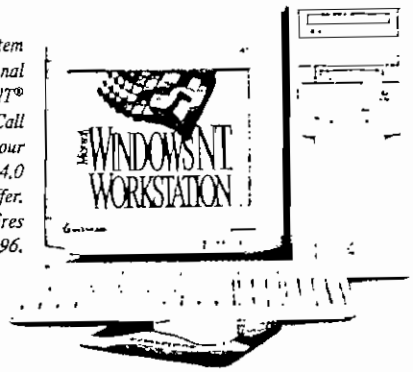
Call the GATEWAY™ component add-ons division at 800-846-2080 for our complete line of extras for Gateway customers. Sales Hours: 7am-10pm Weekdays (CDT).

GSA Schedule # GS-35F-3349D

ISO 9002 SGS

Gateway 2000 Manufacturing, North Sioux City, South Dakota, is ISO 9002 certified.

P5-166 Professional system shown with optional Microsoft® Windows NT® 3.51 operating system. Call for details about our MS Windows NT 4.0 upgrade offer. Hurry, expires July 31, 1996.



90 DAYS NO PAYMENTS

Ask About Our "90 Days No Payment" Program!

GATEWAY 2000

"You've got a friend in the business."

Call TOLL FREE! 8 8 8 - 8 8 8 - 0 2 4 4

http://www.gw2k.com

Gateway accepts most major credit cards and C.O.D. terms, with net 30-day terms and leasing options available to qualified commercial customers. You can also apply for the Gateway 2000 DuoLine™ MasterCard® card, issued by Dial National Bank, Des Moines, Iowa.

© 1996 Gateway 2000, Inc. GATEWAY 2000, CrystalScan, TelePath, black-and-white spot design, "G" logo and "You've got a friend in the business" slogan are registered trademarks, and Destination, EZ Pad, Family PC, Field Mouse, GATEWAY, Gateway Gold, Gateway Solo, Gateway 2000 DuoLine and Vivitron are trademarks of Gateway 2000, Inc. The Intel Inside Logo, Intel and Pentium are registered trademarks of Intel Corporation. All other brands and product names are trademarks or registered trademarks of their respective companies. All prices and configurations are subject to change without notice or obligation. Prices do not include shipping or applicable sales tax. †Leasing arranged by independent leasing companies to qualified commercial customers. Lease payments based on 36-month term. Lease terms subject to change without notice or obligation.

MAGNA MEDIA

- Intel Pentium® 166MHz Processor
- 256KB Synchronous Pipelined BURST Cache
- Intel 430VX PCIset & Plug 'n Play Flash BIOS
- 16MB EDO Performance Enhanced Memory
- 1.6GB EIDE Hard Drive
- #9 VIRGE 3D Video 64-bit PCI Graphics Engine w/2MB EDO DRAM (MPEG Playback w/Full Screen & Motion Video)
- Terminal Velocity & Screamer Games on CDs
- 28.8 Voice Fax/Modem with Internet Kit
- 6X EIDE CD-ROM Drive
- WaveBlaster 32 Plug 'n Play Wavetable Sound Card
- Dual Amplified Stereo Speakers
- 15" SVGA Flatscreen Color Monitor (Optional 17")
- 1.44 MB, 3.5", Floppy Disk Drive
- 104-key Keyboard & Serial Mouse
- Smart Design 8-Bay Tower Case
- Microsoft Windows 95 on CD
- Choice of Lotus SmartSuite 96 or Microsoft Works, Money, Encarta 96 & Entertainment CD Bundle

$1799 BUSINESS LEASE: $56/MONTH

$1559 133MHz Pentium® Processor

$1649 150MHz Pentium® Processor

MAGNA GRAPHICS MEDIA

- Intel Pentium® 166MHz Processor
- 512KB Synchronous Pipelined BURST Cache (Pentium® Processor only)
- Intel 430VX/440FX PCIset & Plug 'n Play Flash BIOS
- 16MB EDO Performance Enhanced Memory
- 2.0GB EIDE Hard Drive
- Matrox MGA Millennium 3D 64-BIT Graphics Processor w/2MB WRAM (MPEG Playback w/Full Screen & Motion Video)
- 28.8 Voice Fax/Modem with Internet Kit
- 8X EIDE CD-ROM Drive
- WaveBlaster 32 Plug 'n Play Wavetable Sound Card
- Dual Amplified Stereo Speakers
- 15" SVGA Flatscreen Color Monitor (Optional 17")
- 1.44 MB, 3.5", Floppy Disk Drive
- Microsoft Windows 95 on CD (Optional Windows NT)
- Choice of Lotus SmartSuite 96 or Microsoft Works, Money, Encarta 96 & Entertainment CD Bundle
- 104-key Keyboard & Serial Mouse
- Smart Design 8-Bay Tower Case

$1999 BUSINESS LEASE: $62/MONTH

$2249 180MHz Pentium® Pro Processor

$2349 200MHz Pentium® Pro Processor

MAGNA ARTIST MEDIA

- Intel Pentium® Pro 180MHz Processor
- 512KB Synchronous Pipelined BURST Cache (Pentium® Processor only)
- Intel 430VX/440FX PCIset & Plug 'n Play Flash BIOS
- 32 MB EDO Performance Enhanced Memory
- 2.0GB EIDE Hard Drive
- Matrox MGA Millennium 3D 64-BIT Graphics Processor w/2MB WRAM
- 17" MAG .25dp Technitron Monitor (Based on Advanced Sony Trinitron CRT)
- 28.8 Voice Fax/Modem with Internet Kit
- 8X EIDE CD ROM Drive
- Genuine SoundBlaster 32 PnP Wavetable Sound Card
- 300 Watt 3D SURROUND Sound Speakers
- 1.44 MB, 3.5", Floppy Disk Drive
- 104-key Keyboard and Serial Mouse
- Smart Design 8-Bay Tower Case
- Microsoft Windows 95 on CD (Optional Windows NT)
- Choice of Lotus SmartSuite 96 or Microsoft Works, Money, Encarta 96 & Entertainment CD Bundle
- One Year On-Site Service & 24-Hour Live Tech Support

$2999 BUSINESS LEASE: $96/MONTH

$3099 200MHz Pentium® Pro Processor

$2649 166MHz Pentium® Processor

MAGNA SCSI PROMEDIA

- Intel Pentium® Pro 200MHz Processor
- 512KB Synchronous Pipelined BURST Cache (Pentium® Processor only)
- Intel 430HX/440FX PCIset & Plug 'n Play Flash BIOS
- 32 MB EDO Performance Enhanced Memory
- 4.0GB Wide SCSI Hard Drive (9GB Optional)
- Adaptec 2940UW ULTRA WIDE PCI SCSI Interface (Blazingly fast, up to 40MB/Sec)
- #9 IMAGINE 128-BIT PCI Graphics Engine, 4 MB VRAM
- 17" MAG .25dp Technitron Monitor (Based on Advanced Sony Trinitron CRT)
- 28.8 Voice Fax/Modem with Internet Kit
- 8X SCSI-2 CD ROM Drive
- Genuine Sound Blaster 32 PnP Wavetable SoundCard
- 300 Watt 3D SURROUND Sound Speakers
- 1.44 MB, 3.5", Floppy Disk Drive
- Smart Design 11-Bay Tower Case
- 104-key Windows 95 Keyboard & Mouse
- Microsoft Windows 95 on CD (Optional Windows NT)
- Lotus SmartSuite 96 on CD
- One Year On-Site Service & 24-Hour Live Tech Support

$4399 BUSINESS LEASE: $135/MONTH

$4299 180MHz Pentium® Pro Processor

$3949 166MHz Pentium® Processor

MAGNA SCSI MEDIA

- Intel Pentium® 166MHz Processor
- Intel 430FX PCIset & Plug 'n Play BIOS
- 512KB Synchronous Pipelined BURST Cache
- 16 MB EDO Performance Enhanced Memory
- 2.0GB Wide SCSI Hard Drive
- Adaptec 2940UW Ultra Wide PCI SCSI Interface (Blazingly fast, up to 40MB/Sec)
- #9 VIRGE 3D Video 64-bit PCI Graphics Engine w/2MB EDO DRAM
- MPEG Playback Video Software
- 28.8 Voice Fax/Modem with Internet Kit
- 6X SCSI-2 CD-ROM Drive
- WaveBlaster 32 Plug 'n Play Wavetable Sound Card
- Dual Amplified Stereo Speakers
- 1.44 MB, 3.5", Floppy Disk Drive
- 104-key Keyboard and Serial Mouse
- 15" Flatscreen SVGA Color Monitor
- Smart Design 8-Bay Tower Case
- Microsoft Windows 95 on CD
- Choice of Lotus SmartSuite 96 or Microsoft Works, Money, Encarta 96 & Entertainment CD Bundle

$2399 BUSINESS LEASE: $74/MONTH

$2159 133MHz Pentium® Processor

$2249 150MHz Pentium® Processor

MAGNA SCSI SERVER

- Intel Pentium® Pro 200MHz Processor
- Intel 430HX/440FX PCIset & Plug 'n Play Flash BIOS
- 512KB Synchronous Pipelined BURST Cache (Pentium® Processor only)
- 32 MB EDO Performance Enhanced Memory
- 4.0GB Wide SCSI Hard Drive (9GB Optional)
- Adaptec 2940UW ULTRA WIDE PCI SCSI Interface (Blazingly fast, up to 40MB/Sec)
- #9 VIRGE 3D Video 64-bit PCI Graphics Engine w/2MB EDO DRAM
- MPEG Playback Video Software
- Intel EtherExpress 100Mbps PCI Ethernet Card
- 6X SCSI-2 CD ROM Drive
- Smart Design 11-Bay Tower Case
- 104-key Keyboard and Mouse
- 1.44 MB, 3.5", Floppy Disk Drive
- 15" Flatscreen SVGA Color Monitor
- Microsoft Windows 95 or Windows NT Workstation V. 3.51

$3199 BUSINESS LEASE: $99/MONTH

$3099 180MHz Pentium® Pro Processor

$2749 166MHz Pentium® Processor

THIS IS OUR BOTTOM LINE!

TDN, The Intelligent Choice for Perfi

Performance Series

MAG DX 17T 17" .26NI Color Monitor (1280 X 1024 resolution)
32MB 60NS EDO RAM
Adaptec 2940 Fast SCSI Controller
4GB Fast SCSI II Hard Drive
Matrox Millinium 3D (mpeg) 4MB WRAM Video Card
28.8 V.34 Internal FAX/Modem w/Voice & Speakerphone
Six Speed SCSI CD-ROM Drive
Creative Labs AWE 32 PnP Sound Card
Microsoft® Office Pro

with 75MHz Pentium® Processor $3859
with 100MHz Pentium® Processor $3899
with 120MHz Pentium® Processor $3959
with 133MHz Pentium® Processor $4039
with 150MHz Pentium® Processor $4139
with 166MHz Pentium® Processor $4279
with 6X86-100MHz Cyrix® Processor $3899
with 6X86-120MHz Cyrix® Processor $3969
with 6X86-133MHz Cyrix® Processor $4139

Power Series

MAG DX 1795 17" .26NI Color Monitor (1280 X 1024 resolution)
32MB 60NS EDO RAM
2.1GB Enhanced IDE Hard Drive
Matrox Millinium 3D(mpeg) 2MB WRAM Video Card
28.8 V.34 Internal FAX/Modem w/Voice
Eight Speed CD-ROM Drive
Tempo 32 Sound Card w/Wave Table
Microsoft® Office Pro

with 75MHz Pentium® Processor $2499
with 100MHz Pentium® Processor $2549
with 120MHz Pentium® Processor $2599
with 133MHz Pentium® Processor $2669
with 150MHz Pentium® Processor $2769
with 166MHz Pentium® Processor $2899
with 6X86-100MHz Cyrix® Processor $2539
with 6X86-120MHz Cyrix® Processor $2599
with 6X86-133MHz Cyrix® Processor $2779

Value Series

MAG DX 1595 15" .28NI Color Monitor (1280 X 1024 resolution)
16 MB 70NS RAM
1.6GB Enhanced IDE Hard Drive
Diamond Stealth 64 Video 2MB DRAM Video Card
28.8 V.34 Internal FAX/Modem
Six Speed CD-ROM Drive
16 Bit Stereo Sound Card

with 75MHz Pentium® Processor $1599
with 100MHz Pentium® Processor $1649
with 120MHz Pentium® Processor $1699
with 133MHz Pentium® Processor $1769
with 150MHz Pentium® Processor $1869
with 166MHz Pentium® Processor $1999
with 6X86-100MHz Cyrix® Processor $1639
with 6X86-120MHz Cyrix® Processor $1699
with 6X86-133MHz Cyrix® Processor $1879

TDN SYSTEMS

1.800.420.3636

Toll Free
Tech. Support
1.888.607.TECH

30 Days money back guarantee (shipping excluded), Three Years Labor, one year parts warranty, RMA number required for all returns, Any custom system configuration at no charge. Wholesale prices available for dealers and consultants, Net terms available for fortune 500 companies and government agencies, School P.O.'s welcome, All major credit cards accepted with no surcharge, Unlimited toll-free technical support, Most systems are shipped within 72 hours of your order, Lease plans available. All product and company names are trademarks or registered trademarks of their respective holders. Additional warranty not available for special ordered items, Prices and programs are subject to change without notice. TDN is not responsible for typographic errors.

THE SYSTEMS ARE GREAT. THE PRICES ARE EVEN BETTER

200MHz PENTIUM® PRO PROCESSOR
DELL DIMENSION™ XPS Pro200n

- Mini Tower Model
- 32MB EDO Memory
- 256KB Internal L2 Cache
- 4.2GB Hard Drive [12ms]
- 17LS Monitor (15.7" v.i.s.)
- NEW Imagine 128 Series 2 Graphics Accelerator with 4MB VRAM
- 8X EIDE CD-ROM Drive
- MS® Office Professional with Bookshelf for Windows® 95 (N.F.I.)
- Microsoft® Windows NT™/30 Days Free Support/MS Mouse
- 3 Year Limited Warranty[1]
- ★ *Now, Microsoft Windows NT 4.0 Upgrade Coupon included at no extra charge.*
- ★ *Upgrade to 64MB of EDO Parity memory, add $549*

$3699

Business Lease[2]: $133/Mo.
Order Code #500287

200MHz PENTIUM PRO PROCESSOR
DELL DIMENSION XPS Pro200n

- Mini Tower Model
- 16MB EDO Memory
- 256KB Internal L2 Cache
- 1.6GB Hard Drive [10ms]
- 15TX Trinitron Monitor (13.7" v.i.s.)
- 9FX Motion Graphics Accelerator with 2MB VRAM
- 8X EIDE CD-ROM Drive
- MS Office Professional with Bookshelf for Windows 95
- Microsoft Windows NT/30 Days Free Support/MS Mouse
- 3 Year Limited Warranty
- ★ *Now, Microsoft Windows NT 4.0 Upgrade Coupon included at no extra charge.*
- ★ *Upgrade to 32MB of EDO memory, add $249.*

$2599

Business Lease: $96/Mo.
Order Code #500286

200MHz PENTIUM PROCESSOR
DELL DIMENSION XPS P200n

- Mini Tower Model
- 32MB SDRAM Memory
- 512KB Pipeline Burst Cache
- 4.2GB Hard Drive [12ms]
- 17LS Monitor (15.7" v.i.s.)
- 9FX Motion Graphics Accelerator with 2MB VRAM
- 8X EIDE CD-ROM Drive
- MS Office Professional with Bookshelf for Windows 95
- AWE32 Wave Table Upgrade Card
- Altec Lansing ACS-5 Speakers
- 1.6GB/3.2GB Travan Tape Backup
- Microsoft Windows 95/30 Days Free Support/MS Mouse
- 3 Year Limited Warranty

$3449

Business Lease: $128/Mo.
Order Code #500285

200MHz PENTIUM PROCESSOR
DELL DIMENSION XPS P200n

- Mini Tower Model
- 32MB SDRAM Memory
- 512KB Pipeline Burst Cache
- 1.6GB Hard Drive [10ms]
- 15TX Trinitron Monitor (13.7" v.i.s.)
- 9FX Motion Graphics Accelerator with 2MB VRAM
- 8X EIDE CD-ROM Drive
- MS Office Professional with Bookshelf for Windows 95
- AWE32 Wave Table Upgrade Card
- Altec Lansing ACS-5 Speakers
- Microsoft Windows 95/30 Days Free Support/MS Mouse
- 3 Year Limited Warranty

PICTURED SYSTEM

$2699

Business Lease: $100/Mo.
Order Code #500284

166MHz PENTIUM PROCESSOR
DELL DIMENSION XPS P166s

- Mini Tower Model
- 32MB SDRAM Memory
- 512KB Pipeline Burst Cache
- 2.5GB Hard Drive [12ms]
- 17LS Monitor (15.7" v.i.s.)
- 9FX Motion Graphics Accelerator with 2MB VRAM
- 8X EIDE CD-ROM Drive
- MS Office Professional with Bookshelf for Windows 95
- AWE32 Wave Table Upgrade Card
- Altec Lansing ACS-31 Speakers
- Microsoft Windows 95/30 Days Free Support/MS Mouse
- 3 Year Limited Warranty

$2999

Business Lease: $111/Mo.
Order Code #500283

166MHz PENTIUM PROCESSOR
DELL DIMENSION XPS P166s

- Mini Tower Model
- 16MB SDRAM Memory
- 256KB Pipeline Burst Cache
- 2.5GB Hard Drive [12ms]
- 15LS Monitor (13.7" v.i.s.)
- 9FX Motion Graphics Accelerator with 2MB VRAM
- 8X EIDE CD-ROM Drive
- MS Office Professional with Bookshelf for Windows 95
- Integrated Sound Blaster 16 Sound
- Altec Lansing ACS-5 Speakers
- Microsoft Windows 95/30 Days Free Support/MS Mouse
- 3 Year Limited Warranty

$2299

Business Lease: $85/Mo.
Order Code #500282

133MHz PENTIUM PROCESSOR
DELL DIMENSION P133t

- Mini Tower Model
- 16MB EDO Memory
- 256KB Pipeline Burst Cache
- 1.6GB Hard Drive [10ms]
- 15TX Trinitron Monitor (13.7" v.i.s.)
- 64-bit PCI 2MB DRAM Video
- 8X EIDE CD-ROM Drive
- AWE32 Wave Table Sound Card
- Altec Lansing ACS-31 Speakers
- Microsoft Windows 95/30 Days Free Support/Dell Mouse
- 3 Year Limited Warranty
- ★ *Upgrade to 3 Years of On-site Service,[4] add $99.*

$1999

Business Lease: $74/Mo.
Order Code #500281

133MHz PENTIUM PROCESSOR
DELL DIMENSION P133t

- Mini Tower Model
- 16MB EDO Memory
- 256KB Pipeline Burst Cache
- 1.6GB Hard Drive [10ms]
- 15TX Trinitron Monitor (13.7" v.i.s.)
- 64-bit PCI 2MB DRAM Video
- 8X EIDE CD-ROM Drive
- Microsoft Windows 95/30 Days Free Support/Dell Mouse
- 3 Year Limited Warranty
- ★ *Upgrade to a 2.5GB hard drive, add $12.*
- ★ *28.8 Data/Fax modem, add $129.*
- ★ *ACS-5 Speakers and Sound Blaster 16 So. add $99.*

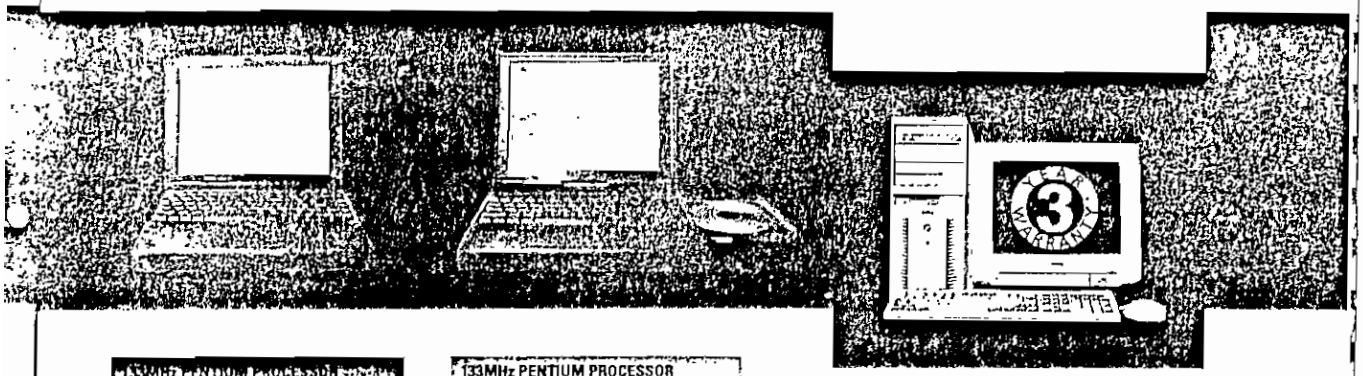
$1779

Business Lease: $66/Mo.
Order Code #500280

NEW STANDARD 3 YEAR LIMITED WARRANTY WITH ALL DELL DIMENSION SYSTEMS.

[1]Offer valid in the U.S. only and applies to this system if purchased between 6/1/96 and 9/30/96. Upgrade available on CD only, and printed user documentation is not included. Customer is responsible for shipping and handling charges. Pricing is not discountable. [2]For a complete copy of our Guarantees or Limited Warranties, please write Dell USA L.P., 2214 W. Braker Lane, Suite D, Austin, TX 78758. [3]Business leasing arranged by Leasing Group, Inc. [4]System weight with floppy drive in onboard bay. [4]On-site service provided by Banctec Service Corporation. On site service may not be available in certain remote locations. ★Prices and specifications valid in the U.S. only and subject to change without notice. The Intel Inside logo and Pentium are registered trademarks of Intel Corporation. MS, Microsoft, Windows and the Windows logo are registered trademarks and Windows NT is a trademark of Microsoft Corporation. JUKEBOX is a registered trademark of US Robotics Mobile Communications Corporation. 3Com and EtherLink are registered trademarks of 3Com Corporation. ©1996 Dell Computer Corporation. All rights reserved.

Designed



133MHz PENTIUM PROCESSOR
DELL* LATITUDE* XPi P133ST

- NEW Network-ready Notebook
- 11.3" SVGA Active Matrix Color Display
- 8MB RAM/540MB Hard Drive
- 256KB L2 Cache
- PCI Bus with 128-bit Graphics Accelerator
- Integrated 16-bit Sound with Built-in Dual-ported Speaker
- Smart Lithium Ion Battery
- IrDA-1 Port
- 19mm Optical Trackball
- 3.5" Floppy Drive
- 6.1 Pounds
- Extendable 1 Year Warranty[1]

** Upgrade to a 1.2GB hard drive, add $100.*
** External Dell 4X CD-ROM, add $359.*

PICTURED SYSTEM

$3899[†]

Business Lease: $140/Mo.
Order Code #800047

133MHz PENTIUM PROCESSOR
DELL LATITUDE LM P133ST

- NEW Multimedia Notebook
- 12.1" SVGA Active Matrix Color Display
- 8MB RAM/540MB Hard Drive
- 256KB L2 Cache
- Options Bay accepts 4X CD-ROM, 3.5" Floppy Drive (both included) or Optional 2nd Li-Ion Battery
- PCI Bus with 128-bit Graphics Accelerator
- Integrated 16-bit Stereo Sound
- Smart Lithium Ion Battery
- Touchpad/IrDA-1 Port
- Under 7 Pounds*
- Extendable 1 Year Warranty

** Upgrade to a 1.3GB hard drive, add $400*
** 2nd Lithium Ion Battery, add $249*

PICTURED SYSTEM

$3499[‡]

Business Lease: $129/Mo.
Order Code #800051

100MHz PENTIUM PROCESSOR
DELL LATITUDE XPi P100SQ

- NEW Network-ready Notebook
- 10.4" SVGA Dual Scan Color Display
- 8MB RAM/540MB Hard Drive
- 256KB L2 Cache
- PCI Bus with 128-bit Graphics Accelerator
- Integrated 16-bit Sound with Built-in Dual-ported Speaker
- Smart Lithium Ion Battery
- IrDA-1 Port
- 19mm Optical Trackball
- 3.5" Floppy Drive
- 6.1 Pounds
- Extendable 1 Year Warranty

** Dell Latitude DeskDock™ station with Advanced Port Replicator, add $229*

$2699[‡]

Business Lease: $100/Mo.
Order Code #800053

100MHz PENTIUM PROCESSOR
DELL LATITUDE LM P100SD

- NEW Multimedia Notebook
- 11.3" SVGA Dual Scan Color Display
- 8MB RAM/540MB Hard Drive
- 256KB L2 Cache
- Options Bay accepts 4X CD-ROM, 3.5" Floppy Drive (both included) or Optional 2nd Li-Ion Battery
- PCI Bus with 128-bit Graphics Accelerator
- Integrated 16-bit Stereo Sound
- Smart Lithium Ion Battery
- Touchpad/IrDA-1 Port
- Under 7 Pounds*
- Extendable 1 Year Warranty

** Upgrade to 16MB of RAM, add $249*
** Upgrade to an 810MB hard drive, add $200*

$2799[‡]

Business Lease: $104/Mo.
Order Code #800049

BUILD PERFORMANCE WITH THESE OPTIONS.

DELL DIMENSION	ADD
1.6GB/3.2GB Travan Tape Back-up	$249
3 Year Next-business-day, On-site Service	$99
28.8 Data/Fax Modem	$129
Win95 Mechanical Keyboard	$29
3Com* EtherLink* III Network Interface Card	$79

DELL LATITUDE	ADD
Upgrade to 16MB RAM	$249
Upgrade to 24MB RAM	$399
Upgrade to an 810MB Hard Drive	$200
28.8 XJACK*/Cabled Modem	$259
3Com Ethernet 10BASE-T Network Card	$159
Nylon Carrying Case	$69
Leather Carrying Case	$129

DIRECT NEWS ON THE INTERNET
For free updates on Dell's product offerings, pricing and other news electronically, send an email message to "DirectNews-request@dell.com." Please use the word "subscribe" as the body of your message.

- Pentium Pro Chip-based Workstations
- Pentium Chip-based Desktops
- Pentium Chip-based Notebooks

DELL®

TO ORDER

800-847-4032

http://www.dell.com

Mon-Fri 7am-9pm CT • Sat 10am-8pm CT
Sun 12pm-5pm In Canada,* call 800-232-6306

Keycode #05133.