



7
2e/

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN

INFORMÁTICA EN TELECOMUNICACIONES

Seminario de Investigación Informática

Para obtener el título de:
Licenciado en Informática

P R E S E N T A N:

CUEVAS CASILLAS ANGÉLICA PATRICIA

JURADO HERNÁNDEZ MAGDALENA ESTELA

MIRÓN LUJÁN BERTHA BEATRIZ

Profesor de Seminario:
C.P. y L.A. José Antonio Echenique García

México, D.F.

1994

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

A Dios, mi Padre, Hermanos y a Jorge Vargas:
por estar cada instante a mi lado, en las buenas y
en las malas.

PATY

A esa Luz refulgente que siempre ha iluminado mi
camino: Dios.

A mis Padres: Por la vida misma y todo lo que
en ella me han brindado.

A mis Hermanos (Gerardo, Silvia, Noé, Leonor
y Carmen): Por creer en mí y por su apoyo
incondicional.

MAGDALENA

A mis padres, a mi primo Alfredo y a
mis compañeras de tesis.

BERTHA

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.	
ANTECEDENTES	
1.1 Historia de las redes.....	3
1.2 Razones de instalación de una red de cómputo.....	10
1.2.1 Compartir software.....	14
1.2.2 Compartir hardware.....	15
1.2.3 Comunicación más eficiente.....	16
1.2.4 Mayor administración y seguridad.....	17
1.3 El estándar OSI-ISO.....	18
1.3.1 Nivel Físico.....	20
1.3.2 Nivel de enlace.....	20
1.3.3 Nivel de red.....	21
1.3.4 Nivel de transporte.....	21
1.3.5 Nivel de sesión.....	22

1.3.6 Nivel de presentación.....	23
1.3.7 Nivel de aplicación.....	24
1.4 Topologías.....	26
1.4.1 Topología de estrella.....	27
1.4.2 Topología de bus.....	29
1.4.3 Topología de anillo.....	31
1.4.4 Topología de malla.....	34
1.5 Protocolos.....	38
1.5.1 Definición.....	38
1.5.2 Clasificación	39
1.6 Redes de banda ancha y banda base.....	41

CAPÍTULO II.

REDES DE ÁREA LOCAL

2.1 Red de Área Local Alámbrica.....	43
2.1.1 Definición de Red de Área Local.....	45

2.1.2 Elementos que integran una Red de Área Local..	47
2.1.2.1 Server.....	47
2.1.2.2 Estaciones de Trabajo.....	49
2.1.2.3 Adaptador de la red.....	50
2.1.2.4 Cableado de la red.....	51
2.1.2.5 Software de la red.....	57
2.2 Redes inalámbricas.....	59
2.2.1 Ventajas.....	63
2.2.2 Arquitectura y protocolo.....	64

CAPÍTULO III.

REDES REMOTAS

3.1 Definición de red remota.....	66
3.2 Elementos que integran una Red Remota.....	68
3.3 Modos de transmisión.....	69
3.3.1 Microondas.....	69
3.3.2 Vía Satélite.....	69

3.3.3 Vía Telefónica (Modem).....	71
3.4 Dispositivos de interconexión.....	72
3.4.1 Puentes.....	74
3.4.2 Repetidores.....	76
3.4.3 Ruteadores.....	76
3.4.4 Gateways	76

CAPÍTULO IV.

NUEVAS TECNOLOGÍAS	81
4.1 Frame Relay.....	82
4.1.1 Funcionamiento.....	82
4.1.2 Características.....	84
4.2 ATM.....	86
4.2.1 Funcionamiento.....	88
4.2.2 Características.....	90
4.3 Tecnología AV.....	91

4.4 Tecnología AT Work.....	103
4.5. Perspectiva de las Telecomunicaciones en México.....	112
CONCLUSIONES.....	116
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	120
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	123

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo está integrado por cuatro capítulos, cuyo objetivo es mostrar de manera general el funcionamiento y utilidad de las redes de comunicación, así como los avances y la importancia de la informática en la tecnología.

El capítulo I. Antecedentes, nos remonta a el inicio de las computadoras, hasta la implantación misma de las redes, explicando la importancia y las razones de su instalación, así como el estándar OSI-ISO, topologías, protocolos y redes de banda ancha y banda base.

El capítulo II. Redes de Área Local, explica lo que es una red de área local alámbrica, los elementos que la integran y la modalidad de las redes inalámbricas, para dar a conocer las ventajas que éstas representan y en que condiciones es apropiado su uso.

En el capítulo III. Redes Remotas, señala que es una red remota, elementos que la integran, modo de transmisión de datos y los medios de interconexión.

El último capítulo IV. Nuevas Tecnologías, muestra las nuevas propuestas de tecnología, tales como Frame Relay y ATM con todos sus avances y las ventajas que representaran en materia de telecomunicaciones.

I. ANTECEDENTES

1.1 HISTORIA DE LAS REDES

Para iniciar el estudio de las redes es necesario remitirse a la historia de las computadoras personales, observar la evolución de las mismas hasta la creación de las redes y el software ligado a ellas. Fundamentalmente estos antecedentes se basan en la necesidad de los usuarios de mantener los aspectos privados de las computadoras personales, para aprovechar las ventajas que ofrecen las estaciones de trabajo.

El procesamiento, almacenamiento y el análisis de información ha sido uno de los grandes problemas a que se ha enfrentado el hombre desde que se inventó la escritura. No es hasta la segunda mitad de este siglo que se ha podido resolver, parcialmente, ese problema gracias a la invención de la computadora.

En la década de los 50's el hombre logró un gran avance al inventar la computadora electrónica. La información ya podía

enviarse en grandes cantidades a un lugar central donde se realizaba su procesamiento.

En la década de los 60's, con la aparición de las terminales, se logró una comunicación directa, y por lo tanto más rápida y eficiente entre los usuarios y la unidad central de proceso, pero se encontró un obstáculo: entre más terminales y periféricos se agregaban a la computadora central, la velocidad de comunicación disminuía.

A finales de la década de los 60's y principios de los 70's se encuentran en el mercado dos elementos primordiales: equipos de menor tamaño y regular capacidad, a los que se denominó minicomputadoras y el establecimiento de comunicación relativamente confiable entre ellos.

A partir de los 70's se inicio la ruptura con los sistemas tradicionales, cuando algunas minicomputadoras comenzaron a sustituir a los grandes sistemas en algunos sectores.

Hacia la mitad de esta década, la tecnología del silicón (silicio) y de la integración en miniatura permitió a los fabricantes de computadoras construir mayor eficiencia en máquinas más pequeñas, llamadas microcomputadoras, descongestionando a las viejas máquinas centrales. A partir de ese momento, cada usuario tenía su propia microcomputadora en su escritorio.

A principios de los 80's las microcomputadoras habían revolucionado por completo el concepto de la computación electrónica, así como sus aplicaciones y mercado. Sin embargo, se perdió el control de la información, puesto que el proceso de los datos no estaba centralizado.

De alguna manera, se había retrocedido en la forma de procesar la información, porque nuevamente había que llevarla almacenada en los disquetes de una micro a otra, dificultando de esta forma, el manejo de los datos.

Con la llegada de los discos duros con tecnología Winchester, se logró un gran avance en el almacenamiento de información,

capacidades que iban desde 5 hasta 100 Megabytes. Una desventaja de esta tecnología era el alto costo de adquisición, además, los usuarios tenían la necesidad de compartir información y programas en forma simultánea.

Estas razones, principalmente, aunadas a otras, llevó a diversos fabricantes y desarrolladores a idear las redes locales.

En un principio, las redes de microcomputadoras se formaban por simples conexiones que permitían a un usuario acceder recursos que se encontraban residentes en otra microcomputadora tales como: discos duros, impresoras, memoria RAM, etcétera. Estos equipos permitían a cada usuario el mismo acceso a todas las partes de un disco y causaban problemas obvios de seguridad y de integridad de datos.

En 1983, se introduce el concepto de File Server (servidor de archivos) en el que todos los usuarios pueden tener acceso a la misma información, compartir archivos y contar con niveles de seguridad.

Con el concepto de servidor de archivos, un usuario no puede acceder, indistintamente, discos que se encuentren en otras microcomputadoras. El servidor de archivos es una microcomputadora designada como administrador de los recursos comunes. Al hacer esto, se logra una verdadera eficiencia en el uso de éstos, así como una total integridad de los datos. Los archivos y programas pueden accederse en modo multiusuario guardando el orden de actualización por el procedimiento de bloqueo de registros. Es decir, cuando algún usuario se encuentra actualizando un registro, se bloquea éste para evitar que algún otro usuario lo extraiga o intente actualizar.

A partir de 1985, la tecnología de redes trabajó arduamente por colocarse como una tecnología reconocida, sin embargo, se enfrentaron con todo tipo de adversidades. En un principio, IBM no consideraba a las redes basadas en microcomputadoras como equipo confiable.

Hasta 1987, IBM acepta esta tecnología como el reto del futuro y acuña el término "conectividad". Después de este acontecimiento

se desata un crecimiento acelerado de la industria de las redes. Los fabricantes se lanzan a adaptar sus equipos y a proponer nuevas posibilidades en esta área.

Existe una finalidad concreta en la creación de las redes: transferir e intercambiar datos entre servidores y terminales. Fundamentalmente es el intercambio de datos lo que permite funcionar a los múltiples servicios que ya son parte de nuestra vida cotidiana: cajeros automáticos, transacciones bursátiles e inclusive el conocimiento del espacio.

Las tendencias actuales indican una definitiva orientación hacia la conectividad de los datos. No sólo en el envío de información de una computadora a otra, sino en la distribución del procesamiento a lo largo de grandes redes en toda la empresa.

En la actualidad existe un gran interés, por parte de todo tipo de usuarios, en las redes tanto locales como remotas. El reto importante de esta tecnología es cubrir las necesidades de todos los usuarios, con gran rendimiento del hardware y software,

necesario en la implantación de esta tecnología. A este último concepto se le denomina tecnología de protocolo abierto. Es decir, ofrecer a los usuarios soluciones de conectividad que sean compatibles con el hardware y software, ya adoptado por el usuario sin importar la marca, sistema operativo o protocolo de comunicación que use.

En la década de los 90's se tiene un continuo crecimiento en la industria de redes, así como el surgimiento de más tecnologías de conectividad independientes de protocolos y equipos avanzados.

1.2 RAZONES DE INSTALACIÓN DE UNA RED DE CÓMPUTO

El instalar una red de cómputo no es por el simple hecho de que está de moda o es lo último en tecnología o por que le daría un status o prestigio más grande a la empresa o compañía.

Originalmente, una de las razones para realizar la instalación de una red, era el hecho de compartir recursos como impresoras o medios de almacenamiento, actualmente es uno de los puntos menos trascendentes, ya que han surgido otras razones más importantes y sólidas para poder cambiar a una infraestructura más firme.

La empresa que desee la instalación de una red de cómputo primero deberá realizar un verdadero análisis de factibilidad, si actualmente dispone de una cantidad de computadoras para poder comunicarse además de contar con procesos más rápidos, eficientes y oportunos, para satisfacer adecuadamente necesidades tales como: usar procesador de textos; realizar una

presentación de cualquier tipo; diseñar folletos; realizar altas, bajas, cambios y consultas de movimientos u operaciones; administración de la nómina; etcétera. Si todo este potencial se puede realizar con el equipo con que cuenta, entonces no hay razón de instalar una red.

Pensar en una red de cómputo, es pensar en situaciones en donde numerosos usuarios deban compartir grandes cantidades de información y dispositivos así como mantener interactividad cada vez que se requiera.

En caso de ser necesaria la implantación de una red, se deberá pensar desde lo más indispensable hasta lo más complejo: que ventajas y desventajas proporcionará, cuales son las diferencias a favor para la empresa entre costo-beneficio, que tipo de información se manejará, que tipo de software y hardware se emplearan, quienes pueden tener acceso a la información, que restricciones puede haber en cuanto al manejo de la misma, etcétera.

También se deberá pensar en otro hecho, en caso de que la empresa no sólo abarque un lugar físico, sino que tenga varias sucursales en diferentes puntos geográficos y aún más si estos están en otros países, entonces estamos pensando totalmente en grande, no sólo en una red local sino en una red remota.

A continuación se mencionan algunas razones por las que una empresa deberá realizar la instalación de una red (*ver figura 1*).

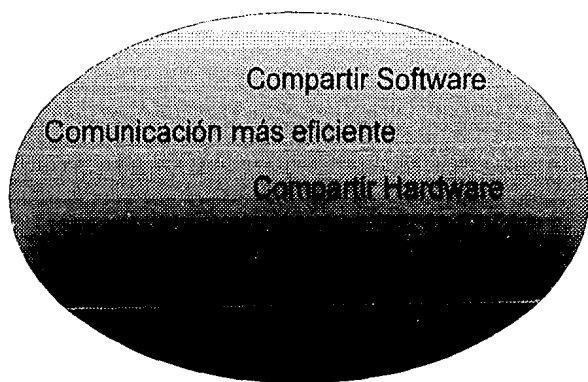


Figura 1

1.2.1 COMPARTIR SOFTWARE

Con el uso del servidor se pueden compartir grandes cantidades de información, sin la necesidad de tener que trasladarse a otro lugar para transmitir algún reporte. De forma similar es posible tener en uso varios paquetes multiusuario que se ajusten a las necesidades del propio usuario y de la empresa.

Por otro lado se tiene la costeabilidad, en cada computadora que tenga la empresa, se debe tener software legal, de lo contrario implica, penalidad y deberá pagar multas por varios miles de nuevos pesos, por lo tanto, si se van a tener paquetes originales para cada máquina, es más costeable contar con software multiusuario.

Otro de los aspectos a considerar es la fácil actualización de los paquetes y disponibilidad de usar las últimas versiones, ya que consume menos tiempo borrar el paquete obsoleto del servidor y volver a instalar la nueva versión, que estar actualizando las copias en cada PC.

1.2.2 COMPARTIR HARDWARE

El uso compartido de recursos, se refiere a la capacidad de Memoria RAM, capacidad de almacenamiento y dispositivos de salida, entre otros, es una buena razón para la instalación de la red de cómputo, resultando benefico para la empresa.

En cuanto al uso de paquetes que requieren grandes cantidades de memoria para su ejecución, esto se soluciona si el servidor dispone de grandes cantidades de RAM para poder ejecutar el software correctamente.

De igual manera pasa con el almacenamiento de datos ya que una red de cómputo debe tener disponibilidad de espacio en disco duro para poder guardar grandes cantidades información.

También es muy importante el hecho de compartir dispositivos de salida de información, como lo son las impresoras, plotter, etcétera. Sin tener que contar con una impresora y/o plotter en cada lugar en donde se encuentre una computadora.

1.2.3 COMUNICACIÓN MÁS EFICIENTE

Una forma de tener mayor comunicación es mediante el correo electrónico que permite a los usuarios una comunicación fácil y eficiente. Cada usuario puede contar con un buzón de correo en el servidor. Dependiendo de las necesidades de comunicación, éste tendrá la posibilidad de dejar mensajes en el buzón teniendo con ello la oportunidad de leerlos en cualquier momento desde cualquier punto. Se puede llegar a un acuerdo sin necesidad de tener enfrente a la persona, aunque también se puede realizar vía telefónica, pero en caso de que la persona no se encuentre en ese preciso momento de la llamada o esté sumamente ocupado, entonces el mensaje se puede transmitir vía correo electrónico. Un caso tan práctico y que se usa más en las redes remotas, donde no sólo se tengan que transmitir mensajes, sino que se tenga que enviar documentación en ese preciso momento, aunque también se puede realizar por fax, la diferencia es que su transmisión es más rápida y de mayor calidad.

1.2.4 MAYOR ADMINISTRACIÓN Y SEGURIDAD

Si a cada usuario se le asigna un espacio en el disco duro, las personas autorizadas podrán disponer de información en cualquier instante que se requiera, además de tener mayor control sobre esta.

Por otra parte se tiene seguridad en cuanto a la información y software instalado. En los dos aspectos se deben tener claves de acceso a cada usuario, y poner restricciones de uso según le correspondan. Además se tiene la limitación de que no se pueden hacer copias piratas de la paquetería o información en general.

1.3 EL ESTÁNDAR OSI/ISO

Para ejecutar una acción hay reglas y/o estándares que regularizan sus actos, y tal hecho es aplicable para el diseño de una red de cómputo.

Existen diversos organismos que se encargan de establecer normas y estándares internacionales como es el caso de la Organización Internacional de Estandarización (ISO).

La organización ISO ha desarrollado el modelo de referencia OSI para definir redes estratificadas y protocolos de varios niveles. Este modelo ha recibido una gran aceptación en todo el mundo, y está siendo instalado ya por muchos fabricantes.

El modelo de referencia OSI (Interconexión de Sistemas Abiertos) se ha estado gestando durante varios años. Este estándar es apoyado por los principales organismos de normalización, administraciones de telecomunicación y empresas.¹

¹ Sheldon, T. Manual de Referencia, Argentina (1992)

Los objetivos que persigue el modelo OSI son:

- Proporcionar una serie de normas para la comunicación de sistemas.
- Eliminar todos los impedimentos técnicos que pudieran existir para la comunicación entre sistemas.
- Abstraer el funcionamiento interno de los sistemas individuales.
- Definir los puntos de interconexión para el intercambio de información entre los sistemas.
- Limitar el número de opciones, para incrementar las posibilidades de comunicación sin necesidad de conversiones y traducciones entre diferentes productos.
- Ofrecer un punto de partida válido desde el comienzo en caso de que las normas de estándar no satisfagan todas las necesidades.

El modelo de referencia de la OSI consta de siete niveles que a continuación se describen:

1.3.1 NIVEL FÍSICO

El nivel más bajo del modelo es el Nivel Físico. Este nivel forma las características eléctricas de las señales. Las funciones incluidas dentro de este estrato se encargan de activar, mantener y desactivar un circuito físico entre un ETD (Equipo Terminal de Datos) y un ECD (Equipo de conmutación de datos). Para el nivel físico se han publicado ya bastantes estándares. Los importantes son el RS-232-C y el V-24.

1.3.2 NIVEL DE ENLACE

El Nivel de Enlace es responsable de la transferencia de datos por el canal, maneja lo referente a detección y corrección de errores, generalmente divide en tramas el flujo de datos. Proporciona a los datos la sincronización necesaria para delimitar el flujo de bits del nivel físico. Asimismo, garantiza la identidad de

los bits, encargándose de que los datos lleguen sin errores al ETD receptor y en recuperar, por distintos mecanismos, los datos perdidos, duplicados o erróneos en caso de que existan. Se ocupa de controlar el flujo de datos para impedir que el ETD no se desborde.

1.3.3 NIVEL DE RED

Se encarga de normar todo lo referente a ruteamiento de la trama que transporta los datos en el nivel de transporte. El Nivel de Red define la interfaz entre el ETD de usuario y la red de conmutación de paquetes, además de la interfaz de un ETD con otro a través de ésta. Especifica las operaciones de encaminamiento por la red y la comunicación entre distintas redes. Es un nivel detallado y con una amplia variedad de funciones.

1.3.4 NIVEL DE TRANSPORTE

El Nivel de Transporte proporciona la interfaz entre la red de comunicación de datos y los tres niveles superiores, maneja las

políticas de multiplexaje y el manejo de colas de espera, el buffer, así como las políticas de atención FIFO (First Input First Output), LIFO (Last Input First Output). Permite al usuario elegir entre diversas opciones de calidad (y de precio) dentro de una misma red, es decir, dentro del nivel de red. Está diseñado para mantener al usuario al margen de algunos de los aspectos físicos y funcionales de la red de paquetes.

1.3.5 NIVEL DE SESIÓN

El Nivel de Sesión funciona como la interfaz que mantiene al usuario directamente en comunicación con el equipo centralizado o la fuente de información, es decir, con el nivel de transporte. Ofrece un mecanismo organizado de intercambio de datos entre usuarios. Cada usuario puede seleccionar el tipo de control y de sincronización que desea de la red. El nivel de sesión posee una serie de servicios específicos, primitivas y unidades del protocolo de datos, que están definidos en los documentos de ISO.

1.3.6 NIVEL DE PRESENTACIÓN

El Nivel de Presentación asigna una sintaxis a los datos, es decir, determina la forma de presentación de los datos según este modelo, sin preocuparse de su significado o semántica, maneja cuestiones tales como: criptografía y demás secuencias de bits adicionales que dentro del canal controlan la presentación y la seguridad de la información. Su principal misión es aceptar tipos de datos procedentes del Nivel de Aplicación y negociar con el nivel homólogo del otro extremo la sintaxis escogida. En realidad, sus funciones son bastante limitadas. El nivel de presentación es capaz de crear visualizaciones de terminales virtuales. Puede también resolver la recepción de un mensaje electrónico procedente del nivel de aplicación y encargar al nivel del otro extremo que proporcione al otro nivel de Aplicación un formato de página determinado.

1.3.7 NIVEL DE APLICACIÓN

El Nivel de Aplicación se encarga de atender al proceso de aplicación del usuario final, además norma la interacción de teclas y funciones para un programa determinado. A diferencia del nivel de presentación, este nivel tiene en cuenta la semántica de los datos. Contiene varios elementos de servicio capaces de gestionar procesos de aplicación tales como: la gestión de trabajos; el intercambio de datos financieros; sentencias de enviar/recibir de distintos lenguajes de programación. Asimismo, este nivel maneja los conceptos de terminal virtual y archivo virtual.

Los tres niveles inferiores del modelo OSI están ya perfectamente desarrollados. El cuarto nivel (Transporte) fue aprobado en 1984. Los tres niveles superiores se encuentran en distintas fases de desarrollo.²

A continuación se presenta la *figura 2* referente a los siete niveles de la OSI-ISO.

² Sheldon, T. Manual de Referencia, Argentina (1992)

SIETE NIVELES DE LA OSI//ISO

1	Físico	Norma las características eléctricas de las señales.
2	Enlace	Se realiza la transferencia de datos, maneja la detección y corrección de errores.
3	Red	Norma el ruteamiento de los datos y la comunicación entre redes.
4	Transporte	Es la interfaz entre la red y los tres niveles superiores.
5	Sesión	Ofrece un mecanismo organizado de intercambio de datos.
6	Presentación	Determina la presentación y la seguridad de la información
7	Aplicación	Se encarga de atender el proceso de aplicación del usuario final.

Figura 2

1.4 TOPOLOGÍAS

La topología de una red se refiere a la forma en que esta configurada (conectividad física -cableado-).

Cuando se esta diseñando la topología se deben considerar cuatro aspectos importantes:

1. Elegir la estructura más conveniente de acuerdo a las necesidades de la empresa.
2. Proporcionar la máxima confiabilidad tanto en el envío como en la recepción de información.
3. Disminuir el tiempo de transmisión de información.
4. Disminuir costos de instalación.

Existen diversos tipos de cableado y es necesario considerar para cada uno de ellos la resistencia a interferencias externas,

resistencia física y duración. La clasificación del cableado más común es: Par Trenzado, Coaxial y Fibra Óptica, en el capítulo II se describirán más a detalle.

Las cuatro topologías básicas de red son: la de *estrella*, la de *bus* (lineal), la de *anillo* y la de *mall*a.

1.4.1 TOPOLOGÍA DE ESTRELLA

En la topología de estrella, cada estación se conecta a un dispositivo de conexión central, bien sea un servidor de archivos, un concentrador o un repetidor (*ver figura 3*).

Esta topología utiliza mucho cable, sin embargo es más fácil aislar las fallas. Si una estación funciona mal en la red, solamente se apaga la estación afectada sin dañar el funcionamiento normal del resto de la red.

TOPOLOGIA DE ESTRELLA

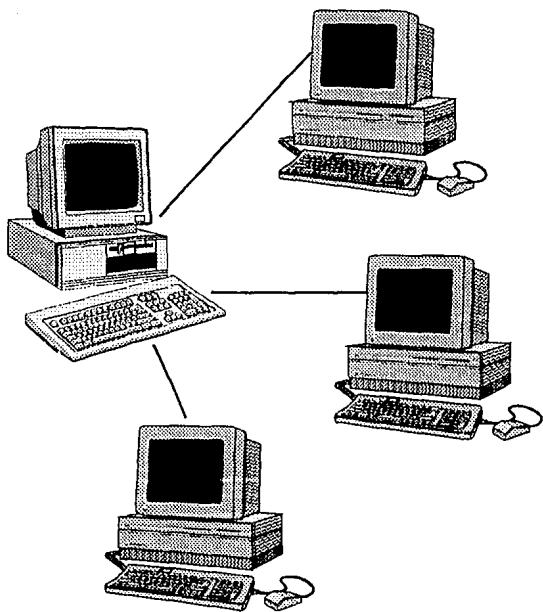


Figura 3

La topología de estrella es ideal para muchas estaciones que se localizan a gran distancia. La flexibilidad de la estrella permite una fácil instalación, además de agregar, relocalizar o remover estaciones de la red.

1.4.2 TOPOLOGÍA DE BUS

La topología de bus (lineal) es fácil de instalar y ocupa poco cable. Todas las estaciones se conectan a un cable central llamado "bus" (*ver figura 4*). Es fácil controlar el flujo de tráfico entre los diferentes nodos, ya que una terminal puede enviar información a todas las demás. Existe un sólo canal de comunicación para todos los dispositivos de la red, esto trae como consecuencia que la red deje de funcionar en caso de que falle el canal.

La configuración de bus proporciona una transmisión bidireccional en la línea a la cual los distintos nodos están conectados.

TOPOLOGÍA DE BUS

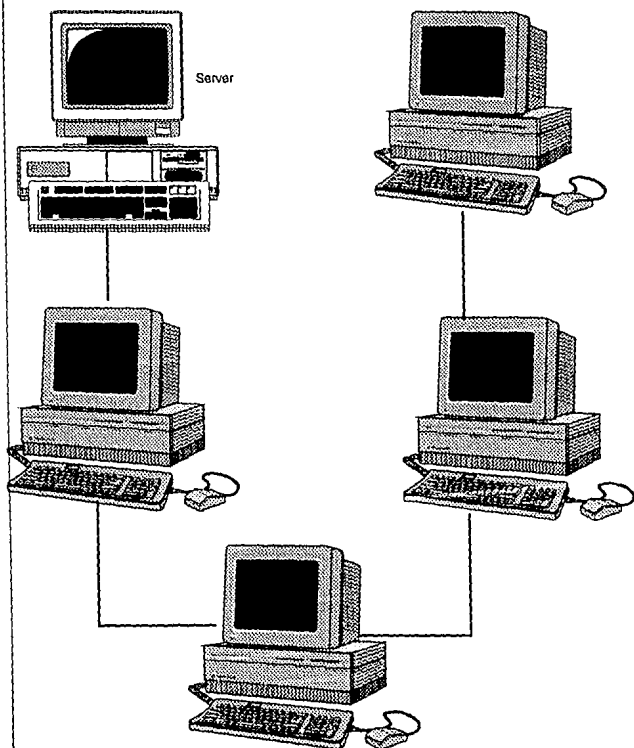


Figura 4

La señal con información se propaga en ambos extremos de la línea alejándose del nodo origen dirigiéndose hacia los extremos terminales del bus.

Cada nodo esta conectado al bus y copia el mensaje en el momento que pasa por ese punto en el cable. Cualquier nodo puede transmitir datos siempre y cuando detecte que el bus esta disponible. El nodo continua monitoreando el bus ya que se puede crear interferencia en caso de que otro nodo haya empezado a transmitir al mismo tiempo. Cualquier choque de señales puede ser detectado por todos los nodos transmisores originando así la suspensión de la transmisión. La determinación de el tiempo de inactividad de cada nodo se hace de manera individual y aleatoria.

1.4.3 TOPOLOGÍA DE ANILLO

En la topología de anillo, las estaciones se conectan físicamente en un anillo, terminando el cable en la misma estación de donde se originó (*ver figura 5*). La serie de nodos están conectados por enlaces de transmisión unidireccional formando

una trayectoria cerrada. Esto hace que la topología de anillo sea más difícil de instalar que la topología de estrella o de bus.

Cada estación recibe la señal y la retransmite al siguiente nodo, la falla de una estación rompe el anillo, causando que toda la red se apague, a menos que se integre una costosa redundancia en el sistema.

Se tienen tres esquemas de control para ésta topología. El primero está basado en la utilización de slots en la cual varios segmentos de longitud fija que contienen información fluyen continuamente alrededor del anillo. Cualquier nodo puede poner un paquete de información en cualquiera de los slots vacíos, junto con la información de direccionamiento. Cada nodo al recibir la información verifica si es para él, si resulta verdadero copia la información transmitida. Una vez recibida manda un mensaje para confirmar la recepción de los datos. El nodo origen deberá remover el paquete del anillo, liberando así el slot utilizado.

TOPOLOGÍA DE ANILLO

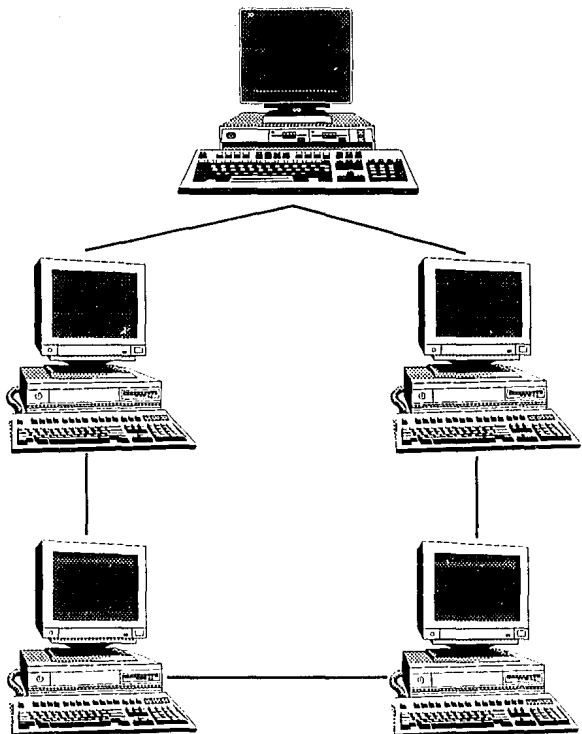


figura 5

El segundo esquema es el de inserción en registro. Cada nodo carga el Frame que va a transmitir en un registro e inserta el contenido del registro en el anillo, cuando se encuentre libre. El anillo puede ser removido ya sea por el nodo origen o por el nodo destino.

El último esquema es el de acceso por token en el cual en una secuencia única de información, llamada token, será transmitida de un nodo a otro. Si un nodo no tiene información que transmitir el token pasa al siguiente.

En la actualidad, la topología de anillo ha dejado de ser popular, cediendo su paso a la topología de anillo modificado, en la cual la falla de una estación no significa la caída de la red.

1.4.4 TOPOLOGÍA DE MALLA

La topología de malla se ha venido empleando en los últimos años. Lo que la hace atractiva es su relativa inmunidad a los problemas de embotellamiento y averías. Ofrece multiplicidad

de caminos, siendo posible orientar el tráfico por trayectorias alternativas en caso de que algún nodo esté averiado u ocupado (ver figura 6). A pesar de que la realización de éste método es compleja y cara (para proporcionar estas funciones especiales, la lógica de control de protocolos de una red de malla puede llegar a ser sumamente complicada), muchos usuarios prefieren la fiabilidad de una red de malla a otras alternativas.

TOPOLOGÍA DE MALLA

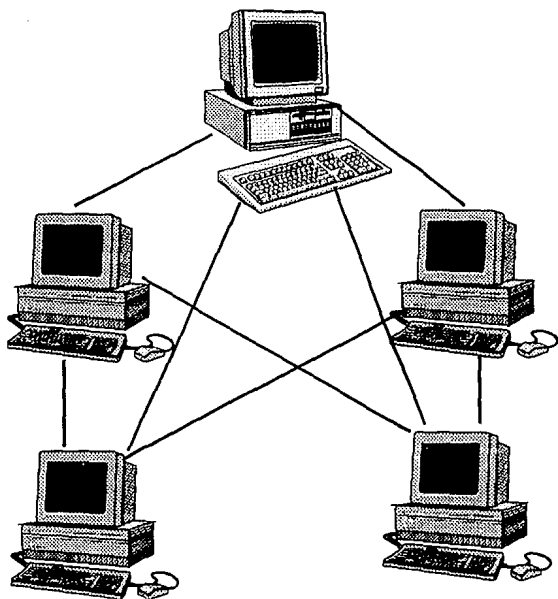


Figura 6

A continuación se muestra un cuadro comparativo de las principales características de las cuatro topologías (figura 7).

TOPOLOGÍAS

ESTRELLA	BUS	ANILLO	MALLA
Cada estación se conecta con su cable al servidor.	Las estaciones se conectan a un cable central.	Las estaciones se conectan formando un anillo terminando el cable en el origen	Las estaciones se conectan formando una malla.
Son más fáciles de aislar a las fallas	Presenta dificultad para aislar fallas.	La falla de una sola estación rompe el anillo	Ofrece inmunidad a problemas de tráfico y averías.
El mal funcionamiento de una estación no daña el resto de la red	Fácil de instalar y reinstalar.	Es más fácil de instalar que las topologías de estrella o de bus.	Su instalación es cara y compleja.
Es de fácil instalación o relocalización y facilita el agregar o remover estaciones.		Para evitar la caída de la red se puede instalar equipo redundante.	
Ideal para instalar muchas estaciones que se localizan a gran distancia.			Orienta el tráfico por trayectorias alternativas por lo que es muy confiable.
Utiliza más cable que la topología de bus	Requiere menos cable que la topología de estrella		
Trayectoria de transmisión unidireccional.	Trayectoria de transmisión bidireccional.	Transmisión unidireccional con trayectoria cerrada	Multiplicidad de caminos para orientar el tráfico en caso de encontrar un nodo averiado.

Figura 7

1.5 PROTOCOLOS

1.5.1 DEFINICIÓN

Un protocolo es un conjunto de reglas que definen la manera de comunicación entre dos o más computadoras.

Un protocolo de comunicaciones establece las directrices que determinan cómo y cuándo una estación de trabajo puede acceder al cable y enviar paquetes de datos.³

Los protocolos son software especializado que establece las reglas de comunicación entre los dispositivos. Es decir, a través de rutinas de sincronización, estableciendo velocidades de comunicación, características eléctricas, uso de recursos compartidos, longitud y direccionamiento de mensajes, etcétera.

³ Cheryl, C. y Craig, G., Novell Netware, España (1991)

1.5.2 CLASIFICACIÓN

Existen diversas clasificaciones de protocolos, sin embargo sólo se mencionarán la de anfitrión-a-terminal, nodo-a-nodo y cliente-servidor.

El anfitrión-a-terminal (host-to-terminal), es un sistema en el cual el anfitrión tiene todo el poder de procesamiento, los dispositivos unidos a él "terminales", no tienen ésta capacidad a excepción de que sea una minicomputadora que le permita realizar ciertos tipos de tareas, pero con limitación.

El nodo-a-nodo (peer-to-peer), es un sistema en el cual todas las estaciones de trabajo son tratadas con igualdad; es decir, al ser dispositivos inteligentes cada nodo puede participar en la administración de la red; pudiendo en algunos casos el compartir sus recursos propios con alguna otra estación de trabajo. Fué diseñada para transferir grandes archivos de un computador central a otro.

Finalmente, el tercer tipo es el sistema cliente-servidor (client-

server), en el cual cada estación inteligente generalmente trabaja con sus propios recursos, pero cuando necesita algún recurso especial, envía una petición al server a través de la conectividad de la red; al que el server responde a su petición. Este tipo de protocolo fue diseñado para optimizar las comunicaciones y el uso de estaciones de trabajo distribuidos.

Cada uno de estos protocolos ha creado un impacto diferente en cuanto al uso y administración de los recursos utilizados.

Existen diversos tipos de protocolos tanto para las redes locales como para las redes remotas (ver figura 8).

TIPOS DE PROTOCOLOS	
PARA REDES LOCALES	PARA REDES REMOTAS
NETBEUI	SDLC
IPX/SPX	X.25
TCP/IP	BSC
XNS	LUG.2

Figura 8

1.6 REDES DE BANDA ANCHA Y DE BANDA BASE

Las redes de banda ancha se caracterizan por operar con tecnología analógica, utilizan un modem para inyectar en el medio de transmisión señales portadoras, que son después modificadas por una señal digital. Debido a su naturaleza analógica, las redes de banda ancha suelen estar multiplexadas por división de frecuencias (FDM), lo cual permite transportar múltiples portadoras y subcanales por un mismo camino. La denominación de banda ancha se debe a que trabajan en una banda de frecuencia entre 10 y 400 Mhz. No obstante, no todas las redes analógicas trabajan en frecuencias tan elevadas. Las que no cumplen esta característica no se consideran de banda ancha.

Las redes de banda base utilizan tecnología digital. Un controlador de la línea introduce en el canal variaciones de tensión. El canal se comporta entonces como un mecanismo de transporte a través del cual se propagan estos pulsos digitales. Las redes de este tipo no consiguen el acceso múltiple al medio empleando portadoras analógicas ni técnicas FDM, sino mediante el multiplexado por

división en el tiempo (TDM) o diversos protocolos.

Las redes locales de banda base son las más comunes, aunque algunos de los sistemas más pequeños (de menos de treinta estaciones) están siendo sustituidos por centrales privadas de conmutación. Las redes locales más grandes (de más de 100 estaciones) suelen utilizar técnicas de banda ancha.

A continuación se muestra un cuadro comparativo referente a las características de banda ancha y banda base (*ver figura 9*).

BANDA ANCHA	BANDA BASE
-Usa tecnología analógica	-Tecnología digital
-Transporta múltiples subcanales por un mismo camino	-No hay transportación múltiple
-Velocidad de transmisión alta	-Velocidad de transmisión baja
-Se utiliza cuando existen muchas estaciones	-Se utiliza cuando existen pocas estaciones

Figura 9

II. REDES DE ÁREA LOCAL

Para realizar la instalación de cualquier tipo de red se deben considerar aspectos muy importantes y en un futuro no muy lejano se verán los diversos beneficios que le pueden proporcionar a la entidad que opte por la mejor alternativa.

Dado que una sola red no puede satisfacer totalmente las necesidades, se debe hacer un análisis exhaustivo para elegir la que nos proporcione mayores beneficios. Para esto se deben considerar los siguientes puntos:

- ¿Para qué se va a utilizar?
- Tipo de desarrollo (comercial, industrial, académica, etcétera).
- Número de usuarios
- Velocidad de transmisión de datos

- Capacidad de transmisión
- Cobertura de la red
- Dispositivos de E/S a utilizar
- Soporte de estándares internacionales
- Expectativas de crecimiento

Se deben considerar todos estos aspectos para el análisis, diseño y selección de una red de cómputo, de acuerdo a los diferentes tipos de tecnología existentes y a las necesidades específicas de comunicación de datos.

2.1 RED DE ÁREA LOCAL ALÁMBRICA

2.1.1 DEFINICIÓN DE DE UNA RED LOCAL

Una red de área local (*LAN Local Area Network*) es la integración de varias terminales cuyo objetivo es compartir recursos, tanto de hardware como de software en una área determinada (*ver figura 10*).⁴

Una red es un sistema de transporte de información para transferencia de datos a alta velocidad entre un grupo de nodos a través de un medio de interconexión común.

⁴ Rueda Toledo, L., RED, México (1991)

RED DE ÁREA LOCAL ALÁMBRICA

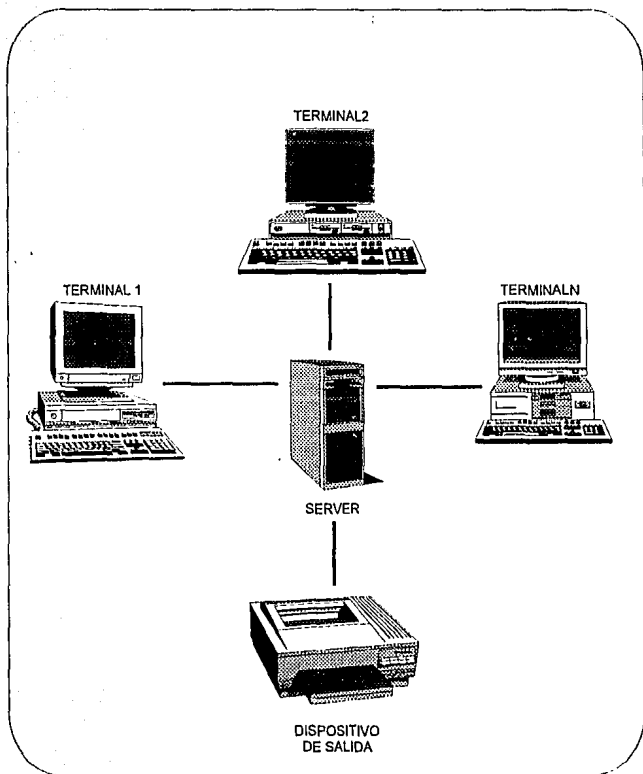


Figura 10

2.1.2 ELEMENTOS QUE INTEGRAN UNA RED DE ÁREA LOCAL

2.1.2.1 SERVER

El server o servidor en una red de área local (LAN) es una computadora que administra software, el control de acceso a todas las partes de la red y periféricos (drives, scanner, impresoras, etcétera). Una computadora que realiza las funciones de un server hace posible tener disponibles los recursos para las computadoras que funcionan como estaciones de trabajo (workstations) en una red. Un servidor puede estar dedicado, en cuyo caso emplea toda su potencia de procesamiento para funciones de la red, o puede ser no dedicado, empleando en este caso parte de sus recursos para ser una estación de trabajo o un sistema que se ejecuta en DOS.

El server más común es el FILE SERVER, el cual administra el disco duro compartido; realizando con cierta seguridad las múltiples peticiones de las estaciones de trabajo, especialmente las de escritura. Para proteger los datos, el server mantiene listas

de claves de acceso y autorizaciones asociadas a los archivos de datos; también tiene identificada a cada estación de trabajo y controla su propia bitácora.

En el sistema multiusuario las terminales no pueden procesar información dado que no poseen un microprocesador y en una LAN el procesamiento es distribuido entre todas las estaciones de trabajo inteligentes, utilizando un protocolo de comunicación y un sistema operativo especial para red.

Dentro del server, la unidad de almacenamiento está suministrada por medio de un disco duro que contiene archivos compartidos por los usuarios de la red.

La capacidad de almacenamiento en la actualidad no representa problema alguno debido a la gran capacidad de los microprocesadores 80486 que pueden administrar hasta terabytes. Algunas de las limitaciones de almacenamiento en las redes, están relacionadas más a la memoria y tecnología del disco duro y no a las limitaciones del procesador, por lo que la tendencia es la

tecnología de chips de RAM de alta capacidad. Por otro lado, también se tiene que considerar la velocidad de acceso al disco duro ya que esta marca mayor productividad a la red y eficiencia al server.

2.1.2.2 ESTACIONES DE TRABAJO

Las estaciones de trabajo son computadoras personales generalmente inteligentes, de la familia IBM como las PC's AT (Advanced Technology) que utilizan un procesador 80286, 80386 o 80486 Intel o bien la COMPAQ 386 de procesador 80386 que es compatible con la IBM PC y una docena de computadoras más; inclusive ya existe el procesador Pentium. También las redes pueden soportar computadoras personales no compatibles con IBM. De manera que se puede crear una red cuando las PC's tienen procesadores de bajo costo y compatibles con el server.

Las estaciones de trabajo se conectan al servidor a través de la placa de conexión de la red y el cableado correspondiente. Las terminales tontas utilizadas en los grandes equipos y

minicomputadoras deben utilizarse únicamente en red, o por medio de floppy ya que no poseen capacidad propia de almacenamiento.

2.1.2.3 ADAPTADOR DE LA RED

Las placas de conexión de red permiten conectar el cableado entre servidores y estaciones de trabajo.

El adaptador de la red es una tarjeta de circuitos que recibe señales de radio frecuencia, las decodifica y establece el protocolo de comunicación; ésta tarjeta se coloca en una de las ranuras disponibles del bus de expansión de la PC.⁵

También al adaptador de la red se le conoce como Network Interfase Card (NIC) o Controlador de Interfaz. Las tarjetas de la red delimitan la longitud máxima entre el server y la estación de trabajo, así como su velocidad, el tipo de cable, esquema de acceso y relación en la transmisión de datos.

⁵ Computer Dictionary Microsoft Press, E.U. (1994)

2.1.2.4 CABLEADO DE LA RED

El medio de comunicación físico de una red es establecido por un cable, el cual puede ser Par Trenzado (Twisted Pair), Coaxial o bien, Fibra Óptica.⁶

El cable puede llegar a representar una porción substancial del costo de la instalación total de la red.

Elegir un cable equivocado podría tener un gran impacto sobre el funcionamiento y la confiabilidad de red.

PAR TRENZADO

El cable par trenzado es el mismo que se utiliza para el cableado telefónico, el cual es multi hilos además es el más barato, pero desgraciadamente es el más sensible al ruido, suministra velocidades de 10 Mbits/sec., con algunas limitaciones sobre las distancias.

⁶ Ramírez, A., RED, México (1991)

El cable par trenzado es de bajo costo y fácil de instalar, pero este tipo de cable esta expuesto a interferencias de diversa índole, solo unos cuantos tipos de redes lo pueden soportar eficientemente, entre ellas destaca, Ethernet.

Este tipo de cable, se encuentra típicamente limitado a una distancia máxima de 110 mts. entre la estación y el repetidor más cercano. Para lograr mayores distancias se añade un cable central (backbone) de fibra óptica o coaxial.

Este cable se recomienda para ambientes con poca interferencia electromagnética y en donde se puedan aislar grupos de estaciones con un radio menor a 110 mts. conectados a otros grupos más lejanos. Últimamente se ha diseñado el cable par trenzado que permite mayores ventajas de uso, que el actual.

CABLE COAXIAL

El cable coaxial o coax, por su lado, es un alambre único protegido por uno a tierra. Ambos están separados por un centro aislante y protegidos por una cubierta externa. Tiene alta conductividad, no es tan frágil como el par trenzado, tiene un costo mediano en comparación a la fibra óptica, por sus características es semi-inmune al ruido y es el de mayor uso.

El cable coaxial fue el primer cable estándar que se utilizó para las redes Arcnet y Ethernet. Arcnet utiliza un tipo de coaxial delgado. Ethernet utiliza un coaxial delgado para distancias cortas y un coaxial grueso para distancias más largas. El cable coaxial soporta velocidades de transmisión de datos que el cable par trenzado, además de estar protegido para resistir la interferencia electromagnética.

Existen dos sistemas de transmisión para el cable coaxial: el baseband y el broadband. La transmisión baseband toma las señales digitales de la computadora y las pasa directamente a la

estación receptora; transmite a 10 Mbits/sec. y a una distancia máxima de 4,000 metros, es decir 4 Km.

El sistema de transmisión broadband conduce señales analógicas a la estación receptora, la cual posee un modem que las convierte a señales digitales. Algunas veces el modem esta construido dentro de la tarjeta (NIC). El cable coaxial broadband al ser multi canal puede transmitir docenas de canales de transmisión dentro del mismo cable, las cuales pueden involucrar voz, video, y datos. La máxima velocidad recomendada es de 5 Mbit/sec. y puede suministrarse a una longitud de 50 Kilómetros.

FIBRA ÓPTICA

Por último, la fibra óptica es una nueva tecnología, la cual utiliza un haz de luz que corre a lo largo del cable. El rayo es modulado por la red para darle forma a la señal. El sistema es inmune al ruido eléctrico, produciendo que los datos transferidos estén libres de error. Transmite a una velocidad de 100 Mbits/sec.

Es el cable más caro que existe, debido a los costos de instalación, ya que a la hora de instalación pueden formarse nudos, provocando severos daños a éste. También los equipos complementarios como concentradores, transmisores y ejes, son mas caros en comparación con el equipo para un cable coaxial.

El cable de fibra óptica es actualmente la opción más costosa. Maneja velocidades de transmisión de datos extremadamente altos y es inmune a la interferencia electromagnética. Puede llevar datos aún más lejos que el cable coaxial. Es mucho más confiable para las redes que abarcan grandes áreas geográficas, tales como de edificio a edificio en donde podría haber una interferencia de ruido eléctrico extrema, como la que se encuentra en las áreas de fabricación. La calidad de la fibra óptica es también un medio excelente para el cableado central (backbone) entre sub-grupos de estaciones. Ver cuadro comparativo (*Figura 11*).

TIPOS DE CABLEADO

CABLEADO		
PAR TRENZADO	COAXIAL	FIBRA ÓPTICA
Bajo costo	Mediano costo	Alto costo
Muy sensible al ruido	Poco sensible al ruido	Insensible al ruido
Existen limitantes en la distancia	Mayor cobertura	No hay limitantes físicas
Muy frágil	Más resistente que el par trenzado	Calidad resistente para redes de grandes áreas geográficas
Ventajas de uso para datos	Puede transmitir voz, video y datos	Puede transmitir voz, video, sonido y datos

Figura 11

2.1.2.5 SOFTWARE DE LA RED

El software debe ser específico para la red, además, entre más tamaño tenga, más tarda en transmitir. Ello en función a las estaciones de trabajo y a los usuarios. Es muy importante evaluar que tipo de aplicaciones se correrán en la red, pues repercuten directamente en la eficiencia del server.

SISTEMA OPERATIVO DE LA RED

El sistema operativo es el corazón y el alma de la red. El hardware del sistema proporciona las trayectorias de datos y las plataformas en la red, pero el sistema operativo es el encargado de controlar todo lo demás. La funcionalidad, la facilidad de uso, el rendimiento, la administración, la seguridad de los datos y la seguridad de acceso, dependen del sistema operativo.

Actualmente existen varios sistemas operativos de red, entre los que destacan NETWAVE de NOVELL, LAN server de IBM, LAN MANAGER de MICROSOFT, 3+OPEN de 3COM, VINES de BANAYAN y APPLESARE de APPLE. Cada uno de estos sistemas tiene su forma muy particular de operar proporcionando unos mayor seguridad que otros.

2.2 REDES INALÁMBRICAS

Una red es el sistema nervioso de una empresa bien integrada, sin embargo, hay lugares en donde el cableado representa un problema por las condiciones físicas del inmueble. Ante este panorama, se desarrollaron investigaciones para conformar nuevos sistemas inalámbricos para redes, que integran la tecnología Wave Lan (sistema de redes inalámbricas).

Bajo dicha tecnología se han creado radios que cuentan con un procesador de señal digital y antena que proporcionan conectividad con estaciones de trabajo y computadoras personales.

Se considera que hay múltiples usos para WaveLan, que abarcan desde los usuarios que desean conectar estaciones de trabajo y PC's en su red de área local, hasta aquellos que pretenden extender sus redes locales inalámbricas existentes.

La tecnología de redes inalámbricas se introdujo en 1993 en

Japón, Holanda, Francia, Alemania, el Reino Unido, Suiza, Nueva Zelanda y Australia también se encuentran disponibles en México, Canadá y los Estados Unidos.

Las redes inalámbricas tienen la finalidad de dar servicio a usuarios que desean una conectividad continua para equipos portátiles dentro de los edificios.

Un equipo de red inalámbrica opera con anchos de banda, donde la información viaja a través de un medio digital a diversas velocidades.

Actualmente, la tecnología de redes inalámbricas, brinda soporte a la mayoría de los equipos, desde computadoras de escritorio hasta portátiles tipo notebook y ofrece el uso de manejadores de redes que posibilitan la conectividad inalámbrica a la mayoría de los sistemas operativos de red.

Una de las razones más convincentes para considerar el uso de redes inalámbricas, es que su diseño y el de los productos que

pueden utilizarse con ellas, fue pensado para proveer soluciones de conectividad transparentes a un bajo costo y de acuerdo a la amplitud del lugar donde se deseen instalar. Las redes sin alambres, ofrecen flexibilidad y opción de movimiento con la posibilidad de agregar un nodo inalámbrico a una red de área local ya existente, por medio de dispositivos como los siguientes:

- Una tarjeta ISA, MCA, o PCMCIA, que se une a una antena externa, compacta y omnidireccional diseñada de tal manera que se pueda colocar en un lugar cercano a la PC y no requiera de direccionamiento hacia una línea de visualización.
- Manejadores de la interfase NDIS, IPX y ODI, que funcionan con los sistemas operativos NETWARE, LAN MANAGER, MICROSOFT WINDOWS, NCR, etcétera.
- Herramientas de fácil uso y de diagnóstico que ayudan a que la instalación de una red de área local tome sólo unos minutos.

Las redes inalámbricas permiten tener el mismo tiempo de respuesta que las redes locales alámbricas.

También hacen posible que el sistema soporte las aplicaciones y el número de PC's que el usuario pudiera desear en una red de área local, en establecimientos pequeños, hospitales y otros lugares de trabajo. Su cobertura es de 15,000 metros cuadrados. En cuanto a la interoperatividad, este sistema puede comunicarse con topologías Ethernet, Token Ring y Star Lan, así como otros sistemas de cableado.

Para hacer esto posible se requiere una solución puente alámbrica a inalámbrica compacta integrada de bajo costo, donde todos los componentes estén previamente instalados y configurados de fábrica.

Existe una fácil solución para comunicar áreas de trabajo que se encuentran más allá de 15000 metros cuadrados y que consiste en múltiples células de red inalámbrica, es decir que a través de un edificio es posible interconectarse a un Backbone.

2.2.1 VENTAJAS

Ofrece a los usuarios redes flexibles, confiables y fáciles de instalar, que dan soporte a oficinas y establecimientos pequeños donde hay frecuentes cambios y dificultades para cablear edificios.

Proporcionan mayor cobertura de amplitud del lugar y penetran la mayoría de los materiales de los edificios.

Ofrecen gran desempeño comparable al de las redes locales alámbricas.

La instalación o cambios de lugar de las PC's es tan simple como levantar una computadora, colocarla en otro lugar y encenderla.

2.2.2 ARQUITECTURA Y PROTOCOLO

Una de las aplicaciones clave de los sistemas inalámbricos, son las redes de área local y la mayor parte de su costo esta en la interconexión de dispositivos de usuarios finales, los costos por mano de obra y material para el cableado siempre son significativos, sea el medio por par trenzado, cable coaxial o fibra óptica, para la instalación inicial o para el recableado subsecuente debido a movimientos, visiones o cambios.

Los sistemas de cableado estructurado han ayudado a aminorar el gasto y las inconveniencias involucradas con el cableado, pero siempre han existido medios ambientes donde el cableado es difícil, así como aplicaciones para comunicaciones no enlazadas.

De cualquier modo es un hecho que coexistan las redes alámbricas e inalámbricas, ya que cada opción tiene cualidades que resuelven necesidades particulares del usuario.

Uno de los factores determinantes en el funcionamiento de cualquier LAN, son las características de la red. Una característica son los canales de radio, el índice de error puede ser un poco más alto que en el medio cableado, esto tiene un impacto sobre el tamaño óptimo de un paquete transmitido, que podría ser menor que el tamaño de los paquetes Ethernet más grandes. Se pueden emplear varias técnicas, tales como las del Protocolo Inthernet (IP) utilizado en TCP/IP, especificado por la organización internacional de estandarización (ISO), para crear paquetes de un tamaño óptimo para la red de radio, a partir de los de la red Ethernet. Aquí se muestra un cuadro comparativo de las redes alámbrica e inalámbrica (*figura 12*).

CARACTERÍSTICAS	INALÁMBRICA	ALÁMBRICA
• Índice de error	Mayor	Menor
• Fácil instalación	Mayor	Menor
• Transportabilidad	Mayor	Menor
• Confiabilidad física	Igual	Igual
• Seguridad física	Igual	Igual

Figura 12

III. REDES REMOTAS

3.1 DEFINICIÓN

Una red de gran cobertura o remota (WAN) en un sentido estricto, es una red de redes, es decir, en la que se conectan varias redes locales a gran distancia física, mediante dispositivos que permiten su conectividad local o remotamente, a pesar de tener diferente topología.⁷

Es una red de comunicaciones de alta velocidad capaz de proporcionar múltiples servicios, incluyendo datos, voz y video cubriendo una extensa área geográfica⁸ Ver (figura 13)

⁷ Gómez Villa, M., RED, México (1991)
⁸ Soria, J. Alcatel-Indetel, México, (1992)

RED REMOTA

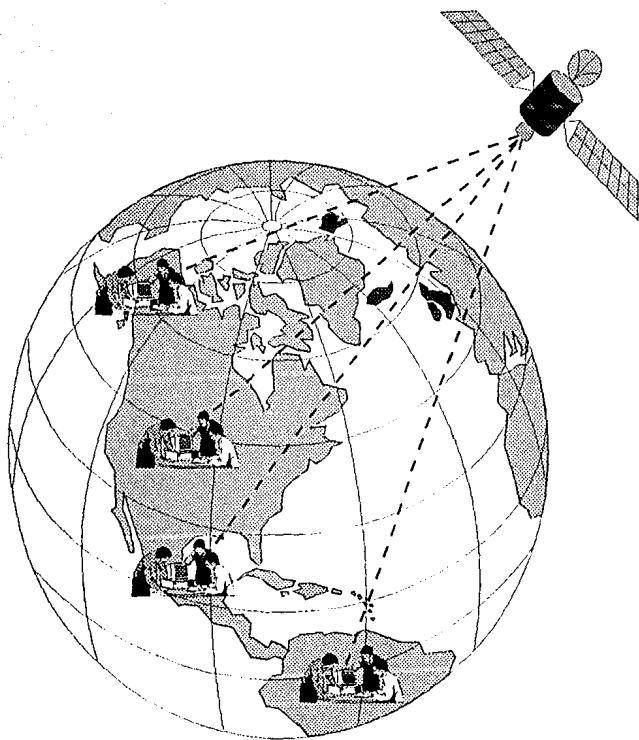


Figura 13

3.2 ELEMENTOS QUE INTEGRAN UNA RED REMOTA

Una red remota consta de varias ECD (equipo de conmutación de datos) conectadas entre sí mediante canales alquilados de alta velocidad. Cada ECD emplea un protocolo que se encarga tanto de encaminar los datos como de asistir a las computadoras y terminales de usuario conectadas a él. La función de servicio al ETD (equipo terminal de datos) suele llamarse PAD (Packet Assembly / Disassembly - Ensamblador / Desensamblador de paquetes). Para los ETD, el ECD es una especie de tapón que los aísla de lo que constituye físicamente la red.

Un PAD, es un equipo de telecomunicaciones que recibe una o varias líneas de tipo asíncrono y entrega en la salida una línea de tipo síncrono.

Existen diversos medios que hacen posible la transmisión de los datos: Microondas, Vía Satélite y Línea Telefónica.

3.3 MEDIOS DE TRANSMISIÓN

3.3.1 MICROONDAS

Un microonda de radio es una forma de corriente eléctrica alterna, que se incrementa en potencia desde cero al comienzo de un ciclo hasta full.

Los radios digitales de microondas son una solución efectiva para conexiones a través de terrenos de difícil acceso a áreas metropolitanas congestionadas.

Los radios de microondas permiten transmisiones de sistemas de video conferencia, voz, video y datos.

3.3.2 VÍA SATÉLITE

Los satélites artificiales han revolucionado las comunicaciones y, en muchos aspectos, han influido en la política mundial. En comunicaciones vía satélite se emplean antenas de

microondas para recibir las señales de radio procedentes de las estaciones emisoras en la tierra y para devolver estas señales a otras estaciones terrenas. El satélite sirve de repetidor electrónico. Una estación terrena A transmite al satélite señales de una frecuencia determinada (canal de subida). Por su parte, el satélite recibe estas señales y las retransmite a otra estación terrena B, mediante una frecuencia distinta (canal de bajada). La señal de bajada puede ser recibida por cualquier estación situada dentro del cono de radiación del satélite, y puede transportar voz, datos o imágenes de televisión.

La capacidad que posee el satélite de recibir y de retransmitir se debe a un dispositivo conocido como transpondedor. Los transpondedores de satélite trabajan a frecuencias muy elevadas, generalmente en la banda de los Gigahertz. En la actualidad la mayoría de los satélites operan en frecuencias de 4/6 Ghz. Otros satélites poseen anchos de banda mayores, con transpondedores de 14/12 Ghz.

3.3.3 VÍA TELEFÓNICA (MODEM)

Para que se lleve a cabo la comunicación vía telefónica entre una computadora y otra, es necesaria la conexión de un modem a cada computadora.

Un modem es un dispositivo que se utiliza para convertir y reconvertir las señales transmitidas por líneas telefónicas para ser procesadas por una computadora⁹.

Existen dos formas de conectar un modem a una línea telefónica: la acústica y la directa. Para la forma acústica se necesita colocar un micro teléfono (bocina del teléfono) en un par de receptores que poseen el altavoz y el micrófono del modem.

La forma directa implica la conexión a las líneas telefónicas utilizando un conector modular telefónico RJ11, que es menos sensible al ruido y mucho más fácil de conectar.

⁹ Orilia Lawrence, S. Las computadoras y la información, México, (1992)

La velocidad de transmisión se refiere al número de cambios de frecuencia que se dan en el lapso de un segundo. La velocidad de transmisión en un modem era en un principio de 300 bps y esto significaba un proceso de emisión demasiado lento. Al contar con la codificación de grupo, es posible codificar más de un bit de manera simultánea, con lo que los modems, podrán codificar y decodificar esos pequeños paquetes de bits en menor tiempo, agilizando así la comunicación.

3.4 DISPOSITIVOS DE INTERCONEXIÓN

A groso modo los dispositivos más utilizados para enlazar redes son: puentes, repetidores, ruteadores y gateways. Estos dispositivos pueden usar o no líneas telefónicas o servicios públicos de transmisión de datos.

Los *puentes*, *repetidores*, *ruteadores*, y *gateways* (ver figura 14) son las cajas negras que permiten utilizar diferentes topologías y protocolos dentro de un sólo sistema heterogéneo. Cada uno de estos elementos tienen ventajas y desventajas, así como aplicaciones específicas.

INTERCONEXIÓN DE REDES

PUENTES	REPETIDORES	RUTEADORES	GATEWAYS
Opera en el nivel de enlace del estándar OSI.	Opera en el nivel físico del estándar OSI.	Opera en el nivel de red del estándar OSI	Opera en las 3 capas superiores del estándar OSI.
Aceptan diferentes protocolos	Conecta 2 redes idénticas.	No considera redes heterogéneas, no son útiles en redes con diferentes protocolos.	Interconectan segmentos con diferentes arquitecturas. Pueden interconectar mainframe con SNA.
Son inteligentes, aprenden direcciones de destino de tráfico.	Son un medio sencillo de interconexión no tienen capacidad de aprendizaje.	No tiene capacidad de aprendizaje como la del puente.	Son el medio más inteligente.
Usan un proceso de aprendizaje, filtrado y envío de paquetes. Pueden mover tráfico.	Amplifica la señal y la retransmite o regenera.	No conoce el destino final, sólo hasta donde se encuentra el siguiente ruteador.	Traduce todos los datos que se transfieren de un sistema a otros.
Toma decisiones de envío.	Por regenerar la señal puede congestionar la red.	Toma decisiones de enrutamiento óptimo.	No proporciona enrutamiento.

Figura 14

3.4.1 PUENTES (BRIDGES)

Los puentes tienen usos definidos. Primero, pueden interconectar segmentos de red a través de medios físicos diferentes; por ejemplo, es común ver puentes entre cable coaxial y fibra óptica. Además, pueden aceptar diferentes protocolos de bajo nivel (capas de enlace de datos y física del modelo OSI). Así en las circunstancias adecuadas, se pueden usar puentes para conectar segmentos similares, como dos Ethernet, o mezclar segmentos diferentes, un Token Ring y un Ethernet. También presentan transparencia de protocolo de alto nivel. Pueden mover tráfico entre dos segmentos sobre un tercero, a la mitad, que no puede entender los datos que pasan a través de él. En lo que respecta al puente, el segmento intermedio existe sólo con fines de enrutamiento.

Permiten se comuniquen los dispositivos y los segmentos que usan el mismo protocolo de alto nivel (por ejemplo: TCP/IPX), sin importar cuál sea el protocolo de bajo nivel o el estándar de capa física que esté corriendo.

Los puentes son inteligentes. Aprenden las direcciones de destino del tráfico que pasa por ellos y lo dirige a su destino. Esto explica su importancia en la división de red: cuando un segmento físico de red tiene tráfico en exceso y su rendimiento está comenzando a degradarse, se le puede dividir en dos segmentos físicos con un puente. Este dirige el tráfico a su destino final y lo limita el que no debe pasar por un determinado segmento. Los puentes usan un proceso de aprendizaje, filtrado y envío para mantener el tráfico dentro del segmento físico al que pertenece.

Debido a que los puentes aprenden direcciones, examinan paquetes y toman decisiones de envío, con frecuencia, su funcionamiento se degrada conforme el tráfico aumenta. De hecho, esta posibilidad debe considerarse si se planea la utilización de puentes. Sin embargo, en general, en ambientes de protocolo mixto, los puentes son cajas negras muy útiles.

3.4.2 REPETIDORES

Los repetidores son el medio más sencillo y barato de interconexión de redes locales.

Un repetidor regenera las señales. Cuando la señal pasa por un medio de transmisión se degenera o atenúa en proporción a la longitud del cable. Un repetidor conecta dos redes idénticas y las protege contra estas atenuaciones, por lo tanto amplifica la señal recibida por un segmento de cable y retransmite (repite) la misma señal hacia el otro segmento de cable.

Los repetidores tienen una desventaja, que al proteger la información repiten indiscriminadamente todas las señales que recibe y puede provocar congestión de red.

3.4.3 RUTEADORES (ROUTERS)

El siguiente tipo de caja negra es el ruteador que, en algunos aspectos, es más inteligente que el puente. Los

ruteadores no tienen la misma capacidad de aprendizaje que los puentes, pero pueden tomar decisiones de enrutamiento que determinan la trayectoria más eficiente de datos entre dos segmentos de red.

A los ruteadores no les interesa saber qué topologías o qué protocolos de nivel de acceso se utilizan en los segmentos de red. Puesto que operan en la capa superior del modelo OSI a la de los puentes -la capa de red- no están limitados por protocolos de acceso o medio. A diferencia de los puentes, no consideran una red heterogénea de un extremo a otro.

Los puentes saben cuál es el destino final de la red; los ruteadores sólo saben dónde se encuentra el siguiente ruteador.

Los puentes toman la decisión de seguir hacia adelante o de eliminar datos en cada paquete dependiendo de si éste está destinado a una dirección al otro lado del puente o no. Los ruteadores eligen el mejor camino para el paquete tras revisar una tabla de enrutamiento. Lo único que consideran son los paquetes

dirigidos a ellos por el ruteador anterior o por la estación final de la red, mientras que los puentes deben examinar todos los paquetes que pasan por la red.

La mayoría de las grandes redes de área amplia pueden darle un excelente uso a los ruteadores. Sin embargo, los ruteadores prefieren el mismo protocolo de alto nivel en todos los segmentos de red que conectan. Con frecuencia, esto no es posible en la red que creció sin planeación alguna. Si se conectan redes en un ambiente de protocolos múltiples, tal vez convenga utilizar puentes. Lo mismo aplica cuando se desea dividir una red existente en segmentos para controlar las cargas de tráfico.

Si se conectan redes de área amplia controlando la conexión (es decir, no se usa una red pública de datos o una telefónica que requiera gateway), se encontrará que los ruteadores pueden ayudar a controlar el flujo de tráfico. A menudo es necesario optar por una combinación de puentes y ruteadores para resolver las cuestiones de enrutamiento y protocolos múltiples.

3.4.5 GATEWAYS

Los gateways operan en las tres capas superiores del modelo OSI (sesión, presentación y aplicación). Ofrecen el mejor método para conectar segmentos de red. Se selecciona un gateway cuando se tienen que interconectar sistemas que se construyeron totalmente con base en diferentes arquitecturas de comunicación. Por ejemplo, se utilizaría un gateway para interconectar un TCP/IP a un mainframe SNA (System Network Architecture; arquitectura de sistemas de redes). Las dos arquitecturas no tienen nada en común, por lo que el gateway debe traducir todos los datos que pasan entre los dos sistemas.

Un uso frecuente para los gateways es conectar un sistema remoto como una red pública de datos con conmutación de paquetes X.25 (método eficiente de empaquetar datos y enviarlos remotamente). El segmento X.25 cuenta con un protocolo que enruta los paquetes de datos entre dos puntos terminales en la red sin importar qué protocolos pasan por ellos.

En cada extremo de la red, el gateway ofrece la conversión del protocolo de "y" a los segmentos de red conectados en el otro lado. Los gateway no proporcionan enrutamiento de paquetes dentro de los segmentos de red; simplemente entregan sus paquetes de datos de tal forma que los segmentos puedan leerlos. Cuando reciben paquetes del segmento, los traducen y enrutan al gateway en el otro extremo, donde los paquetes vuelven a traducirse y entregarse al segmento de red en el extremo opuesto. Los gateways proporcionan el servicio de conexión más inteligente, pero es el más lento.

IV. NUEVAS TECNOLOGÍAS

En los últimos años el avance tecnológico en las telecomunicaciones ha revolucionando considerablemente, sin embargo la demanda de recursos de comunicación no han podido ser totalmente satisfechas.

Como una solución a estas necesidades han surgido cada vez más estándares que permiten soportar nuevas aplicaciones, reduciendo considerablemente el tiempo de transmisión, costo y facilidad de manejo.

Como dos alternativas de comunicación de redes han surgido los estándares: Frame Relay y ATM.

4.1 FRAME RELAY

Frame Relay es un estándar de comunicación de área amplia multipunto que está diseñado específicamente para dar soporte a nuevas aplicaciones y cubrir las necesidades de telecomunicaciones.¹⁰

4.1.1 FUNCIONAMIENTO

Frame Relay es una derivación de la tecnología denominada de intercambio de paquetes o switcheo de paquetes (packet switching), es decir un protocolo de comunicación similar al X.25, por medio del cual un usuario puede conectar su nodo a un servicio de comunicación provisto normalmente por una empresa pública de transmisión de datos.

Al estar conectado al servicio de comunicación, el nodo puede tener acceso mediante circuitos virtuales a cualquier otro nodo que se encuentre conectado al servicio de comunicación.

¹⁰ Chávez Díaz, G., RED, México (1993)

El flujo de datos producido por un nodo, es recibido en forma de paquetes o Frames de longitud variable por el estándar Frame Relay, los cuales son divididos y enviados al nodo de destino de la misma manera en que se enviaron.

Cuando los Frames llegan al switch, cada uno es enviado de manera independiente por diferentes caminos hacia al nodo de destino, formando así un Circuito Virtual Permanente (Permanent Virtual Circuit, PVC) ya que se encuentra a disposición del usuario.

El estándar Frame Relay, tiene como función principal el supervisar que el flujo de datos de entrada sea el mismo cuando llegue al nodo de destino.

4.1.2 CARACTERÍSTICAS

- Transmisión de información en Frames de Longitud variable, esto es sólo cuando las aplicaciones lo requieran, evitando tener circuitos reales cuando no haya nada que transmitir.
- Presenta limitantes para soportar aplicaciones de voz, video y sonido.
- Los costos de comunicación disminuyen considerablemente al conectarse en el servicio público.
- Fácil instalación del estándar Frame Relay, ya que sólo se requiere actualizar el software de los ruteadores y controladores de comunicación.
- Poca probabilidad de error para que los Frames no lleguen a su destino.

- La transmisión es más rápida y eficiente, ya que no pide al nodo de destino confirmar si el Frame ha sido recibido o no.
- Medio eficiente en la transmisión de tráfico de Arquitectura de Sistema de Redes.

Hasta el momento la mayoría de proveedores de servicios de comunicación ya sean compañías telefónicas o servicios independientes se encuentran implementando Frame Relay, teniendo como un reto asegurar la rentabilidad en las inversiones que se hacen en la implementación de esta infraestructura, así como la eficiencia en la operación de la misma.

4.2 ATM (ASYNCHRONOUS TRANSFER MODE)

En la última década el papel de las redes de área local ha cambiado considerablemente. En sus inicios una red de área local se concebía como una forma para transportar datos, y parecía que su ancho de banda era infinito. Las redes eran instaladas como un conducto en el cual cada usuario podía llegar a éste de manera muy fácil, el ancho del conducto parecía enorme, típicamente de 10 Mbps. Al pasar los años, el número de dispositivos que conformaban una red de área local, la velocidad y cantidad de información que se manejaba, había llegado al punto de requerir una segmentación de red.

Hace pocos años las redes fueron colocadas dentro de una caja, conocida como concentrador. A pesar de esta evolución, las redes siguen sin aprovechar su ancho de banda.

Soluciones como esta seguirían teniendo el mismo problema ya que se continuaba liberando redes con un ancho de banda fijo, las cuales tenían que soportar estaciones de trabajo cada vez más poderosas. Sin embargo, ATM (*Asynchronous Transfer Mode*), es quien promete tener la respuesta.

ATM es una tecnología de transporte basada en conmutación de células (*cell-switching*), la cual es capaz de acarrear voz, video, datos, gráficos y fax. Esta tecnología fue diseñada para dar servicio en cualquier combinación de tráfico.¹¹

El verdadero reto de las telecomunicaciones, específicamente de la tecnología ATM es el desarrollo de equipo de switcheo interno, es decir aquel que recibirá el flujo de datos en Frames y después enviará la información de manera eficiente a través de Circuitos Virtuales Permanentes al nodo de destino.

¹¹ Feltman, C., LAN the Network solutions Magazine (1993)

4.2.1 FUNCIONAMIENTO

ATM es una tecnología que se encarga de transportar información a través de un Circuito Permanente Virtual, tiene por objeto la comunicación de switches entre sí.

Cuando recibe el flujo de información (*datos, voz, video, sonido, etcétera*) convertidos en Frames que son de longitud variable los convierte en segmentos cortos de longitud fija llamados celdas (cell) y los transmite por diversos caminos alternos hasta llegar al nodo de destino en donde se restablecen de la misma manera que llegaron.

La forma de transmitir las celdas es denominada *switcheo rápido de paquetes (Fast Packet Switching)*, Cell Switching, Cell Relay o mejor conocido como *Asynchronous Transfer Mode (Modo de transferencia Asíncrona)*.

ATM funciona en dos modalidades; la primera *Narrow Band ATM (transmisión Asíncrona en Banda Estrecha)*, que utiliza anchos de

banda de hasta 2 Mbps y la segunda Broad Band ATM (transmisión Asíncrona en Banda Ancha), que utiliza anchos de banda de hasta 34 Mbps. Broad Band ATM segmenta información en celdas de 53 bytes de los cuales 5 bytes son utilizados para el direccionamiento de la celda, Narrow Band ATM segmenta información en celdas de 24 bytes utilizando 3 bytes para el direccionamiento de la celda. Es más conveniente y eficiente utilizar Narrow Band ATM cuando las velocidades de la red varían entre 128 Kbps a 2 Mbps. y Broad Band ATM cuando hay una utilización de tráfico masivo de usuarios.

4.2.2. CARACTERÍSTICAS

- Las celdas pueden contener información proveniente de datos, voz, video, sonido, etcétera., sobre una sola red en vez de tener redes sobrepuestas, una para cada servicio.
- Gran capacidad de los switches para procesar la información de las celdas.
- Ofrece la posibilidad de que la transmisión de la celda sea más rápida y eficiente, ya que no se detiene en el nodo de conexión a los servicios de área amplia.
- Es compatible en ambientes remotos.
- ATM proporciona un mecanismo de transporte con un ancho de banda altamente eficiente para los niveles uno y dos del modelo OSI.

4.3 TECNOLOGÍA AV

La tecnología AV integra capacidades de telecomunicaciones, video y voz, reuniendo todas las formas en que nos podemos comunicar.

Aún más, la tecnología AV integra capacidades nuevas a niveles de calidad y compatibilidad, debido a su gran capacidad, integración, sencillez de conexión y programación. Esta es la solución a la sobrecarga de dispositivos ofrecida por Apple.

En aquellos puntos en que otros dispositivos se complican, confunden, ignoran o dividen, las computadoras con Tecnología AV buscan la simplificación y unificación. El objeto no es reemplazar otros dispositivos, sino trabajar en conjunto y servir como plataforma para trabajar con ellos.

La tecnología AV representa nuevas ventajas que brindan a los usuarios de esta plataforma más posibilidades que nunca para comunicarse en forma sencilla. Además, integran las

telecomunicaciones, el video y la voz con las tecnologías de cómputo existentes.

La tecnología AV agrega nuevas dimensiones al servicio telefónico. Las llamadas pueden ser hechas, respondidas y grabadas. Existe un soporte integrado para la tele-conferencia y video-conferencia. Así mismo, la arquitectura apoya los estándares de servicio de telecomunicaciones internacionales.

Las computadoras con tecnología AV, tienen la misma entrada y salida de una videocasetera o una televisión y manejan automáticamente los estándares de video internacionales. Los usuarios cuentan con un acceso sencillo al video en una pantalla de tamaño variable y cuentan con salida a televisores y monitores de televisión.

El audio estéreo cumple ahora con los estándares digitales, incluyendo DAT y CD. Todas estas características cuentan con un alto desempeño de CPU.

Las computadoras con tecnología AV son también "personales". Pueden hablar y escuchar. Con la tecnología de voz PlainTalk de Apple, los usuarios pueden traducir un simple texto de voz, en voz de hombre o de mujer. El reconocimiento de voz permite al usuario dar comandos con voz, teclado y mouse (ratón).

Tal vez lo más importante es que la tecnología AV expande los sistemas como plataformas para nuevas aplicaciones.

Como resultado, seguramente surgirán nuevas categorías de productos y nuevas maneras de resolver los problemas de los usuarios.

Actualmente, con la tecnología AV, se están mezclando nuevas capacidades de comunicación por computación. Con la integración de las telecomunicaciones, video y voz en una arquitectura avanzada de cómputo, soportando a más gente y más dispositivos al mismo tiempo.

COMPONENTES DE LA TECNOLOGÍA AV

ARQUITECTURA DE TELECOMUNICACIONES INTEGRADA (GEOPORT)

GeoPort es un sistema de acceso de simple conexión para comunicaciones externas que integran datos, fax y telefonía. Se conecta al servicio telefónico del usuario a través de el puerto serial de un modem y una familia de adaptadores externos de comunicación proporcionados por Apple y las empresas de terceras partes. GeoPort corre en un Procesador de Señal Digital nuevo (DSP) y recibe todos los datos y comunicaciones de fax de las conexiones telefónicas análogas.

ARQUITECTURA DE VIDEO Y GRÁFICOS I/O

Una nueva arquitectura de video y gráficos que proporciona un desplegado continuo de video en movimiento de fuentes tales como videocaseteras, cámaras de video (camcoders) y laserdisc en una pantalla de tamaño seleccionable. Así mismo,

proporciona digitalización y captura de cuadros sencillos tales como fotos o secuencias de videos, además de aceptar entrada en vivo de señales de video.

SISTEMA DE RECONOCIMIENTO DE VOZ (PLAINTALK)

Este sistema de reconocimiento de voz permite ser controlada por comando de voz. Reconoce la voz natural y es independiente en lo que la voz se refiere (por ejemplo, no está limitada a reconocer la voz de un usuario en particular), y no requiere de capacitación. Permite a los desarrolladores reunir las capacidades de voz a las aplicaciones. Se pueden procesar señales de modem, voz, audio y otras tareas de tiempo real, sin afectar el desempeño del CPU.

CONECTOR (DVA) AUDIO/VIDEO DIGITAL

Es una vía de alta velocidad de y hacia los datos digitalizados de video y audio, producidos por computadora para tarjetas de compresión o descomposición de audio y video, tales como: JPEG, MPEG, DVI Y H.261.

MANEJADOR DE SONIDO 3.0 CON I/O DE SONIDO DE CALIDAD CD.

Es un nuevo manejador de sonido que cuenta con un audio de 16 bits, que permite entrada y salida estéreo en todas las frecuencias de audio digital estándar. El componente manejador también permite a los desarrolladores, crear paneles de control ajustables para los dispositivos de sonido o algoritmos.

PROPÓSITO DE LA TECNOLOGÍA AV

Las Tecnologías AV, amplían el propósito general de la informática al apoyar un número ilimitado de posibilidades de comunicación previamente consideradas como exclusivas de la telefonía, el video y otras tecnologías complejas. Mediante la integración de esas tecnologías e impulsando la plataforma entera hacia adelante, las Tecnologías AV crean una nueva plataforma que atraerá a muchos grupos de personas hacia la computación, ya que encontrarán beneficios no disponibles en otras plataformas.

Estos grupos incluyen:

- Autores y productores multimedia
- Ejecutivos y personal de oficina
- Ejecutivos que requieren trabajar remotamente.
- Amantes del audio y de juegos de video
- Personas con impedimentos visuales o manuales.
- Ingenieros o científicos.
- Oficinas de bienes raíces y agencias de viajes.
- La nueva tecnología permite un amplio rango de actividades de gran valor. A continuación se enumeran algunas:

TELECOMUNICACIONES:

- Aprovechar las nuevas aplicaciones que apoyan las comunicaciones verbales y actividades de cómputo al mismo tiempo.
- Desempeño de participación de pantalla y video conferencia en líneas análogas e ISDN. Revisión de documentos y colaboración de voz y video.
- Enviar fax en ambas direcciones, a través de la computadora. Usar la máquina de fax como impresora.
- Enviar documentos sencillos a receptores múltiples a través del fax y correo electrónico al mismo tiempo.
- Uso del sistema como contestadora.

VIDEO:

- Usar nuevas aplicaciones en video como aficionado o en actividades gráficas digitales. Copiado y pegado (copy y paste) entre ellos.
- Ver videotapes en la oficina con el uso de una videocasetera o disco láser conectado al sistema.
- Crear presentaciones, material de capacitación o educativo a muy bajo costo que pueda transferirse directamente o "imprimirse" en una videocasetera con un sector de audio o cover de voz.
- Tomar imágenes congeladas de video o incluirlas en documentos impresos.

AUDIO:

- Uso de la calidad CD para presentaciones de multimedia.

- Reconocimiento de voz:
Uso de la voz como complemento al teclado o a la voz misma para dar comandos, controlar y navegar por las aplicaciones de la máquina.

- Texto a voz:
Uso de sistemas para leer faxes, correo electrónico y mensajes telefónicos.

- Uso de opciones de diálogo audible, voz de ayuda o alerta de sistemas (ideal para administradores de redes locales LAN).

- Uso para revisión de texto (hojas de cálculo).

- Uso para capacitación en el aprendizaje de idiomas.

CONECTOR DAV:

- Permite el uso de las tarjetas NuBus de compresión

de video para comprimir video en tiempo real y almacenarlo en un dispositivo SCSI o enviarlo a través de un GeoPort(al exterior) o Ethernet(a Lan). Descromprime y ve una imagen o la almacena.

- Alta velocidad:
- Las principales compañías de cables y teléfonos, han comenzado a invertir miles de millones en una infraestructura de información nacional. La idea es proporcionar comunicación en dos sentidos de enorme capacidad a los teléfonos, televisores, computadoras y otros dispositivos.

La tecnología más adecuada para la televisión personalizada, es la que ya lo tiene todo: mouse, computadora, impresora y otras conexiones, y una gran sencillez de uso.

Las computadoras con tecnologías AV, presentan una buena opción para expandir el paradigma de la computación personal,

para soportar la mayoría de las actividades imaginables en lo que se refiere a la carretera de la información por las siguientes razones:

En primer lugar, las computadoras con tecnología AV recibirán, enviarán y manipularán las señales de video en tiempo real y las desplegarán en una computadora o en una pantalla de TV (Esta capacidad también significa que puede servir como monitor o "control" para TV interactiva).

Segundo, las computadoras con tecnología AV son programables, los desarrolladores pueden escribir software para video, audio y telefonía, así como para redes de área local e integrarlo todo.

4.4 TECNOLOGÍA AT WORK

La solución de la empresa Microsoft es *"un software que facilita el uso de teléfonos, faxes, copiadoras, impresoras y PC's"*. Esta propuesta pretende facilitar tareas de oficina y hacer de ellas un proceso económico.

Cada vez se genera y se almacena digitalmente más información en computadoras. A medida que se sigue bajando el costo de la tecnología de los microprocesadores, un número cada vez mayor de máquinas de oficinas se vuelven digitales, incorporando microprocesadores económicos pero poderosos y significativas cantidades de memoria.

Pero los beneficios para el usuario final han aparecido con relativa lentitud. No sólo estos dispositivos siguen siendo difíciles de usar para las personas en términos de acceso a todas las características, sino que la información almacenada en computadoras y otras máquinas tampoco se transfiere o comunica digitalmente.

Basándose en la infraestructura profesional y técnica existente, la arquitectura At Work pretende facilitar el uso de los dispositivos digitales y crear conexiones entre todas las máquinas para permitir que la información circule libremente entre todos los tipos de dispositivos del espacio de trabajo. La arquitectura de software At Work consta de varios componentes tecnológicos que sirven como base de sustento para habilitar estas conexiones. Estos componentes serán incorporados en dispositivos de oficina, haciendo que éstos sean más fáciles de usar, compatibles entre sí y con PC's que utilizan el ambiente operativo Windows.

COMPONENTES DE LA TECNOLOGÍA AT WORK

SISTEMA OPERATIVO AT WORK

Sistema operativo multi-tareas de prioridades de tiempo real, está diseñado para satisfacer específicamente los requisitos de las industrias de automatización de oficinas y de comunicación. El nuevo sistema operativo soporta interfases de programación de aplicaciones (API's) compatibles con Windows, donde sean más apropiadas para el dispositivo.

COMUNICACIONES

Ofrece conectividad entre dispositivos basados en At Work y PC's. Hace posible la transmisión segura de documentos digitales originales, y es compatible con las API's de Windows Messaging y Windows Telephony de Windows Open Services Architecture (WOSA).

RENDIMIENTO

Hace que la transmisión de documentos digitales, con formato y fuentes intactos, sean muy veloces y en consecuencia, económicos. Garantiza que un documento enviado a cualquiera de estos dispositivos genere salida de alta calidad, que se conoce como "What you print is what you fax is what you copy is what you see" (lo que se imprime es lo que se faxea, es lo que copia es lo que ve).

INTERFASE GRÁFICA DE USUARIO

Permite que todos los dispositivos sean muy sencillos de usar y vuelve accesibles las características avanzadas; ofrece retroalimentación útil a los usuarios, aumenta la experiencia de Microsoft en el desarrollo de la interfase de usuarios de Windows. Los productos basados en At Work utilizan interfases gráficas para el usuario muy sencillas, diseñadas para personas que no son usuarios de computadoras.

SOFTWARE DE ESCRITORIO PARA PC'S BASADAS EN WINDOWS

Ofrece a las aplicaciones para PC's basadas en Windows la posibilidad de controlar, acceder e intercambiar información con cualquier producto basado en At Work.

BENEFICIOS DE LA ARQUITECTURA AT WORK

Los grandes beneficios para los usuarios son facilidad de uso, mayor eficiencia y costos reducidos. La mayoría de las personas en las organizaciones no utilizan muchas de las características poderosas de los productos actuales.

Al incorporar software en estos productos de oficina podemos hacer que la tecnología se adapte a las necesidades del usuario y no al contrario, podemos facilitar a los usuarios el encontrar y utilizar características de los productos y ayudar a las compañías a recuperar el dinero y el tiempo en el proceso.

En todos los escenarios de productos donde participa At Work, toda característica relacionada con una acción aparece en la pantalla solo cuando resulta apropiado. Durante una llamada telefónica, aparecen indicadores gráficos que ayudan a las personas a orientarse en el proceso de sostener, transferir, conferenciar y desconectar llamadas.

Otra ventaja significativa de los productos basados en At Work, es la posibilidad de utilizar una red telefónica instalada para compartir información entre espacios de trabajo, haciendo posible por primera vez la transmisión de mensajes a cualquier parte.

Ya no será necesario que las personas estén en la misma red de computadoras para compartir con seguridad bastos documentos formateados. Por ejemplo, en la creación y distribución de documentos de una copiadora, será tan sencillo como localizar los nombres apropiados de una agenda electrónica y ejecutar la acción de envió.

Esta arquitectura facilitará también el desarrollo de productos en

nuevas áreas, con nuevas clases de dispositivos. Los productos portátiles son un buen ejemplo. El software At Work permitirá a estos dispositivos establecerse como extensiones de computadora de oficina, ofreciendo acceso a la información de escritorio y comunicación a distancia; así como también, integración con otros productos basados en esta arquitectura.

Todos los sistemas basados en esta tecnología son completamente abiertos a desarrolladores de software y fabricantes de sistemas y hardware. Esta diseñada para facilitar el uso de productos individuales. Por ejemplo, los teléfonos tendrán pantallas gráficas para apuntar y dar seguimiento, que reemplazarán las complejas combinaciones de botones y códigos que se necesitan hoy para realizar tareas comunes, como la transferencia de llamadas o la verificación de mensajes de correo de voz. Así mismo, las nuevas máquinas podrán trabajar mejor en combinación e interoperará con computadoras personas, impresoras y otros periféricos basados en Windows.

Estos recursos darán a los usuarios una forma de distribuir

documentos en un sólo paso. Hoy, deben realizarse funciones redundantes independientes como la impresión, copiado y envío de faxes o volver a teclear documentos ya elaborados debido a una falta de interoperatividad.

En el futuro, un usuario podrá realizar la composición electrónica de un documento en una PC y enviarlo por correo electrónico a una máquina facsímil. El fax puede ser programado fácilmente para transmitir la información a la hora en que las tarifas de larga distancia son favorables, reduciendo así la cuenta telefónica.

Suponiendo que el documento es confidencial, la máquina facsímil lo transmitirá con seguridad al fax del destinatario. En el extremo receptor, el destinatario puede imprimir el documento con calidad de impresión original.

Los usuarios ahorrarán tiempo y esfuerzo en sus tareas cotidianas, reduciendo costos de mano de obra y mejorando la calidad de los resultados; en tanto que las empresas podrán operar con mayor eficiencia en los costos.

La tecnología de software es la clave para facilitar el uso de las características de productos de oficina y para hacer llegar la información al usuario cuándo, dónde y cómo la necesite.

La nueva arquitectura de software es compatible con los dispositivos de oficina existentes. Las personas pueden comenzar con máquinas actuales, agregar uno o dos dispositivos nuevos basados en esta arquitectura, integrarlos en un ambiente de trabajo existente y continuar su desarrollo desde este punto.

Las empresas podrán conservar sus inversiones actuales en equipo de oficina al tiempo de poder agregar nueva funcionalidad significativa durante sus ciclos de compra normales de nuevo equipo.

4. 5 PERSPECTIVAS DE LAS TELECOMUNICACIONES EN MÉXICO

Durante algún tiempo se consideraba a la inversión en infraestructura de telecomunicaciones como una necesidad exclusiva de los países más avanzados. Recientemente hemos vivido un cambio mundial, las telecomunicaciones ya no son un privilegio de unos cuantos países sino una necesidad imperante de cualquier país o empresa que desee participar en el cambio hacia un nuevo orden mundial.

La necesidad de soportar nuevas aplicaciones requiere de mayor ancho de banda y menor retraso en la transmisión de datos, debido a esto es necesario el uso de nuevas tecnologías, por lo que Frame Relay ofrece una entrada de muy bajo costo para comunicar las redes locales existentes, los proveedores de servicios de comunicación y empresas telefónicas principalmente, ofrecen ya servicios Frame Relay y la gran mayoría utilizan Narrow Band ATM para comunicar los switches que conforman la comunicación.

La tecnología de telecomunicaciones se encuentra ligada necesariamente a la tecnología de informática, ya que es el adelanto de esta última el que impulsa su desarrollo. Haciendo uso de las estadísticas, en Estados Unidos existen más de 20 microcomputadoras por cada 100 habitantes comparados con sólo 7 en Europa, 6 en Japón y tan sólo 2 en México. Aparentemente estas cifras indican que el orden de avance en infraestructura tecnológica de telecomunicaciones corresponde a Estados Unidos, Europa, Japón. Sin embargo, hay que considerar que el desarrollo en cada uno de ellos ha sido diferente.

En 1984, Inglaterra introdujo la primera versión de la Red Digital de Servicios Integrales (ISDN) que es una red de telecomunicaciones pública capaz de transmitir voz, datos, música de calidad digital, textos e imágenes a muy alta velocidad. Japón la ofreció en 1988 y Francia en 1989.

En México, Teléfonos de México introdujo una versión recortada de la ISDN denominada Red Digital Integrada (RDI) en enero de 1991. Actualmente tiene conectados 2,500 nodos del tipo denominado

E1 con grandes usuarios corporativos y se espera que para finales de este año aumente considerablemente.

Intel Data Corporation predice que para finales de 1994 el 83% de las computadoras del mundo estarán conectadas a otras. Según las estimaciones de Intersys, el porcentaje de computadoras en México que estarán conectadas en red al finalizar 1994 será sólo de alrededor de un 30%, pero esta cifra comparada con el actual 20% implica un gran avance en el campo de las comunicaciones así como para los productos de las mismas, tanto locales como remotos y significa superar los porcentajes de crecimiento en ventas de computadoras cuando menos en un 50%.

En la actualidad, ya existen en México algunos ejemplos de redes de área amplia que utilizan puentes, ruteadores y gateways. Dependiendo de la aplicación, el usuario debe evaluar las diversas posibilidades en conjunto con su distribuidor de soluciones de conectividad. Las alternativas se extienden desde los puentes más sencillos para filtrar y extender redes, hasta los ruteadores más complejos que utilizan en su totalidad los 2 Mbps que ofrece la

Red Digital de Teléfonos de México y que se encuentran ya disponibles con diversos proveedores especializados.

Teléfonos de México se perfila como el proveedor más estructurado para incorporar el estándar Frame relay a su infraestructura ya muy amplia en todo el país, con acceso de líneas de Red Digital Integrada, sin embargo otros participantes como Infratel de Banamex, Iusacell y algunos independientes han manifestado su interés en participar en este emergente mercado.

Dadas las características de las nuevas tecnologías y las ventajas que ofrecen, es seguro que la implementación de Frame Relay se dará en un futuro muy inmediato de forma masiva y con él, la aparición del estándar ATM.

CONCLUSIONES

Prácticamente todo lo que hacemos con computadoras incluye la comunicación: cuando terminamos nuestro trabajo, esperamos comunicar los resultados obtenidos al lector.

Cuando la gente ve las computadoras como dispositivos de comunicación, piensa por lo general en la edición de documentos, en el envío y recepción de mensajes de correo. Para otras formas de comunicación, la gente busca los dispositivos diseñados para ese fin tan especial.

Sin embargo el mundo de las comunicaciones se complica cada vez más. Hasta hace poco, las opciones de video estaban limitadas a la red de televisión. Ahora las opciones incluyen un satélite y televisión por cable; todo lo que puede rentar en una tienda de videos; todo lo que se puede hacer con una cámara de video, una video cassettera y un aparato de video discos; todo lo que se puede ver en una pantalla de televisión. La misma diversidad de opciones está disponible para quien desee hacer,

grabar o escuchar música. Existe una infinita variedad de medios, tecnologías y dispositivos.

En las oficinas se están registrando la misma explosión de opciones. Los servicios que empresas telefónicas ofrecen a niveles locales y de larga distancia son innumerables.

Las máquinas de Fax, a pesar de verse tan sencillas como una copiadora, ahora se incluyen en las copiadoras mismas, en las computadoras e impresoras. La computadora personal en sí misma, ha incorporado un gran número de tecnologías, dispositivos y conexiones de medios.

Hemos llegado a un punto en que los medios, las tecnologías y los dispositivos son tan variados y complejos que las soluciones se han convertido en problemas en sí mismas, en una carga excesiva de opciones de dispositivos.

Sin embargo existen empresas como Apple y Microsoft que están desarrollando soluciones para dar respuesta a la sobrecarga de

dispositivos, estas soluciones son: AV y AT Work, que es lo último en tecnología que proporciona al usuario una comunicación más eficiente y que permite integrar voz, video y datos y a la vez en un menor tiempo como el que ha venido utilizando, ambas luchando por la conquista del mercado.

Pensar en estas dos tecnologías para que una empresa pueda adaptarse a ellas de acuerdo a sus necesidades y poder realizar sus procesos de comunicación más rápidos como lo ha venido haciendo, no es en pensar que todo su equipo tanto hardware y software se tendrá que cambiar, sino que estas dos opciones permiten seguir utilizando los mismos dispositivos con que cuenta.

No es una situación tal fácil de elegir en caso de que se opte por alguna de ellas. Hay que realizar un proceso muy minucioso para poder tomar una decisión adecuada y oportuna.

- Es fácil imaginarse que la reciente carrera por lograr la conectividad, tanto local como remota ha logrado poner en contacto a una gran diversidad de equipo de cómputo.

Desgraciadamente muchos de estos equipos no fueron originalmente concebidos para interactuar transparentemente en un ambiente de conectividad total.

- A pesar del gran despliegue técnico y publicitario por lograrlo, la realidad actual es que ni los equipos se conectan eficientemente, sin problemas, ni los usuarios muestran un grado aceptable de confianza en las redes de computadoras.
- La tendencia no puede ser más clara: Durante los siguientes años deberemos exigir y ofrecer mucha mayor interoperatividad, por medio de alta tecnología con capacidad de respuesta eficaz.
- Las tecnologías Frame Relay y ATM se ofrecen como la mejor alternativa de comunicaciones

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ASINCRONO	Forma de transmisión sin intervalos de tiempo
ATM	Asynchronous Transfer Mode
BAND ATM	Transmisión Asíncrona en Banda Estrecha
BIT	Unidad mínima de almacenamiento
BROAD BAND ATM	Transmisión Asíncrona en Banda Ancha
BROUTERS	Puentes-ruteadores
BYTE	Conjunto de ocho bits, igual a un caracter
CCITT	Comité Consultivo Internacional de Telefonía y Telegrafía
CIR	Committed Information Rate
ECD	Equipo de Conmutación de Datos
ETD	Equipo Terminal de Datos
FDM	Multiplexado por División en Frecuencia
GSC	Control Genérico de Flujo
IP	Internet Protocol

ISDN	Red Digital de Banda Ancha de Servicios Digitales
ISO	Organización Internacional de Estandarización
LAN	Red de Area Local
MAN	Red de Area Metropolitana
MAU	Unidad de Acceso Múltiple
NARROW	
NIC	Network Interfase Card
OSI	Sistemas Abiertos de Interconexión
PACKET	
PAD	Ensamblador - Desamblador de Paquetes
PVC	Circuito Virtual Permanente (Permanent Virtual Circuit)
RDI	Red Digital Integrada
SED	Jerarquía Digital Síncrona
SINCRONO	Forma de transmisión con intervalos de tiempo
SNA	Arquitectura de Sistema de Redes

SWITCHING	Intercambio de paquetes o Switcheo de paquetes
TCP/IP	Transmision Control Protocol/Internet protocol
TDM	Multiplexado por División Temporal
VCI	Identificador de Canal Virtual
VPI	Identificador de trayectoria virtual
WAN	Wide Area Network (Red de área amplia)
X.25	Protocolo de interconexión

BIBLIOGRAFÍA

Schatt, S. (1990). Understanding Local Area Networks. New York, United States of America: (2nd.ed.), Howard W. Sams & Company.

Sheldon, T. (1992). Manual de Referencia Novell Netware. Buenos Aires , Argentina: Osborne McGraw Hill.

Cheryl, C. y Craig, G. (1991). Domine Novell Netware. Madrid, España : Macrobit Ra-Ma.

Computer Dictionary (2nd.ed.) (1994). United States of America: Microsoft Press.

Feltman, C. (1993). ATM: The Grand Unifier. LAN the Network Solutions Magazine, 12, 52-70.

Fernández Lizardi, D. (1990). La Red Integrada de Telmex. RED, 5, 10-13.

Chávez Díaz, G. (1993). La evolución hacia Frame Relay y ATM. RED, 34, 2-14.

Álvarez Nemer, M. (1993). Estado Actual de las Redes WAN en México. RED, 34, 27-29.

Rueda Toledo, L., Gálvez Urbina R., Gómez Villa, M., Ramírez León, A. y Ochoa Méndez, J. (1991). El ABC de las Redes Locales. RED, 36, 1-9, 25-35.

Chavéz Páez, J.I. (1993). ATM. La Llave de la Comunicación Digital. RED, 37, 10-12.