

62
15



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ARAGON"**

FALLA DE ORIGEN

**CONCEPTOS GENERALES SOBRE REDES
DE AREA LOCAL**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A
FERNANDO PORTILLA HERNANDEZ



SAN JUAN DE ARAGON, EDO. DE MEX.

1995



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGÓN
DIRECCIÓN

FERNANDO PORTILLA HERNANDEZ
PRESENTE.

En contestación a su solicitud de fecha 24 de marzo del año en curso, relativa a la autorización que se le debe conceder para que el señor profesor, Ing. ROBERTO BLANCO BAUTISTA pueda dirigirle el trabajo de Tesis denominado "CONCEPTOS GENERALES SOBRE REDES DE AREA LOCAL", con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobada su solicitud.

Aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
San Juan de Aragón, Mex., 31 de marzo de 1995
EL DIRECTOR

MARTÍN CRISTÓBAL C. MERRIFIELD CASTRO



cc p Jefe de la Unidad Académica.
cc p Jefatura de Carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica.
cc p Asesor de Tesis.

CCMC/AIR/11a

Agradecimientos

A DIOS,

A MIS PADRES: JESUS PORTILLA Y MARCELINA HDEZ.,

A MI HERMANA CONCEPCION PORTILLA HDEZ.,

AL C.P. ADRIAN JIMENEZ POSADA,

A MI ESPOSA MARTHA ALMARAZ BAUTISTA,

A MI ASESOR,

A MIS PROFESORES Y AMIGOS.

GRACIAS

Índice

	Página
INTRODUCCIÓN	x
CAPITULO I REDES.	2
I.1 Antecedentes de las Redes Locales.	2
I.2 Concepto de una Red de Área Local (LAN).	4
I.3 Objetivos de una Red (en general).	5
I.4 Desplazamiento de los Mainframes.	9
I.5 Topologías , Métodos de Acceso y Protocolos comunes de una Red de Área Local	15
I.5.1 Topología.	15
I.5.1.1 Ventajas y Desventajas de las Topologías	18
I.5.2 Métodos de Acceso.	20
I.5.3 Protocolos.	21
I.5.4 Modelo ISO/OSI.	22
I.6 Selección de una LAN.	25
I.7 Selección de una LAN Comercial.	27
I.8 Planeación de una LAN.	28
I.9 Cables.	29
I.10 Estaciones de Trabajo (Workstation)	30
I.11 Tarjetas Adaptadoras para LAN.	30
I.12 Estaciones sin Disco Duro.	35
I.13 Servidor de Archivos (Files Server).	36
I.14 Impresoras.	38
I.15 Discos Duros.	38
I.16 Correo Electrónico.	41

	Página
<u>CAPITULO II PROTOCOLOS DE ACCESO A REDES LOCALES Y</u>	
<u>CABLEADO</u>	43
II.1 Protocolos y Topología.	43
II.2 Acceso Múltiple por Detección de Portadora (CSMA).	44
II.3 CSMA/CD	45
II.4 CSMA/CA	46
II.5 CSMA/CE	46
II.5.1 Futuro de CSMA	47
II.5.2 Proveedores de CSMA	47
II.6 Ethernet	48
II.7 IEEE 802.3	49
II.7.1 Comparación de Ethernet y 802.3.	51
II.8 G/NET	56
II.9 OmniNet	58
II.10 Token-Passing	58
II.11 ARCnet	59
II.11.1 Proveedores de ARCnet	60
II.12 IEEE 802.4 Token-Passing BUS	60
II.13 IEEE 802.5 Token Passing Ring	63
II.14.1 Proveedores de Token Ring	69
II.14 Cableado	69
II.14.1 Cable Telefónico o Par Torcido	70
II.14.2 Cable Coaxial	73
II.14.3 Fibra Óptica	75
II.15 Redes Inalámbricas.	76
II.15.1 Mercado de las Redes Inalámbricas.	77

	Página
II.15.2 Ondas-infrarojas.	80
II.15.3 Estándar para Redes Inalámbricas.	81
II.15.4 LAN Inalámbrica de NCR.	82
<u>CAPITULO III INSTALACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO.</u>	87
III.1. Instalación del Servidor de Archivos (FILE SERVER).	87
III.1.1 Instalación del Disco Duro.	88
III.1.2 Preparación del Disco Duro y COMPSURF	89
III.1.3 Partición de los Discos Duros.	90
III.1.4 Reconfiguración del Sistema Operativo.	91
<u>CAPITULO IV INSTALACIÓN FÍSICA DEL HARDWARE Y OTROS IMPLEMENTOS.</u>	93
IV.1 Lo que se Necesita.	93
IV.2 Instalación de la Tarjeta de Red	97
IV.2.1 Antes de Insertar la Tarjeta.	97
IV.2.2 Insertar la Tarjeta en la Computadora.	100
IV.3 Conexión de los Cables.	104
IV.3.1 Ethernet Fino.	105
IV.3.2 Ethernet Grueso.	108
IV.3.3 Ethernet de Par Trenzado.	111
IV.3.4 Token Ring	114
<u>CAPITULO V INTERCONEXION DE REDES.</u>	117
V.1 Dispositivos Para Interconexión de Redes.	117
V.1.1 Repetidores.	118

	Página
V.1.2 Bridges.	119
V.1.3 Routers.	121
V.1.4 Brouters	122
V.1.5 Gateways	123
V.1.6 T1 Comunicación.	124
V.2 Impresoras.	125
V.2.1 Selección de Impresoras	125

CAPITULO VI ADMINISTRACIÓN DE UNA DE UNA RED DE AREA

LOCAL	128
VI.1 Asignación del Administrador de la LAN..	129
VI.2 Verificación de las Corrientes Eléctricas.	130
VI.3 Diagrama de Ubicación de los Componentes de la LAN.	131
VI.4 Etiquetado de Cables.	131
VI.5 Definición de Usuarios.	131
VI.6 Estructura de Directorios.	133
VI.7 Asignación de Derechos y Restricciones a Usuarios.	136
VI.8 Software por Adquirir.	136
VI.9 Respaldo de Información.	137
VI.10 Utilerías de Administración	138
VI.10.1 Capacitación de un Segundo Administrador.	139
VI.10.2 Verificación de los NIC's de los Nodos Únicos.	140
VI.10.3 Planeación de Mantenimientos Preventivos.	140
VI.10.4 Capacitación de Usuarios.	141
VI.10.5 Componente de Respaldo.	141
VI.10.6 Herramientas.	142

	Página
VI.10.7 Información a Usuarios.	142
VI.10.8 Conscientización a Usuarios.	142
VI.10.9 Bitácora de Fallas y Soluciones.	143
VI.10.10 Importancia de los Estándares.	143
CONCLUSIONES.	145
GLOSARIO.	147
BIBLIOGRAFÍA.	158

INTRODUCCIÓN.

Cada uno de los tres siglos pasados ha estado dominado por una sola tecnología. El siglo XVIII fue la etapa de los grandes sistemas mecánicos que acompañaron a la Revolución Industrial. El siglo XIX fue la época de las máquinas de vapor. Durante el siglo XX, la tecnología ha sido la recolección, procesamiento y distribución de información.

Entre otros desarrollos, hemos asistido a la instalación de redes telefónicas en todo el mundo, a la invención de la radio y la televisión, el nacimiento y crecimiento sin precedente de la industria de las Computadoras, así como a la puesta en órbita de los satélites de comunicación.

Aunque la industria de las Computadoras es todavía muy joven, al comparársele con otras industrias (por ejemplo la automotriz y la de transporte aéreo), Las Computadoras han mostrado un progreso espectacular en muy corto tiempo. Durante los primeros dos decenios de su existencia, los sistemas de Computadoras estuvieron muy centralizados, usualmente en el interior de un cuarto muy grande. Este cuarto, con frecuencia, tenía paredes de vidrio, a través de las cuales los visitantes se quedaban absortos mirando la gran maravilla electrónica del interior. Una compañía mediana, o una universidad, podía contar con una o dos computadoras, en tanto que las instituciones más grandes tenían a lo sumo una docena de ellas.

La fusión de las computadoras y las comunicaciones ha tenido una profunda influencia en la forma en que estos sistemas están organizados. El concepto de "centro de calculo" como un cuarto con una computadora grande, al cual sus usuarios traían trabajos para su procesamiento, ha

llegado a ser obsoleto. Este modelo no tenía uno, sino al menos dos aspectos deficientes: primero, el concepto de una sola computadora grande haciendo todo el trabajo y, segundo, la idea de que los usuarios traigan su trabajo a donde se encuentra la computadora en lugar de llevar la computadora a donde se encuentran los usuarios.

El viejo modelo de tener una sola computadora para satisfacer todas las necesidades de cálculo de una organización se ésta remplazando con rapidez por otro que considera un número grande de computadoras separadas, pero interconectadas, que efectúan el mismo trabajo. Estos sistemas, se conocen como Redes de Computadoras.

La necesidad de mantener comunicados los diversos departamentos existentes dentro de una misma empresa ha impulsado a los conocedores del mundo de la informática a buscar nuevas alternativas que den respuestas concretas.

Los sistemas de Redes Locales han dado solución a muchos de los problemas a los que se venían enfrentando quienes tenían a su cargo la responsabilidad del manejo de la información generada dentro de las empresas y han venido ganando terreno y adquiriendo una importancia tal que han llegado a ser considerados como el medio más moderno y eficiente para la captación, administración, control e intercambio de datos; además de que es un sistema que permite la máxima explotación de los recursos de hardware y software con que cuenta una empresa o industria

Otro aspecto importante de considerar es que un sistema de Redes Locales proporciona al usuario mayor seguridad respecto a los datos almacenados ya que el acceso a ella o a los sistemas se lleva a cabo a través de password (claves) personales. Entendiendo como password la

llave de acceso para la generación de aplicaciones del sistema de una empresa (altas, bajas, consulta, reportes etc.).

Otra ventaja más que podemos considerar es que los sistemas de Redes Locales permiten la comunicación con máquinas de igual o de diferentes características. Lo anterior, significa flexibilidad y rapidez en la transmisión de información que se tenga que realizar en cualquier momento.

Lo antes expuesto, es lo que hace de las Redes Locales una de las alternativas más aceptadas por los usuarios para el manejo de información que se genere dentro de cualquier empresa o industria, además :

Las Redes Locales permiten un mejor control e intercambio de información en el Departamento de Sistemas .

Las Redes Locales se consideran como una respuesta a las exigencias de los usuarios del Departamento De Sistemas .

Las Redes Locales son una solución que permite captar, controlar e intercambiar información en el Departamento de Sistemas .

Los avances tecnológicos y la gran cantidad de datos que con ellos hay que manejar han obligado al hombre a buscar nuevas opciones, que le permitan realizar sus actividades con menos tiempo y esfuerzo posible y con los mejores resultados. La informática es una respuesta a estas exigencias y dentro de la misma la utilización de las Redes Locales adquieren una importancia primordial.

El presente trabajo de tesis tiene como objetivo principal, proporcionar material que le permita a los usuarios y a todo aquel que este interesado en el tema, información referente a las Redes Locales,

como elegir, instalar, interconectar y administrar una Red Local que satisfaga las necesidades de cada usuario.

La sencillez del lenguaje utilizado permitirá además que sea utilizado como herramienta para las generaciones futuras que tengan la necesidad de consultar y reafirmar sus conocimientos en Redes Locales en un estudio que no requiera gran amplitud o profundidad.

El primer Capítulo esta destinado a proporcionar un panorama general de lo que son las Redes Locales, sus antecedentes, conceptos, topología y en general su importancia.

El capítulo dos, se refiere a protocolos, que son, cual es su función, clasificación, su importancia, etc.

El capítulo número tres se encargará del Sistema Operativo; Instalación, Preparación y Partición del Disco Duro y Reconfiguración del Sistema Operativo.

Nuestro cuarto capítulo, se refiere a la Instalación del hardware y otros Implementos.

Los tipos de Interconexión de redes locales se verán en el capítulo cinco, el cual contempla de manera general la comunicación y conectividad con otras redes.

Por último el capítulo seis hace alusión al manejo de una red local, sus ventajas, requisitos, mantenimiento, organización y control de la información.

Como ya se expresó anteriormente, este es un trabajo breve que contempla los aspectos generales sobre Redes de Área Local y esperamos que su estructura sea la adecuada para el estudio de nuestro caso.

Capítulo I

REDES.

I.1 Antecedentes de las Redes Locales.

El almacenamiento y análisis de información ha sido uno de los grandes problemas a que se ha enfrentado el hombre desde que invento la escritura. No fue sino hasta la segunda mitad del siglo XX que el hombre ha podido resolver en parte este problema gracias a la invención de la computadora.

En la década de los 50's el hombre dio un gran salto en este problema al inventar la computadora electrónica. Ahora la información podía ser enviada en grandes cantidades a una localidad central donde se realizaba el procesamiento de la misma. El problema era que esta información (que se encontraba en grandes cajas repletas de tarjetas) tenía que ser *acarreada* al departamento de proceso de datos.

Con la aparición de las terminales en la década de los 60's se logro la comunicación directa entre los usuarios y la unidad central de proceso, logrando con esto una comunicación más rápida y eficiente, pero se encontró con un problema, entre más terminales y periféricos se agregaban a las computadoras, la velocidad de respuesta de las mismas comenzó a decaer.

Hacia la mitad de la década de los 70's la refinada tecnología del silicón e integración en miniatura permitió a los fabricantes de computadoras construir más inteligencia en máquinas más pequeñas.

Estas máquinas llamadas micro computadoras, descongestionaron a las viejas máquinas centrales y ahora cada usuario tenía su propia micro computadora en su escritorio.

A principio de la década de los 80's las micro computadoras habían revolucionado por completo el concepto de la computación electrónica así como sus aplicaciones y mercados. Los gerentes de los departamentos de informática fueron perdiendo el control de la información ya que ahora el proceso de la información no estaba centralizada.

Esta época se podría denominar como la era del *floppy disk* o *disco flexible*. Los vendedores de micro computadoras proclamaban " *En estos 30 diskettes puede Ud. almacenar la información de todos sus archivo* ". Sin embargo de alguna manera se había retrocedido en la forma de procesar la información, ya que ahora había que "acarrear" la información almacenada de los diskettes de una micro computadora hacia la otra, y también la relativa poca capacidad de los diskettes hacía difícil el manejo de grandes cantidades de información.

Con la llegada de la " *tecnología winchester* " (almacenamiento de información en disco duro) se lograron dispositivos que podían almacenar grandes capacidades de información que iban desde 5 hasta 100 megabytes. Una desventaja de esta tecnología era el alto costo que significaría la adquisición de un disco duro de tipo winchester.

En este entonces fue cuando nació la idea que permitiría a múltiples usuarios compartir los costos y beneficios de un disco de tipo winchester.

Las primeras redes locales estaban basadas en "disk servers". Esto permitían a cada usuario el mismo acceso a todas las partes del disco. Esto causaba obvios problemas de la seguridad y de integridad en los datos.

La compañía NOVELL INC. fue la primera en introducir un "file server" en el cual todos los usuarios pueden tener acceso a la misma información, compartiendo archivos pero con niveles de seguridad, lo cual permitía que la integridad y seguridad de la información no se violara.

NOVELL basó su investigación y desarrollo en la idea de que es el "software" de la red y no el "hardware" el que hacía la diferencia en la operación de la red. Esto se ha podido constatar y en la actualidad NOVELL soporta más de 20 tipos diferentes de redes en base a la variedad de sus sistemas operativos.

I.2 Concepto de una Red de Área Local (LAN).

Una red de área local es un grupo de computadoras conectadas entre sí para compartir recursos.

Para hacer una red local se necesitan varias PC's, el número máximo puede llegar a ser mayor de 200 y eso dependerá del tipo de red.

En este concepto, una computadora central (SERVER) contiene todos los recursos pero las estaciones son computadoras inteligentes que ejecutan sus propios programas después de haberlos cargado en su memoria desde el server. Si ese programa no requiere acceder la red, entonces su comportamiento será como si la PC no estuviera conectada a la red. En otras palabras una PC puede trabajar utilizando los recursos de

la red o estar completamente independiente de la red hasta que necesite de los recursos de esta. La red de área local, es la mejor alternativa a multiusuarios.

Para conectar a cada una de esas PC's es necesario un medio, a través del cual se transmitirá la señal que interconectará a todas las PC's entre sí. El más famoso (por antiguo y económico) es el cable coaxial, el cual soportan la mayoría de redes. La tecnología actual ha desarrollado medios aún más prácticos y sofisticados, tales como fibra óptica, cable telefónico, ondas infrarrojas, etcétera.

I.3 Objetivo de una Red (en general).

Son muchas las organizaciones que ya cuentan con un número considerable de computadoras en operación y con frecuencia alejadas una de otra. Por ejemplo, una compañía con varias fábricas puede tener una computadora en cada una de ellas para mantener un seguimiento de inventarios, observar la productividad y llevar la nómina local. Inicialmente cada una de estas computadoras puede haber estado trabajando en forma aislada de las demás pero, en algún momento, la administración puede decidir interconectarlas para tener así la capacidad de extraer y correlacionar información referente a toda la compañía.

Puesto en una forma más general, el tema aquí consiste en *compartir recursos*, y el objetivo es hacer que todos los programas, datos y equipo estén disponibles para cualquiera de la red que así lo solicite, sin importar la localización física del recurso y del usuario. En otras palabras, el hecho de que el usuario se encuentre a 1000 Km. de distancia de los datos, no debe evitar que éste los pueda utilizar como si fueran originados

localmente. Otro aspecto de compartir recursos es el relacionado con la participación de la carga. Este objetivo se puede resumir diciendo que es un intento para terminar con la "tiranía de las geograffas".

Un segundo objetivo consiste en proporcionar una *alta fiabilidad*, al contar con fuertes alternativas de suministro. Por ejemplo, todos los archivos podrían duplicarse en dos o tres máquinas, de tal manera que si una de ellas no se encuentra disponible (como consecuencia de un fallo de hardware), podría utilizarse alguna de las otras copias. Además, la presencia de múltiples CPU's significa que si una de ellas deja de funcionar, las otras pueden ser capaces de encargarse de su trabajo, aunque se tenga un rendimiento global menor. Para aplicaciones militares, bancarias, de control de tráfico aéreo y muchas más, es muy importante la capacidad de los sistemas para continuar funcionando a pesar de existir problemas de hardware.

Otro objetivo es el *ahorro económico*. Las computadoras pequeñas tienen una mejor relación costo/rendimiento, comparadas con la ofrecida por las máquinas grandes. Estas son, a grandes rasgos, diez veces más rápidas que el más rápido de los microprocesadores, pero su costo es miles de veces mayor. Este desequilibrio ha ocasionado que muchos diseñadores de sistemas construyan sistemas constituidos por poderosos computadores o computadoras personales, uno por usuario, con los datos guardados en una o más máquinas que funcionan como un "servidor de archivos" compartido.

Este objetivo conduce al concepto de redes con varios computadores localizados en el mismo edificio. A este tipo de red se le denomina LAN (**L**ocal **A**rea **N**etwork) o red de área local, en contraste

con lo extenso de una WAN(Wide Area Network) o red de área extendida, a la que también se conoce como red de gran alcance.

Un punto muy relacionado es la capacidad para aumentar el rendimiento del sistema en forma gradual a medida que crece la carga, simplemente añadiendo más procesadores. Con una máquina grande, cuando el sistema esta lleno, deberá reemplazarse con uno más grande, operación que por lo normal genera un gran gasto y una perturbación inclusive mayor al trabajo de los usuarios.

Otro objetivo del establecimiento de una red de computadoras no tiene nada que ver con la tecnología. Una red de computadoras puede proporcionar un poderoso *medio de comunicación* entre personas que se encuentran muy alejadas entre sí. Con el empleo de una red es relativamente fácil para dos o más personas, que viven en lugares separados, escribir un informe juntos. Cuando un autor hace un cambio a un documento que se mantiene en línea, los otros pueden ver el cambio de inmediato, en lugar de esperar varios días para recibirlo por carta. Esta rapidez hace que la cooperación entre grupos de individuos que se encuentran alejados, y que anteriormente había sido imposible de establecer, pueda realizarse ahora. A la larga, el uso de las redes, como un medio para enriquecer la comunicación entre seres humanos, puede ser más importante que los mismos objetivos técnicos, como por ejemplo la mejora de fiabilidad.

La figura 1.1 muestra la clasificación de sistemas multiprocesadores distribuidos de acuerdo con un tamaño físico. En la parte superior se encuentran las máquinas de flujo de datos, que son computadores con un alto nivel de paralelismo y muchas unidades funcionales trabajando en el mismo programa.

DISTANCIA ENTRE PROCESADORES	PROCESADORES UBICADOS EN EL MISMO	
0.1m.	La tarjeta del circuito.	Máquinas de flujo de datos.
1 m.	El sistema	
10 m.	El cuarto.	Multiprocesadores
100 m.	El edificio.	
1 Km.	Los terrenos de la Universidad.	
10 Km.	La ciudad.	Redes de Área Local
100 Km.	El país.	
1,000 Km.	El continente.	Redes de Gran Alcance
10,000 Km.	El planeta.	
		Interconexión de redes de gran alcance

Fig. 1.1 Clasificación escalonada de procesadores interconectados.

Después vienen los multiprocesadores, que son sistemas que se comunican a través de memoria compartida. En seguida de los multiprocesadores se muestran las verdaderas redes, que son computadores que se comunican por medio del intercambio de mensajes. Finalmente, a la conexión de dos o más redes se le denomina interconexión de redes.

El propósito más importante de una red local es compartir los recursos para el beneficio de todos los usuarios que componen la red local. Un recurso puede ser información (una base de datos) o un dispositivo (disco, impresora, plotter y modems). Información es algo que radica en el disco del server en forma de archivo o programas, por ejemplo: procesador de palabras o una hoja de cálculo, etcétera.

Los recursos que se comparten son una combinación de dispositivos de impresión, de almacenamiento de información (disco duro) o aplicaciones que se encuentran en un nodo central (file server).

Los componentes fundamentales de una red local son los siguientes:

1. Topología, métodos de accesos y protocolos.
2. Sistema operativo de red.
3. El server o servidor.
4. Controlador de red (tarjetas de red).
5. Estación de red (PC's).
6. Medio de conexión (cableado).

I.4 Desplazamiento de los Mainframes.

Los usuarios de mainframes hacen a un lado sus máquinas enormes y costosas para favorecer a los sistemas de manejo de información basados en computadoras personales.

Esta tendencia, llamada downsizing, está dejando huellas en el mundo corporativo, creando un nuevo mercado en su camino. El atractivo del downsizing, según analistas de la industria, es que se aprovechan nuevas y atractivas tecnologías basadas en computadoras personales y, al mismo tiempo, hace posible que un mayor número de usuarios finales tengan acceso a una mayor cantidad de datos que nunca antes.

Un analista llamado William Bluestein, de Computing Strategy Research Inc., firma de investigación de tecnología de Cambridge, Mass. afirma que ha llegado a su fin el monopolio de los mainframes en el

terreno del procesamiento de aplicaciones. Su alto costo e inflexibilidad impiden que las compañías reduzcan los gastos generales o que adquieran sistemas innovadores (ref. 5,19).

Forrester calcula que para 1995 aquellos usuarios que conserven una mainframe lo aprovecharán a menos de la mitad (al 45%) de su capacidad de procesamiento esencial. Además, en su estudio de Forrester de 75 compañías de la edición de las 1,000 de la revista Fortune, 96% están interesadas en, investigando actualmente o en el proceso de adoptar la tendencia del downsizing.

Los ejemplos extremos, los usuarios han dejado de usar los mainframes por completo. Este fue el caso de Turner Corp., compañía constructora con ingresos de \$3,000 millones de dólares al año con sede en Nueva York, que abandonó su mainframe IBM 4341 en agosto de 1992 cuando la compañía reubicó sus oficinas centrales (ref. 8).

El gerente de sistemas distribuidos de Turner, John Good dice "No pensamos adquirir otro mainframe. En su lugar, la compañía optó por instalar redes de área local de PC's con el sistema operativo VINES versión 410.5 de Banyan Systems Inc., un producto para redes basadas en servidores con procesadores i386 e i486.

El proceso, que requirió el traslado de las aplicaciones de contabilidad, administración de proyectos, cálculos y estimados, administración de la oficina y otras de mainframes a una LAN a nivel de toda la compañía, dio inicio en 1985. En ese entonces, la compañía comenzó a instalar LAN para enlazar minicomputadoras IBM Series/1, que se utilizaban en sus oficinas regionales.

Cuando se inició el proceso, los usuarios finales descubrieron que las aplicaciones de escritorio preprogramadas eran más flexibles que las

herramientas para mainframes. La compañía sentía que podía aumentar su productividad aprovechando al máximo estos productos.

Eventualmente, se equipó las redes de área local con modems de alta velocidad y eliminó las minicomputadoras y las líneas telefónicas rentadas que utilizaba para conectar sus oficinas regionales con el mainframe. Este cambio dio origen a grandes ahorros, reduciendo las cuotas de arrendamiento y las costosas actualizaciones que se hacían al mainframe.

Hoy en día, dicha compañía tiene más de 1,000 PC's en 40 servidores interconectados. Esto hace ser mucho más productiva a la compañía. Las minicomputadoras y las redes de área local permiten mejorar y ajustar el tamaño de los sistemas a nuestras necesidades.

Y los ahorros que se obtienen son enormes, se han logrado ahorros en el rubro de mantenimiento. Los costos asociados con el mantenimiento del mainframe ascendía a \$25,000 dólares al mes. Ahora, el costo de las redes ni siquiera se compara con la operación de un mainframe.

Además, estos egresos se redujeron sin la incomodidad que representa el despido de empleados.

El analista Bluestein confirma que los ahorros pueden ser muy considerables. Las compañías pueden ahorrarse de \$500,000 a \$5 millones de dólares por año, donde el costo promedio de operación de un mainframe alcanza \$1.7 millones de dólares.

No obstante, por tentadores que puedan parecer los ahorros en los costos y la facilidad de uso, los expertos en downsizing advierten que el proceso requiere un compromiso serio, tanto en tiempo como en dinero, antes que una compañía pueda observar los resultados positivos.

El proceso completo tomó cinco años a Turner Corp., por ejemplo. En ese tiempo, la compañía trasladó y reescribió aplicaciones, dio una nueva capacitación a su personal de sistemas de información y usuarios finales y probó y volvió a probar sistemas (operando incluso su mainframe y sistema en red por un par de meses antes de desconectar la última máquina).

Además, el proceso de downsizing mismo puede ser costoso. Pocas corporaciones lograrán escapar sin tener que reescribir o comprar muchas aplicaciones para la plataforma de PC's de su elección, o sin contratar a un consultor, lo cual puede tener un costo total de \$70,000 a \$500,000 dólares por guiarlos a través del proceso de adaptación.

Según Ted Klein, presidente del Boston System Group, firma de consultoría que se especializa en downsizing, la empresa interesada debe satisfacer una serie de condiciones antes que la compañía pueda considerarla como un buen candidato para iniciar el progreso (ref. 2).

Para tomar una decisión, la firma debe evaluar la posición que ocupa con respecto a una serie de criterios de sus sistemas actuales:

- ¿ Que tan importante es el mainframe para la organización? ¿ Que tan grande es su base de datos? ¿ Cuantas personas necesitan tener acceso a los datos? ¿ Que tanto necesita consolidar ese sistema con las bases de datos de otros sistemas? ¿ Cuanto poder de cómputo requiere para ejecutar aplicaciones en otros sistemas? ¿ Cuánta seguridad se requiere? ¿ Qué tan importante es impedir fallas? ¿ Que tan refinada es la administración de estas funciones? ¿ En cuantos lugares se encuentra diseminado el sistema actual?.

Dando respuesta a estas preguntas, la compañía tendrá una idea realista del papel que pueden desempeñar las redes de área local de PC's

en sus necesidades de cómputo y cuánto trabajo se requerirá realizar para iniciar el proceso downsizing.

De ahí, el proceso de downsizing se realiza en unos siete pasos. Primero, necesita cambiar su forma de ver el mundo. Tiene que pensar que los mainframes y las estaciones de trabajo son tecnologías alternativas, ni mejores ni peores.

El segundo. Con eso en mente, la firma necesita formular después de una estrategia para sus sistemas de información futuros, de modo que sus esfuerzos encaminados al downsizing sean coreográficos, no azarosos.

El tercer paso consiste en crear o establecer una arquitectura. Esto significa que la compañía debe crear una forma de desarrollar aplicaciones que sean comunes a todos los sistemas (basados en un mainframe o en una LAN de PC's), lo que ofrece la posibilidad de plantear un entorno de tecnología uniforme.

Estas piezas crean un ambiente integral y garantizan la sincronización de los esfuerzos en pro del downsizing.

El cuarto paso tiene que ver con la formulación de un plan general de downsizing y su comprobación con un proyecto piloto de proposiciones mucho menores. Por ejemplo, se inició un ensayo de un año con un prototipo de LAN. A medida que los usuarios daban preferencia al nuevo sistema, las aplicaciones fueron retiradas del mainframe.

Quinto, la compañía necesita renovar o revitalizar la organización de su departamento de sistemas de información. A menudo esto significa que, a medida que los usuarios finales se vuelven más educados e

independientes, el personal de sistemas de información tendrá que aprender nuevas técnicas de trabajo.

Sexto, la firma necesita establecer políticas globales en relación con la computación distribuida, tomando en consideración aspectos tales como la forma en que los usuarios finales recibirán respaldo técnico, a qué tipo de cosas tendrán acceso directo los usuarios y qué se conservará en el mainframe.

Por último el séptimo, la compañía necesita crear un conjunto común de arquitectura y herramientas de aplicaciones empresariales. Esto significa que las herramientas de trabajo que emplean los usuarios finales en un sistema serán las mismas que utilicen en otros.

Cuando se ha tomado la decisión de iniciar el proceso de downsizing, la firma no debe esperar que el proceso sea sencillo. Uno de los obstáculos principales es el aspecto de la transportabilidad (transferencia de aplicaciones y datos de un sistema a otro).

Los tipos de funciones asignadas a la PC incluyen aplicaciones de respaldo de decisiones, seguidas de antiguos sistemas administrativos y comerciales. En último lugar se considerarán las aplicaciones de transacciones que requieren mucho poder de procesamiento.

I.5 Topologías, Métodos de Acceso y Protocolos comunes de una Red de Área Local.

I.5.1 TOPOLOGÍA

El término **TOPOLOGÍA** se refiere a la forma de conectar las micro computadoras y los cables que componen la red. Existen 4 tipos de topologías que prevalecen hoy en día. Cada una de ellas tienen sus ventajas y desventajas; a continuación la descripción y características de cada una de ellas:

Topología "ESTRELLA".

Se caracteriza por un file server centralizado con una conexión directa para cada estación de red. Las comunicaciones en esta topología son bidireccionales y estas son manejadas a través del file server o servidor de archivos. Una falla de una estación no afecta el funcionamiento de la red. Esta configuración es la más rápida en condiciones de un gran número de entradas/salidas. El método de acceso que se utiliza es el de poleo. figura 1.2.

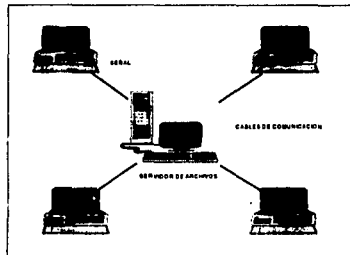


Fig. 1.2 Topología de Estrella.

Topología de "ÁRBOL"

Se caracteriza porque tanto el file server como las estaciones de trabajo se conectan de repetidores tanto activos como pasivos (HUBS) utilizando cable coaxial y la forma en que va creciendo es como la de un árbol invertido. El protocolo que usa es arcnet. Figura 1.3.

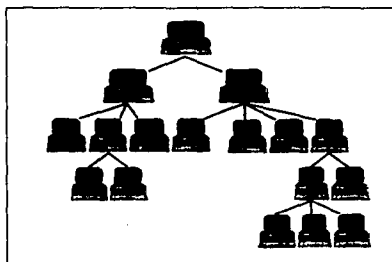


Fig. 1.3 Topología de árbol.

Topología de "BUS LINEAL"

Se caracteriza por un solo canal de comunicación llamado BUS al cual se conecta tanto los files server como las estaciones de red (fig. 1.4). Las señales de comunicación del server como de las estaciones de la red son enviadas a través del BUS. Solo una señal puede estar activa en el BUS a un mismo tiempo. El protocolo más utilizado para esta topología es ethernet.

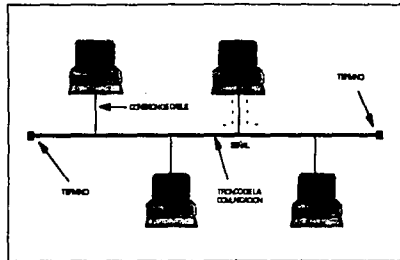


Fig. 1.4 Topología de bus lineal

Topología de "ANILLO".

La topología de anillo se caracteriza por una comunicación circular, cada estación de red esta conectada a la siguiente de modo que la última esta conectada a la primera formando un anillo. El protocolo que se utiliza es el Token-Ring. Figura 1.5.

Topología de "ANILLO MODIFICADO"

Existe una topología denominada de anillo modificado, la cual tiene una "caja" a la cual se conectan las estaciones de red, de esta forma si una estación de la red se descompone la comunicación de la red no es interrumpida.

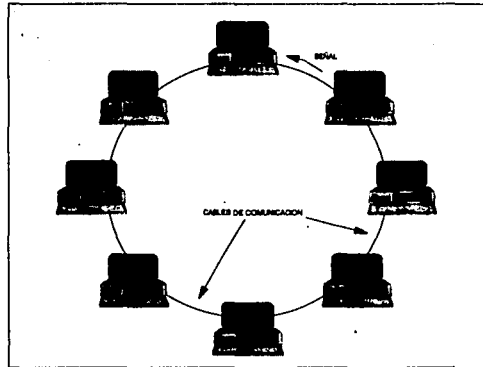


Fig. 1.5 Topología de Anillo.

I.5.1.1 Ventajas y Desventajas de las Topologías.

Se pueden presentar ventajas y desventajas de topología considerando una con respecto a otra:

A) Topología de ESTRELLA con protocolo de poleo.

Ventajas:

Lineas de comunicación defectuosas fácil de detectar.

Usualmente el protocolo más rápido.

Sirve a un gran número de usuarios mejor que otras topologías.

No hay posibilidad de colisión de datos.

Usualmente el cable es más barato.

Fácil se pueden agregar más estaciones de trabajo.

Desventajas:

- Usa más cable que las demás topologías.
- Usualmente es más cara que las demás topologías.
- Se requiere de un file server especial.

B) Topología LINEAL con protocolo CSMA.

Ventajas:

- Usa una menor cantidad de cable.
- Usualmente la más barata.

Desventajas:

- No soporta un gran número de usuarios.
- Defectos de hardware difícil de detectar.
- Requiere una planeación cuidadosa para la instalación y ruta de cable.
- Difícil de agregar estaciones de trabajos a una ruta ya establecida.
- Protocolo más lento que el token passing.

C) Topología de ANILLO MODIFICADO con protocolo token passing.

Ventajas:

- La red no "cae" por la falla de una estación de trabajo.
- Protocolo más veloz que la topología lineal con CSMA.
- Usualmente más barata que la topología estrella.

Fácil de establecer estaciones de trabajo a una ruta ya establecida.

Desventajas:

Usualmente más lenta que la topología de estrella.

Más cara que la topología lineal.

I.5.2 MÉTODOS DE ACCESO

El método de acceso es la manera de como se transmitirán los datos entre las estaciones y el server. Los métodos de acceso más utilizados son los siguientes:

CSMA / CD.

Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection (Acceso Multiple con Detección de portadora / Detección de Colisión). Este método consiste en que todas las estaciones a transmitir, están escuchando el BUS para detectar si está transmitiendo, situación en la cual debe esperar a que se encuentre libre el canal para que pueda transmitir. Puede suceder que dos estaciones al mismo tiempo inicien la transmisión, por lo que sucedería una colisión. Al detectarse una colisión, tiene que reiniciarse la transmisión.

TOKEN PASSING.

Este método de acceso consiste en que a cada estación, le toca un turno (token), que van pasando de uno a otro, mientras la estación tenga el token podrá transmitir la información que necesite. Al finalizar su transmisión, la estación pasa el token a la siguiente estación que le corresponde tenerlo y así sucesivamente.

POLEO.

Este método consiste en que a cada estación de la red le corresponde una partición de tiempo en la que debe efectuar sus comunicaciones con el servidor y hasta que le corresponda nuevamente su partición de tiempo podrá comunicarse otra vez.

1.5.3 PROTOCOLOS

Un protocolo de red es un procedimiento definido que se utiliza para que una computadora se comunique con otra, vía red. El protocolo se puede visualizar como el idioma que se usa entre dos personas para comunicarse. Cuando una red se instala todas sus estaciones se comunican usando el mismo protocolo. Existen varios protocolos de red, y no se pueden mezclar dos tipo de redes que utilizan protocolos diferentes, a menos que se implementen BRIDGES (Puentes).

Por lo general, el protocolo de red se complementa con la tarjeta de red, así que no es necesario elaborar ningún tipo de programas para que manejen estos protocolos. Esta es una gran ventaja, porque el funcionamiento de la red es más eficiente debido a que el manejo del protocolo lo realiza el controlador de red.

Los protocolos más utilizados en el mercado son los siguientes:

ARCNET.

Este protocolo ha sido el más utilizado en México, Trabaja a una velocidad de 2.5 Mbits/seg. Utiliza el método de acceso de token passing y es alternamente eficiente para redes con carga pesada de comunicación. El cableado típico es por medio de cable coaxial aunque se pueden utilizar otros medios.

ETHERNET.

Este protocolo trabaja a una velocidad de 10 Mbits/seg. y utiliza el método de acceso CSMA/CD. Tiene muchas ventajas cuando la red la componen pocos nodos pero estos son rápidos y de las mismas características. Se tiene la ventaja con este protocolo de que se puedan establecer conexiones directas con minis que tienen puertos con este protocolo.

TOKEN-RING.

Transmite a una velocidad de 4 y 16 Mbits/seg. y utiliza el método de acceso token passing. Tiene utilidad cuando queremos establecer enlace directo entre una red local y un mainframe de IBM (3090, 308X, 43XX). Soporta varios esquemas de cableado. El estándar de comunicación de IBM para los Mainframes, aunque en la actualidad IBM ya se convirtió en distribuidor de Ethernet.

1.5.4 EL MODELO ISO/OSI

Cuando la era de las redes locales comenzó todo mundo tenía un procedimiento propio para realizar la comunicación en una red. Por lo tanto había en el mercado una diversidad de redes incompatibles, esto debido a que no había estándar a seguir. Cuando se estableció el 802, la organización conocida como ISO (International Standard Organization) estableció un estándar de comunicación entre diferentes dispositivos de oficinas. Este estándar se llama OSI (Open System Interconnection) y utiliza estándar IEEE como base, con la excepción de que el suyo abarca desde el programa de aplicación hasta el controlador de red. ISO analizó la actividad que realizaba un programa de aplicación desde interactuar

con el usuario hasta la transmisión de datos vía cable. Lo que descubrió es que las actividades se podían dividir de la siguiente forma:

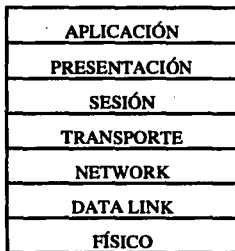


Figura 1.6. Capas del Modelo OSI

1. APLICACIÓN. Interface del Usuario.

Este es el nivel más alto. Cuando el usuario utiliza un programa de red (esa aplicación se comporta de tal forma que el usuario no se da cuenta de que esta usando la red. Este nivel es como interactuar el programa con el usuario).

2. PRESENTACIÓN. Un Filtro para separar la Información de la Estación Local con la Red.

Este nivel es responsable de analizar todos los datos e instrucciones para determinar si estos son para un recurso local de la estación o para la red. (Si son para un recurso local entonces se permite que el sistema operativo de la estación maneje esa información, de otra manera, si son para la red entonces se permite que el software de la red se encargue de procesar la información.)

3. SESIÓN. El Interface entre el Programa de la Aplicación y la Red.

En este nivel se realiza toda la administración necesaria para llevar a cabo una operación de red. (Cuando este nivel se activa, ya se sabe que los datos recibidos son para una operación donde la red esta involucrada)

4. TRANSPORTE. La Conexión de dos Estaciones de Red.

Este nivel es responsable de establecer una conexión entre dos estaciones de red. Cuando una operación de red se va a realizar, este nivel se encarga de asegurar que esa conexión exista para que la operación de transmisión/recepción se lleve a cabo con éxito. (Este nivel es muy importante ya que si no hay conexión no hay red).

5. NETWORK. (RED) La Transmisión o Recepción Válidos de los Datos.

Este nivel es responsable de que los datos sean enviados y recibidos correctamente. (Si el bloque de información que se va a transmitir/recibir es muy grande, este nivel se encarga de partirlo en partes más pequeñas).

6. DATA LINK. (ENLACE DE DATOS) El Envío de Datos vía Red.

Este nivel es el responsable de que los datos se trasladen de una estación a la otra correctamente utilizando un protocolo definido. (CSMA, TOKEN PASSING, etcétera.).

7. FÍSICO. El Método de Transmisión.

Este nivel del ISO/OSI es representado por el cable que se utiliza para físicamente interconectar estaciones de red.

Técnicamente este nivel define las conexiones eléctricas y mecánicas entre cada nodo (Estación ó Server). Varios tipos de medios existen, tal como fueron descrito anteriormente.

1.6 Selección de una LAN.

Las LAN varían extensamente en el grado de funcionalidad. En un nivel primitivo, una LAN soporta "servidores de discos". LAN's, tales como Corvus's Constellation que vinculan a computadoras Apple II, tienen un servidor central de disco disponible para todos los usuarios de la LAN, pero el disco estaba particionado en demasiadas partes y por lo tanto a cada usuario le correspondía una de esas partes separadas. Un usuario no podía utilizar información de una parte o partición ajena. De este modo el disco estaba dividido en piezas pero no los archivos.

LAN's más sofisticadas son capaces de servir archivos. Esta tecnología requiere un servidor más complejo que active un mantenimiento al disco duro. Todos los usuarios de la LAN pueden usar el mismo archivo y otros. Para proteger la información, el servidor de archivos usa uno o más capas de archivos y directorios de seguridad.

Las más sofisticadas LAN's usan una mezcla de servidores de archivos centralizados y recursos tal-para-cual (peer-to-peer). Un ejemplo es una Arquitectura de Sistemas de Redes (SNA) compuertas para mainframe. Los nodos de compuertas se comunican con otros nodos vía protocolo tal-para-cual, y al mismo tiempo, las LAN's también unen servidores de archivos centralizados para aplicaciones tales como procesadores de palabra. Las LAN's pueden ser unidas, o "puenteadas", para formar una red de área Extendida (WAN) por la vía de línea de

datos pública o privada, aunque esto todavía no es practicado extensamente.

La selección de una LAN apropiada depende de las necesidades específicas del usuario. Lo mejor es empezar a dibujar una lista de recursos y aplicaciones para cada una de ellas. El próximo paso es determinar el modo en que esos recursos y aplicaciones serían mejores en cada parte, a través de una red de tal-para-cual o una que combine la conexión tal-para-cual y un servidor de archivos. Esta es más, muchas veces, la preferencia escogida porque cuando se incorpora una LAN con los dos tal-para-cual y servidor de archivo crea una mejor funcionalidad. La LAN puede ser adaptada para satisfacer las necesidades de la aplicación. Así mismo, este tipo de LAN es preferible para un LAN que solo proporcione uno de los servicios. En la tabla siguiente se muestran algunos de los sistemas operativos más usados de 1991 a la fecha.

Artisoft, Inc.	LANtastic Network Operating System
AT & T	StarGROUP
Banyan, Inc.	VINES/286, VINES/386
Corvus	ReadyNet, PC/NOS, Corvus Lan Manager
Datapoint	DataLAN
IBM	LAN Server, LAN Manager.
Novell	Netware 2.15, 2.2, Netware 3.1, 3.11
Sun Microsystems	Sitka
Torus Systems	Tapestry
Ungermann-Bass, Inc.	NETONE

Cuando se escoge un sistema operativo de red, debemos considerar varias preguntas: ¿qué tan maduro es el producto?, ¿es el proveedor alguien que actualiza los sistemas operativos?, finalmente, ¿qué tan importante es el producto para el proveedor?.

Con esta consideración en mente, seleccione una lista inicial de sistemas para LAN que respalden los requerimientos del usuario. Después, basándose en aplicaciones existentes y hardware, determine con que sistemas será compatible cada uno de los productos de LAN escogidos. También hay que tomar en consideración las aplicaciones que están implementadas sobre todo en la instalación de la LAN, tal como unir otras micro computadoras, minicomputadoras, y mainframes, y partes como impresoras y modems.

I.7 Selección de una LAN Comercial.

Después que la selección de las aplicaciones de software se hicieron, el éxito de la instalación depende de la selección de servicio y soporte del sistema operativo de LAN. Un comerciante autorizado puede tener por lo menos una computadora, un asesor, etcétera.

Cada tipo de comerciante tiene un diferente nivel de técnica y experiencia analítica. Este es un pequeño test para determinar la habilidad del comerciante. Este test puede ser aplicado para todos los comerciantes de diferentes tipos.

Primero, preguntar las referencias con algunos de sus clientes. Con esas referencia procederá a buscar que tan bueno y que tan malo es. Tomar el tiempo en que se tarda visitar a sus clientes.

¿Ellos tienen su LAN propia?, ¿Que tipo de LAN tiene y actualmente que usos les dan en su negocio?

Después, determine la igualdad del soporte técnico del comerciante y el nivel de trabajo.

Esos son algunos de los pocos pasos para escoger a un comerciante, pudiendo a futuro tener el respaldo de un buen mantenimiento de nuestra LAN. A menos que el negocio o corporación esté para dar el mantenimiento y soporte técnico necesario a su propia LAN.

1.8 Planeación de una LAN.

El proceso de planeación de una LAN es extremadamente importante en la implementación de una LAN. Este proceso aumenta inmediatamente las preguntas que comúnmente no nos percatamos. Por ejemplo, ¿que tan tangible sería el costo y beneficio de una LAN?, ¿que tanto necesita una LAN para crecer?, ¿cuales serían los efectos en mi negocio con una LAN?. Esas cuestiones se responderán, usando información concurrente y haciendo proyecciones que proporcionarán una mejor base para la selección específica de una LAN.

En muchos caso, el proceso de planeación es actualmente una parte muy pequeña de un gran plan estratégico. La selección de una LAN es muchas veces procesada por la selección de aplicaciones para negocios y diseños.

I.9 Cables.

Uno de los cables más comúnmente usados por las LAN's es el coaxial. Este cable es similar a los tipos usados para conectar televisores al sistema de tv-cable. El segundo más común es el par trenzado o par torcido. Los alambres usados para conectar teléfonos usualmente usan el cable de par trenzado.

Independientemente de que tipo de cable es usado, algunas precauciones deberán tomarse para evitar innecesarios problemas. Primero, como todo cable de metal, evitar registros electromagnéticos. Esto quizá sea fácil de resolver, pero es importante notar que muchas fuentes magnéticas pueden fácilmente pasarse por alto. Por ejemplo, pasando un cable cerca de una lastre de una luz fluorescente fácilmente causaría problemas a una LAN. Otro caso es cuando se pasa a lo largo de las columnas de un elevador. Esos problemas ocurren cuando estaciones de trabajo y el servidor de archivos están conectadas en diferentes fuentes de poder. Esto pasa comúnmente en edificios viejos, tales como los que usan los del gobierno. Dichos problemas tienden a distorsionar la señal en los cables. Una solución es hacer tierra.

El fuego también es considerado cuando se instala el cableado. Muchas ciudades tienden a adoptar algunas normas de electricidad. Como resultado, muchas instalaciones de LAN requieren cables de teflón, más conocidos como de PVC.

I.10 Estaciones de Trabajo (Workstation).

Para estaciones de trabajo, existen una variedad de tipos de computadoras personales, que pueden ser conectadas a un sistema operativo de LAN. Virtualmente, algunas Compaq, PC compatibles con IBM, Macintosh y otros tipos de estaciones de trabajo pueden ser conectadas.

I.11 Tarjetas Adaptadoras para LAN.

Las tarjetas adaptadoras para LAN mejor conocidas como NIC (Network Interface Card) seleccionadas para las estaciones de trabajo de principal interés. Es importante verificar que los NIC's escogidos para las estaciones de trabajo operen apropiadamente.

La velocidad del bus de las PC's, las cuales se conectan a la red son también de mucha importancia. La primera vez que se instale la combinación de una estación de trabajo con un NIC se deben seguir las siguientes reglas:

- Probar más de una tarjeta.
- Use el manejador de NIC más actualizado.
- Recordar que la mayoría de las fallas de componentes electrónicos ocurren durante los primero 10 días.
- Si no funciona una ranura, intente en otra en la misma estación de trabajo.

Al seleccionar la tarjeta de red es importante determinar si existen en el mercado tarjetas de 16 bit para la topología deseada. 16 bit implica que una tarjeta tiene 2 peines conectores, por lo tanto usan los conectores

(largo y corto) que se encuentran disponibles en la mayoría de las ranuras de expansión de los equipos 80X86 ($x=2,3,4$, etcetera.).

Una tarjeta con una conexión de 16 bit es capaz de mover datos con mayor rapidez. En lugar de mover datos de byte en byte (8 bit), estos pueden ser transferidos de 2 en 2 byte (una palabra) al mismo tiempo, generando de esta manera un mayor rendimiento.

Si no es posible colocar las tarjetas de 16 bits en las estaciones de trabajo, hay que asegurarse de incluirlas en el servidor de archivos. El resultado será un servidor de archivos que ha incrementado su habilidad para controlar el tráfico de la red. Sin embargo, hay otros cuellos de botella como son el canal del disco duro, el acceso a RAM, y procesos del servidor de archivos, pueden resultar en un decremento en el rendimiento de la LAN.

Un beneficio adicional de muchos NIC's de 16 bits es su habilidad de usar interrupciones de hardware del número 9 en adelante, usualmente llamadas interrupciones de cascada, esto permite el uso de otra tarjeta de red.

Para sistemas más nuevos, ya están disponibles NIC's de 32 bits las que ofrecen un mayor incremento en el rendimiento. Hay que usarlas en equipos 386 y 486 con tecnología de micro canal (MCA) de IBM o en sistemas que usan EISA (Extended Industrial Standard Architecture). En las siguientes figuras se muestran varios tipos de tarjetas para red (figs.: 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.11 y 1.12)

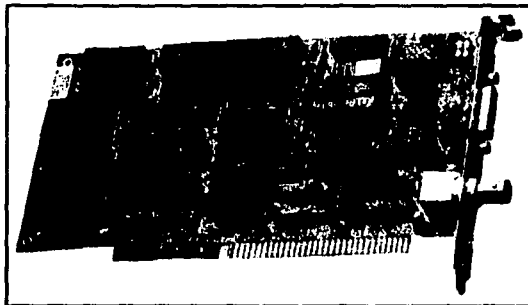


Figura 1.7 Tarjeta Ethernet de 8 bits.

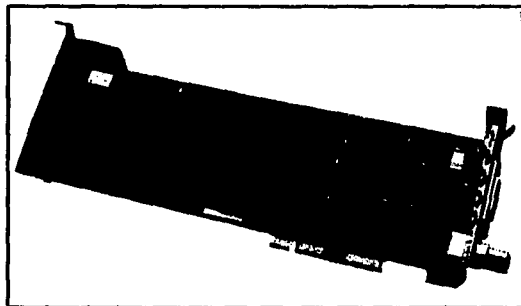


Figura 1.8 Tarjeta Ethernet para MC.

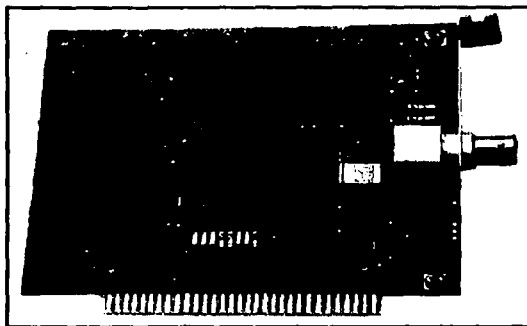


Figura 1.9 Tarjeta Ethernet (la más sencilla).

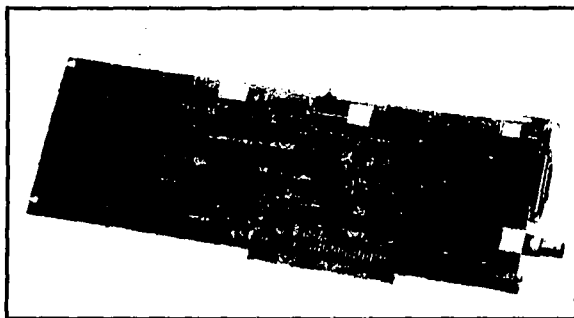


Figura 1.10 Tarjeta Ethernet para Macintosh.

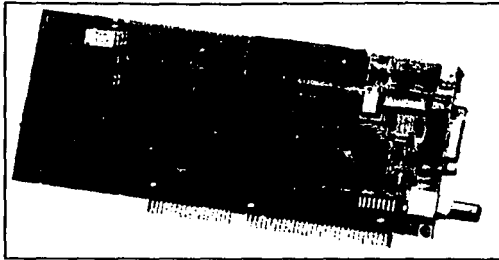


Figura 1.11 Tarjeta Ethernet para 8 y 16 bits ISA.

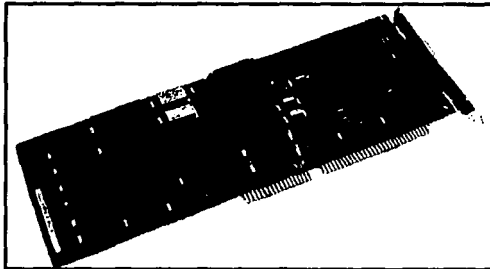


Figura 1.12 Tarjeta Token-Ring.

Cuando se instala un NIC en una PC, puede hacer conflicto con otras tarjetas que ya estén instalados en el mismo equipo. Tales conflictos pueden ser resueltos determinando las opciones usadas en cada tarjeta. Ocasionalmente, la tarjeta de video o un modem interno localizado a lado del NIC puede proveer un mal funcionamiento del NIC. Como prueba intente reorganizar las tarjetas de manera que se instalen por lo menos separadas por una ranura de expansión.

I.12 Estaciones sin Disco Duro.

Las estaciones sin disco son PC's, especializadas que no tienen ni disco duro ni unidades de disco flexible. Esto hace imposible copiar datos de la red a un disco. Al tener menos componentes estas estaciones tienden a ser menos caras que las PC's comunes, y son usadas típicamente en ambientes donde la seguridad y el costo son las principales necesidades.

Este tipo de estaciones tiene algunas desventajas. Dado que no tiene ningún tipo de almacenamiento, deben arrancar desde el servidor de archivos de la red. Esto se hace en FIRMWARE, es decir, software codificado en chip's de memoria, instalado en el NIC (también conocido como ROM de arranque) con una imagen de software de arranque copiado en el servidor de archivos. Con la excepción de los ROM's de IBM Token-Ring y sus RPL(Remote Procedure Load), las actualizaciones de los ROM's de arranque son muy costosas. Estos chip's son caros y su instalación requiere desmontar la PC y posiblemente remover el NIC.

Otras desventajas de las estaciones sin disco es su futura actualización. Usualmente el NIC esta integrado a la tarjeta madre de la estación de trabajo. Si se lanza al mercado un NIC mejorado, es imposible instalarlo sin reemplazar el equipo, o al menos, su tarjeta madre.

Algunas veces es posible desinstalar el NIC actual y reemplazarlo por otro. Esta integración de componentes también significa que otras áreas son potencialmente no actualizables, tales como el tipo de video y la cantidad de RAM.

I.13 Servidor de Archivos (Files Server)

Al seleccionar un servidor de archivos, la consideración más importante que hay que tomar es el fabricante. Piense que el servidor de archivos es una de las partes más críticas de la LAN. El ahorrarse algunos miles de nuevos pesos puede ser más que los costos de servicios y pérdidas de servicio si la calidad del servidor de archivos no es satisfactoria.

Es decir, un servidor de archivos de baja calidad puede tener limitaciones para su actualización, así como requerir accesorios caros opcionales que provengan de un solo fabricante, lo que es contrario a la comodidad de tener varias alternativas. Es recomendable que cualquier máquina seleccionada sea un servidor de archivos de alta calidad y que sea manufacturado por una compañía ampliamente reconocida y bien respaldada.

Aunque es verdad que aún las máquinas de un fabricante superior pueden tener problemas, el riesgo es mucho mayor con un fabricante menos conocido. Los siguientes párrafos son ejemplos actuales de problemas causados por uso de equipos inferiores.

Un equipo prometía hasta 8 MB de RAM en la tarjeta madre con la promesa de un módulo de 8 MB adicional en un futuro (para hacer un total de 16 MB). Tiempo después el fabricante negó la promesa y el dueño del equipo tuvo que buscar otro proveedor que le expandiera su RAM.

En otra ocasión una máquina de baja calidad falló incluso para cargar el sistema operativo de la red. Lo mismo sucedió con otra máquina del mismo estilo pero en este caso la solución fue reemplazar el

controlador del disco (el cual no tenía marca) por uno de un fabricante que mantenía altos estándares para controladores de discos.

Un equipo de buena calidad mantiene la misma velocidad en el bus y el CPU. Algunos equipos bien diseñados basados en la arquitectura ISA operan el bus a 88 Mhz, independientemente de la velocidad del procesador. En cierto caso, el procesador corría a 16 Mhz. decrementado el rendimiento aunque su función era correcta.

Otra consideración importante del servidor de archivos es especificar el RAM. Dependiendo del sistema operativo de Red es posible usar memoria extendida o expandida.

Es importante también seleccionar la ubicación física del servidor de archivos (site), suficiente ventilación y enfriamiento, además de una protección adecuada de energía eléctrica, son requisitos para una buena instalación del servidor. Además, un sistema de energía ininterrumpido (UPS) es usado con el servidor y las impresoras no pueden ser conectadas al mismo UPS. Debido a los grandes motores electromagnéticos (o electrostáticos) usados en la mayoría de las impresoras, éstas deben ser colocadas en UPS separados.

Hay que tomar en cuenta también la nueva generación de computadoras personales denominada PENTIUM, este tipo de procesador no se conoce muy bien por su todavía temprano nacimiento. Pero, de acuerdo a referencias actuales, es una máquina poderosa para utilizarse como servidor, el único problema parece ser el costo (ref. 6).

I.14 Impresoras.

Cada servidor de archivos es capaz de soportar varias impresoras conectadas a él, dependiendo esto del sistema operativo de la red. La conexión de estas impresoras pueden ser vía paralela o serial. Algunos sistemas operativos de red, como Netware, no usan interrupciones de hardware para comunicarse con las impresoras. Esto libera las interrupciones normalmente usadas por los puertos paralelos y serial para ser usadas por los NIC's.

Cuando se imprime en un ambiente de red, los datos a imprimir de las estaciones de trabajo son capturados por el servidor de archivos. Todas las requisiciones para ciertas impresoras de red son almacenadas en una cola. El servidor finiquita estos trabajos sacando de la cola las requisiciones y enviándolas al servidor de impresión (lo cual puede ser un proceso implícito del sistema operativo). Mientras más impresoras sean usadas en la red, más tareas administrativas son requeridas para rutear los datos.

I.15 Discos Duros.

Ya sean que se vayan añadir discos a un servidor de archivos o seleccionar discos para una nueva instalación, el escoger el disco apropiado puede ser difícil. Usualmente el proceso de selección llega a ser confuso cuando se tienen terminos tales como Small Computer System Interface (SCSI), Enhanced Small Driver Interface (ESDI), y Run Length Limited (RLL). Varios factores deben ser considerados para seleccionar un disco.

La primera y más obvia es la cantidad de espacio en disco necesitado. Menos obvio es la necesidad de calcular el espacio en disco necesitado, lo cual usualmente depende del sistema operativo de la red instalado, aunque en general, se requiere aproximadamente 5 MB para los archivos del sistema.

Si se requiere capacidad adicional para más usuarios comience calculando la cantidad de espacio en disco necesitado por cada usuario. Estime los requerimientos basados en la naturaleza de cada aplicación. Añada el 33% de contingencia y multiplique el resultado por el número de usuarios esperados. Asegúrese de incluir espacio por fluctuaciones adicionales por la cantidad de datos en el servidor de archivos, tales como aquellas que ocurren durante un cierre de un periodo en un ambiente de contabilidad. En cualquier situación es siempre buena idea mantener el total de espacio ocupado menor al 75% del total de espacio disponible.

Cuando la cantidad de espacio en disco ha sido determinada, busque algunos candidatos para el disco. Ignore especificaciones tales como SCSI, ESDI, RLL, etcétera., a menos que requiera un específico ambiente para un cierto tipo de disco. Los términos antes mencionados son interfaces entre el disco y la PC. RLL y MFM (Modular Frequency Modulation) se refieren a diferentes formas de controlar la manera en que los datos son codificados en las pistas magnética del disco. Generalmente hablando, la interface usada es muy importante en la codificación.

En seguida que el disco se ha seleccionado, el próximo paso es decidir el sistema de interface, que proviene de la controladora del disco. Algunas combinaciones de manejadores de disco y controladores no son factibles. La siguiente tabla muestra el tamaño de una lista de discos

duros, manejadores y controladores en un rango de 70 MB a 2 GB que pueden trabajar juntos.

76	Fujitsu M2243	Adaptec 4070(A4070) + Novell's DCB
90	Priam/Vertex V170	Adaptec 4070 + DCB
109	Priam/Vertex V185	Adaptec 4070 + DCB
117	Maxtor XT1140	Tipo 9 controlador drive/normal
126	Maxtor XT1140	Adaptec 4000 (no A4070,A4000) + DCB
155	CDC Wren III	DCB + SCSI
183	Maxtor XT1240	Adaptec 4070 + DCB
245	Priam ID130	Adaptec 4070 + DCB
280	CDC Wren IV	DCB
2139	Sergate ST12550N	SCSI (ref. 44)

I.16 Correo Electrónico.

En algunos aspectos, el correo electrónico (E-Mail) es la verdadera aplicación la cual no existiría sin algún tipo de red. Esto significa que no tendría caso tener un correo electrónico para un solo usuario.

Si el sistema operativo de la red no cuenta con un E-Mail hay demasiados proveedores de correo electrónico para la mayoría de los sistemas operativos.

VIDEO ELECTRÓNICO : Últimamente se ha creado un nuevo medio para la comunicación por correo, este nuevo medio se basa no solamente en la transferencia de textos y gráficas sino también en la transferencia de video. Creando así un nuevo concepto en las comunicaciones por medio de la multimedia ya sean para LAN o simplemente la comunicación vía modem. (ref. 44)

Capítulo II

PROTOCOLOS DE ACCESO A REDES LOCALES Y CABLEADO.

Reconstruyendo el capítulo anterior, este capítulo tendrá como función explicar todo lo que funciona detrás de una LAN y todos los recursos de la red. En suma, esta tecnología se creó basándose sobre varios conceptos, protocolos, topologías, ancho de banda., los NICS y el cableado. Estos conceptos se explican más adelante para que se tenga conocimiento sobre las ventajas y desventajas de las combinaciones de protocolos y topologías. Los cables para cada una de las combinaciones, también se discuten en este capítulo.

II.1 Protocolos y Topologías

El factor a considerar para seleccionar una topología para una LAN, está basado significativamente, en el desempeño que la red va a realizar. Sin embargo, la instalación de una LAN que pueda tener alto rendimiento, no puede ser fácilmente instalada por los altos precios de los dispositivos, tales como los NIC's, el cable de red y otros aditamentos.

La habilidad para sostener una variedad amplia de protocolos de red en hardware dan a una LAN una ventaja significativa sobre sistemas operativos de red. Hay NIC's para ciertos sistemas operativos que soportan una variedad de combinaciones entre protocolos y topologías. Esta diversidad evita que el usuario se vea forzado a utilizar una topología y un protocolo específico, como es el caso de otros sistemas operativos de red más limitados. En el caso de Netware, Novell ha definido una interface de NIC bastante genérica, creando un juego de conductores de tal modo que otros fabricantes puedan proveer

conductores o dispositivos que puedan soportar la interconexión con Novell.

Las topologías de una Red de Área Local están divididas en tres principales tipos: El bus, Anillo, y Estrella. La diferencia entre las topologías BUS y ANILLO son, a veces, solamente visibles cuando la capa de datos es analizada. Además, el desarrollo comercial de las topologías de BUS y ANILLO, están refinadas por el estándar IEEE 802. La topología ESTRELLA ha visto poco el modo de normalizarse con las otras, de tal modo, que estas topologías no entran bajo el estándar IEEE 802.

En general, cada una de estas topologías han estado asociadas durante años con un protocolo de comunicaciones el cual su función es transmitir información en una LAN. Para las topologías Anillo, Bus y Estrella, estos protocolos pueden significar un acceso múltiple por detección de portadora.

II.2 Acceso Múltiple por Detección de Portadora (CSMA).

El plan de acceso en los dispositivos de red conocido como acceso múltiple por detección de portadora (Carrier Sense Múltiple Access, CSMA) es tan utilizado como el estándar IEEE 802.3 con norma de Ethernet. Las fases de Ethernet salieron de una red experimental llamada ALOHA diseñada en los años de 1970 por XEROX Palo Alto Research Center (PARC). El mecanismo de CSMA se ha refinado con el desarrollo de las tecnologías tales como: Detección de Colisión (CSMA/CD), la Prevención de Colisión (CSMA/CA), y la Eliminación de Colisión (CSMA/CE).

II.3 CSMA / CD

El protocolo conocido como CSMA/CD (Acceso Múltiple con Detección de Portadora / Detección de Colisiones) fue desarrollado por Robert Metcalfe y David Boggs en el Centro de investigaciones de Xerox en Palo Alto California en el año de 1976. Este protocolo tiene como significado que cada una de las estaciones de trabajos que "escuchan" primero a la red, enviando un mensaje solamente si el tráfico es tranquilo, en otras palabras, si no hubiese mucho tráfico en el bus de la red. Si el bus de la red no es tranquilo o tiene mucho tráfico, la estación de trabajo esperará una cantidad aleatoria de tiempo para nuevamente escuchar la red. Después y antes de la transmisión de un mensaje, el dispositivo escucha una línea que indica si el bloque de información no ha tenido una colisión con otro de estos. Si la colisión es detectada, el servidor transmite una señal de espera para cada una de las estaciones donde estas esperarán un tiempo aleatorio (diferentes para cada una) de espera para retransmitir la información antes truncada. Una colisión se muestra en la figura 2.1.

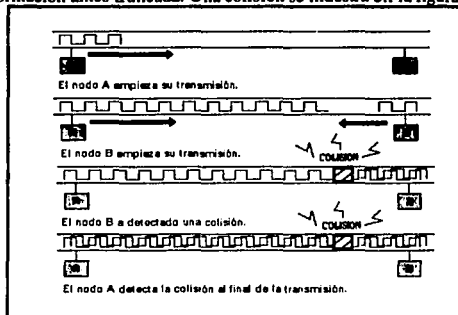


Figura 2.1. Graficación de una colisión.

El tiempo de espera que se emplea para cada estación de trabajo para luego intentar nuevamente una transmisión se le conoce en inglés como *truncate binary exponential backoff*. El tiempo de espera se determina por medio de un número entero aleatorio x donde su rango es $0 < x < (2^y)$ donde $y = \min(z, 10)$; donde z es el número de secuencias de retransmisión (la secuencia termina hasta que la retransmisión ha sido exitosa). Una vez que el tiempo de espera ha sido calculado, el tiempo de slot (en el servidor) espera la confirmación de la colisión. El único inconveniente de este algoritmo, es que su procesamiento está basado en LIFO (*Last in, First out. último en entrar primero en salir*) de tal modo que los nodos con pocas colisiones pueden enviar sus mensajes antes de un nodo que ha estado esperando más tiempo.

II.4 CSMA/CA

CSMA/CA (prevención de colisiones) es muy similar al CSMA/CD donde la estación de trabajo particular escucha por un cable de muy poco tráfico. Sin embargo, este protocolo no se encarga de monitorear la señal enviada una vez iniciada la transmisión. El esquema de dicho protocolo, nunca va a tener conocimiento de colisión. La recuperación de errores puede estar compensado en enlace posterior. El proceso de recuperación de errores es tardado, por lo cual es muy raro que se emplee este método en la actualidad.

II.5 CSMA/CE

El protocolo CSMA/CE (eliminación de colisión) utiliza un método de acceso distribuido que garantiza una red sin problemas de

colisión de información. Este algoritmo fue desarrollado por John McHale de la corporación Network. Igualmente que CSMA/CA, CSMA/CE primeramente escuchan por una línea tranquila de la red. Ya que se detecto que la línea es tranquila, un periodo de espera adicional es insertado, este tiempo adicional se le conoce como DST (Deferent Slot Time) y tiene un rango en microsegundos. Dicho tiempo es calculado por un algoritmo de señal en proceso que es ejecutado localmente en los controladores de la estación de trabajo. Este algoritmo es la solución de eliminación de colisiones.

II.5.1 FUTURO DE CSMA

Ethernet e IEEE 802.3, permanecerán con sus dispositivos de 10Mb/s, la razón es por su simplicidad. Para sostener la velocidad de 10Mb/s, se puede hacer una opción que es la siguiente. La distancia máxima permitida en el punto final de un bus de Ethernet puede ser disminuida para mantener el tiempo requerido en una línea tranquila o sin mucho tráfico de información para reconocimiento de una entrega relativamente correcta al tiempo de transmitir información.

II.5.2 PROVEEDORES DE CSMA

Es importante entender la teoría que usan las LAN's con respecto a CSMA, e igualmente es importante entender cada una de las tecnologías de los dispositivos diversos que el fabricante haya puesto en venta para LAN, ya que uno de los casos no satisfactorios son los de marca AT&T StarLan.

II.6 Ethernet.

Ethernet fue creado en 1973 por XEROX PARC durante el desarrollo de una computadora personal llamada Alto. El origen de Ethernet inicio en Hawai en la Universidad Aloha, en la red de radio que originalmente se llamó Red Alto Aloha. Posteriormente, Ethernet fue introducido públicamente en 1976 con un papel de publicidad que decía lo siguiente: " Ethernet: Distributed Packet Switching for Local Computer Network" (Conmutación de Paquetes Distribuidos para Red de Computadoras Local) por Robert Metcalfe y David Boggs.

En 1980, las compañías Digital Equipment, Intel y XEROX desarrollaron conjuntamente el estándar de Ethernet teniendo como resultado un Ethernet de 10Mb/s llamado Ethernet DIX (DEC, Intel y Xerox).

Ethernet permite la comunicación a todas las estaciones de trabajo por medio de un cable. Este estándar indica que las comunicaciones pueden ser utilizadas por cualquier medio empleado. Estos medios caen en un conjunto de cables que se mencionan a continuación:

- 1.- Cable Coaxial Delgado (RG58 A/U o RG58 C/U) de 50 ohms.
- 2.- Cable Coaxial Grueso (Ninguna equivalencia con RG) de 50 ohms.
- 3.- Cable De Par Torcido (Calibrado a 22/24) de 1500 ohms.
- 4.- Cable Fibra Óptica (Fibra de micrón 100/120/140).

Con Ethernet cada estación de trabajo tiene un controlador que se utiliza para construir y propagar paquetes de información.

II.7 IEEE 802.3

El estándar IEEE 802.3, al igual que Ethernet utiliza CSMA/CD como un procedimiento de control de acceso. Dicho estándar difiere con Ethernet en la manera de los mensajes conocidos como "marcos". Este estándar ha sido adoptado por el American National Standards Institute (ANSI), el Gobierno Federal de los Estados Unidos (FIPS 107) y la Organización Internacional de Estándares (ISO 8802/3). La mayoría de los adaptadores para Ethernet normalmente utilizan el formato 802.3.

El estándar IEEE se publicó por primera vez en 1985. Esto incorpora el procedimiento de acceso entre CSMA/CD basado en Ethernet y 10BASE5 (cable coaxial grueso). Las especificaciones de 10BASE5 tiene una banda base de 10Mb/s con un segmento de longitud de 500 metros. Han habido varias adaptaciones para el estándar inicial. La primera fue basada en 10BASE2 (Cable coaxial delgado RG58). La adaptación más evolutiva esta basada sobre el estándar 10BASET (con cable telefonico). Véase en la figura 2.2 una comparación de los estándares 10BASE5 Y 10BASE2.

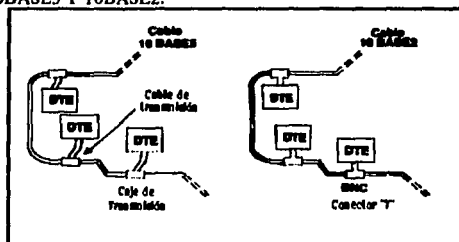


Figura 2.2. Comparación entre los estándares 10BASE5 y 10BASE2.

El estándar IEEE 802.3 tiene también especificaciones de banda ancha. Estas especificaciones, 10BROAD36, permite un medio de banda ancha de 10Mb/s, con un segmento máximo de longitud de 360 metros usando el cable coaxial CATV de 75 ohms. La clasificación de 10Mb/s es compatible con el 10BASE5 de Attachment Unit Interface (AUI).

El último medio de transmisión bajo las especificaciones de 802.3 tiene 1BASE5. Esta especificación se diseñó para estipular las redes de área local a bajo costo. El único medio utilizando es el cable de teléfono o par trenzado. 1BASE5 tiene una banda base de 1Mb/s y segmento máximo de longitud de 500 metros.

El estándar 10BASET estipula 10Mb/s utilizando cable de teléfono o par trenzado. En lugar de usar un BUS donde cada grifo de cada estación esta conectada directamente al concentrador, este último trabaja como conector para proveer aislamiento y diagnósticos de las fallas de la red, así como para propagar tráfico en la red. Uno de los objetivos de 10BASET Ethernet son la coexistencia con ISDN, AT&T StarLan, AT&T ISN y 10 metros mínimos de distancia entre una estación de trabajo y el concentrador.

El estándar IEEE 802.3 divide la capa de enlace de información en la capa de enlace lógico (LLC) y la capa de acceso al medio (MAC) como se ilustra en la figura 2.3.

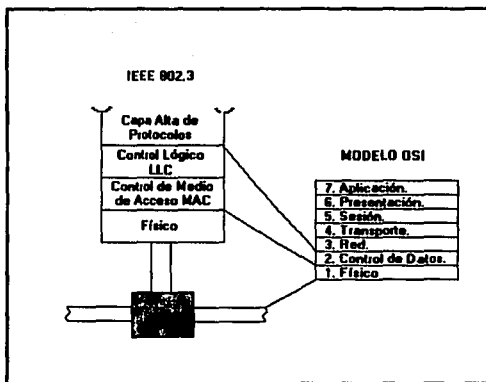


Figura 2.3. Capa de enlace de Información en IEEE 802.3.

La capa LLC tiene como función establecer, mantener y terminar un enlace lógico con los dispositivos de la red, mientras que la capa MAC tiene a su cargo el acceso a los medios reales.

II.7.1. COMPARACIÓN DE 802.3 Y ETHERNET.

La diferencia mayor entre Ethernet y IEEE 802.3 es el modo de construcción de los marcos de paquetes de información, como se muestra en las figuras 2.4, 2.5a, 2.5b y 2.5c. La figura 2.6 detalla los formatos de la dirección de los campos de un IEEE 802.3.

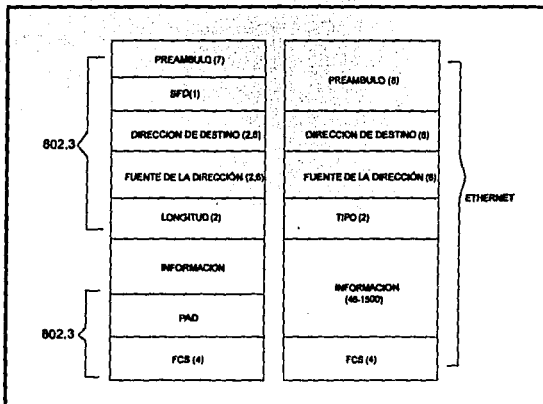


Fig2.4. Comparación de los Formatos de Marco entre 802.3 y Ethernet.

FORMA DE LOS MARCOS DE ETHERNET

72 BYTES ES EL TAMAÑO MÍNIMO QUE ETHERNET PUEDE TRANSMITIR

INTRODUCCIÓN	8	<ul style="list-style-type: none"> *Provee sincronización y protección. *Compuesto por el patrón de bit 10101010 (7 veces repetidas) y el octavo patrón de 10101011.
DESTINO DE LA DIRECCIÓN	6	<ul style="list-style-type: none"> *Representación de la dirección de la estación receptora. *El bit más significativo es definido (MSB) como: <ul style="list-style-type: none"> - 0 indica que tiene una dirección única de la estación receptora. - 1 Indica que la dirección es para un grupo o todos los receptores.
FUENTE DE LA DIRECCIÓN	6	*Establece siempre a la dirección de la estación de envío, MSB tiene 0
TIPO	2	*Especifica el protocolo usado en la capa más alta para proteger la información, estos tipos están administrados por la corporación Xerox.
INFORMACIÓN	46-1500	*Representa el contenido del mensaje.
SECUENCIA DE VERIFICACIÓN	4	<ul style="list-style-type: none"> *Es calculado por el polinomio CRC-32, nota: El campo de información debe contener por lo menos 46 bytes de largo. *También observa que los marcos de Ethernet tienen que estar entre los 72 y 1526 bytes de largo.

Figura 2.5a. Detalle de los Formatos de Marcos de Ethernet .

FORMA DE LOS MARCO DE IEEE-802.3

INTRODUCCIÓN	7	<p>*Provee sincronización.</p> <p>*Compuesto por el patrón de bit 10101010.</p>
DELIMITADOR DE MARCO DE COMIENZO	1	<p>*Representa el inicio del marco.</p> <p>*El patrón de bit es 10101011</p>
DESTINO DE LA DIRECCIÓN	2 o 6	<p>*La longitud depende de la instrumentación, 10BASE5 especifica 6 bytes en dirección.</p> <p>*Representa la dirección de la estación receptora.</p> <p>*El MSB se define :</p> <p>-0 indica la dirección individual, el IEEE asigna la dirección global, mientras que las direcciones locales pueden estar definidas previamente.</p> <p>-1 indica una dirección de grupo, puede ser un procesamiento de grupos de estaciones lógicamente relacionadas o una emisión completa si todos lo bytes son 1.</p>
FUENTE DE LA DIRECCIÓN	2 o 6	<p>*Establece siempre a la dirección de la estación de envío, MSB tiene 0.</p> <p>*Si 2 bytes largos, la dirección de destino tiene que tener 2 bytes también.</p> <p>*Igual es cierto si este campo tuvieran 6 bytes de largo.</p>
LONGITUD (LEN)	2	*Especifica la longitud del campo de información en bytes.
INFORMACIÓN	52-1508 (2 bytes) 46-1500 (6 bytes)	*Representa el contenido del mensaje.

Figura 2.5b. Detalle de los Formatos de Marco de IEEE 802.3.

PAD	n/a	<p>*El tamaño de marco mínimo menos el tamaño de información más 2 veces el tamaño de dirección más 6 de largo, si el resultado es falso, el valor del PAD es 0</p> <p>*Usado para el PAD el mensaje para garantizar su tamaño, este es necesario cuando el destino contiene 2 bytes.</p>
SECUENCIA DE VERIFICACIÓN	4	<p>*Es calculado por el polinomio CRC-32, nota: El campo de información debe contener entre 72 y 1526 bytes de largo.</p> <p>*Una diferencia entre Ethernet e IEEE 802.3 es que con Ethernet el deber de los protocolos de capa superiores para ensamblar una longitud adecuada donde tal responsabilidad descansa en IEEE 802.3.</p>

Figura 2.5c. Detalle de los Formatos de Marco de IEEE 802.3 (continuación)

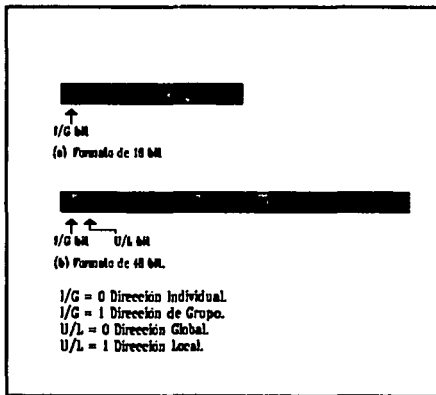


Figura 2.6. Dirección de los archivos en un paquete de IEEE 802.3.

II.8 G/NET.

El producto G/NET manufacturado por la compañía Gateway Communications usa el protocolo CSMA/CA y tiene un tiempo de procesamiento de 1.43Mb/s. Dicho producto fue diseñado para redes pequeñas con menos de 20 nodos aunque se pueden acomodar aproximadamente un máximo de 254 nodos pero estos tendrían un tiempo de procesamiento realmente lento.

Antes de instalar G/NET, se debe de hacer un análisis minucioso de los requerimientos futuros. En el lado positivo de este producto, se tiene que los NIC's o NIM's (Network Interface Card o Network Interface Modules. Tarjetas de Interface para Red o Modulos de Interface

para Red) tienen aproximadamente el mismo precio que los dispositivos de otro CSMA. En el lado negativo, G/NET esta restringido por un solo fabricante ya que no es un estándar, y esto repercute en basarnos totalmente en un fabricante para actualizar o resolver problemas en la LAN.

Los NIC's de G/NET utilizan cualquier tipo de cable de los que se mencionan a continuación: RG-58/U (50 ohm), RG-59/U (75 ohm) o RG-62A/U. La sigla /U indica que es cable con baja pérdida de señal. El bus de la topología de G/NET permite cables hasta de seis pies de largo para correr en el bus principal, como se muestra en la figura 2.7.

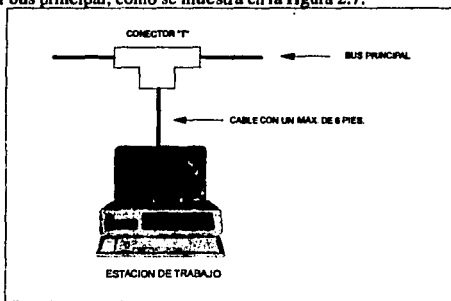


Figura 2.7. Ejemplo de cables para G/NET.

Aunque los cables antes mencionados puedan soportar el flujo de información para la topología de G/NET, hay razones severas para no utilizarlos. Los cables tienen la capacidad de producir señales de reflejo o duplicados en el cable del bus principal. La experiencia ha mostrado que un cable de éstos ha podido provocar el mal desempeño de una red o un completo fallo en las estaciones de trabajo, independientemente donde

este colocado el cable. Lo más apropiado para usar este tipo de producto es, como anteriormente se dijo, utilizar menos de 20 nodos a una distancia no más de 10 m.

II.9 OmniNet.

El sistema de OmniNet fue creado por la compañía Corvus y es basado para correr CSMA/CD a una velocidad de 1Mb/s con cable telefónico o par trenzado. Al igual que G/NET, OmniNet no se diseñó para redes grandes, en realidad, solamente soporta 53 nodos. Todos los nodos de una red OmniNet conectados con cable telefónico, pueden ser utilizados sin reservación. Los cables de la terminología OmniNet son llamados cables de grifo y pueden depender de 15 pies de largo.

II.10 Token-Passing.

La señal en una red de Token-Passing controla el derecho de acceso de cualquier nodo en la LAN. El nodo es el que controla la comunicación con el servidor. La señal del servidor pasa de nodo a nodo creando un anillo lógico, el cual provee un mantenimiento y una inicialización a cada nodo.

El Token-Passing ha estado en funcionamiento desde 1977 cuando la corporación Datapoint introduce una red de computadoras con recursos incluidos (ARCnet), dicha red es del tipo de Token-Passing.

Ya que redes de Token-Passing utilizan una señal para controlar el tráfico, las colisiones de información inherentes a CSMA son eliminadas.

II.11 ARCnet.

ARCnet fue creada por John Murphy en la corporación Datapoint y esta respaldada por el estándar IEEE 802 Token-Passing. ARCnet, inicialmente, usaba cable coaxial RG62, pero actualmente soporta cable telefónico o par trenzado, fibra óptica y medios infrarrojos. Actualmente ARCnet ofrece una velocidad de 2.5Mb/s, aunque los NIC, corren desde 1 a 20Mb/s. ARCnet es una red eficiente Token-Passing con una topología Estrella (fig. 2.8), esto significa que, cuando un nodo de ARCnet envía un mensaje, todos los nodos reciben el mensaje al mismo tiempo. Todos los nodos con excepción del nodo destino, ignoran el mensaje, esto quiere decir que, ARCnet se basa en la dirección del mensaje a un nodo. La mecánica de interpretar la señal son cuidadas por la capa MAC del hardware en el controlador de ARCNET

Podemos reconocer el uso de protocolos ARCNET de recepción de mensaje que generalmente tiene una longitud máxima de 512 byte en información.

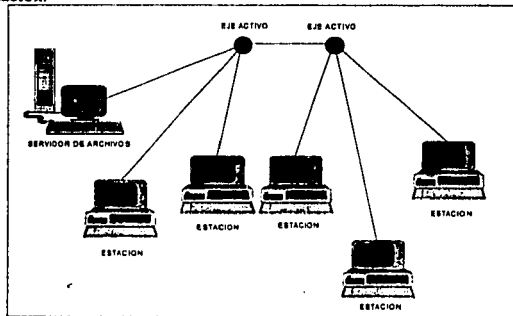


Figura 2.8. Distribución de una topología Estrella usando ARCnet.

II.11.1 PROVEEDORES DE ARCnet.

A diferencia de otras topologías, solamente se aplican algunas reglas de cableado para ARCnet. Actualmente todos los productos de ARCnet corren a 2.5Mb/s y usan protocolos que son similares a su naturaleza. Los conectores de la tarjeta de ARCnet permiten utilizar combinaciones de cables telefónicos o par trenzado o fibra óptica utilizando la misma red.

Hay más de 100 compañías a nivel mundial que fabrican accesorios para ARCnet para todo tipo de computadoras. Algunos de estos fabricantes se han unido y han formado la ARCnet Trade Association (ATA). ATA junto con Datapoint, SMC y NCR, han estado trabajando para definir una instrumentación de 10Mb/s de ARCnet y cuando este producto sea liberado, ARCnet podrá tener una topología más rápida y eficiente.

II.12 IEEE 802.4 Token Passing BUS.

En 1985, fue liberada la primera versión del estándar IEEE 802.4 para el bus de Token-Passing, y fue reconocida en la Organización Internacional de Normas (ISO) como ISO DI 8802/4.

El estándar 802.4 provee transmisiones de 1Mb/s, 5Mb/s y 10 Mb/s usando cable coaxial. El Token-Bus usa una señal para controlar el acceso a la red. La red se forma por un bus en un anillo lógico, cada nodo trasmite un mensaje cuando recibe el token o toque, dicho nodo tal vez quiera transmitir una cantidad exagerada de información pero, generalmente, hay un límite de tiempo de transmisión para cada uno de los nodos, esto con el fin de no monopolizar la red.

Toda la información y el token pasan por entre las estaciones como se muestra en la figura 2.9.

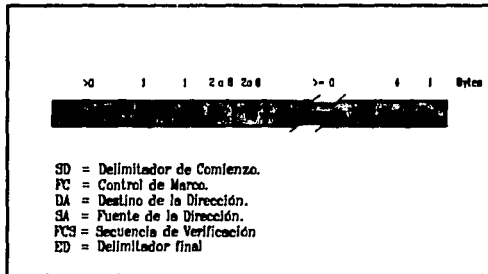


Figura 2.9. Formato General de marcos de IEEE 802.4.

La siguiente es una explicación de cada una de las estaciones de la figura 2.9.

La introducción. La introducción precede a cada marco transmitido y tiene una longitud apropiada para concordar el medio físico utilizado. El patrón de instrucción está elegido de tal modo que la voluntad de los nodos pueda adquirir el nivel y fase de la señal. La introducción también garantiza un mínimo de ED a SD de modo que todos los nodos tienen tiempo suficiente para procesar.

Delimitador de

Comienzo (SD). El delimitador de comienzo indica el comienzo del marco de información y tiene 1 byte de largo. Ahí pueden depender 8,191 bytes entre los SD y ED.

Control de

Marcos (FC). El control de marco indica la clase del marco a enviar, de tal modo que aquí entran los reclamos del sucesor solicitando la señal.

Dirección del

Destino (DA). La dirección de destino indica el destino de la señal y pueden tener 2 o 6 bytes de largo. El primer bit del primer byte de dirección indica si la dirección es una única dirección (0) o es un grupo de direcciones (1).

Fuente de la

Dirección (SA). La fuente de la dirección indica la fuente de la señal, su longitud es la misma que eligió para la dirección del destino.

La información. El campo de la dirección puede tener una longitud desde 0 hasta 8,182 bytes (con 2 bytes DA y SA), y depende de la clase del marco (control de marco).

Secuencia de

Verificación (FCS). La secuencia de verificación se usa para verificar que la información recibida venga correctamente. El FCS actualmente genera dos cálculos adicionales.

Delimitador

Final (ED). El delimitador final es el que indica si hay más información que transmitir o no. Esto indica que si el séptimo bit del ED es igual a 1, indicará que hay más información para transmitir, y si el séptimo bit del ED es igual a 0 tendremos el final de la transmisión. El

octavo bit del ED indica si la transmisión ha tenido errores (error = 1, no error = 0).

II.13 IEEE 802.5 Token-Passing Ring.

El estándar IEEE 802.5 tuvo su nacimiento, investigación y desarrollo en los laboratorios de IBM. El IEEE 802.5 o Token Passing Ring está también reconocido en la Organización Internacional de Normas como ISO DIS 8802/5. Este estándar incluye una definición de 1Mb/s como esquema de paso de señal utilizando cable telefónico o par trenzado.

En 1988, IBM define un escudo de 16Mb/s con cable telefónico en una red Token Ring adherida con el estándar IEEE 802.5. El nuevo Token Ring de 16Mb/s incluye una mejora: el estándar IEEE 802.5, llamada la opción de llamada temprana. Los manejadores de NIC estuvieron usando un modo de 4Mb/s con los modos de ajuste de 16Mb/s. Sin embargo, todos los nodos corren a la misma velocidad a 4 o 16Mb/s. Lamentablemente, la producción de conductores o manejadores Token Ring de 16Mb/s esta aún en su infancia.

Siguiendo con el estándar IEEE 802.5, IBM ofrece unas tarjetas de 4Mb/s y una combinación en tarjetas de 16/4Mb/s. Cuando se utilicen estas tarjetas, es importante utilizar la misma velocidad en todas las tarjetas de los nodos del anillo. A mediados de 1989, Novell libera manejadores 16/4 que soportan una velocidad de 16Mb/s.

El Token Ring utiliza un esquema de símbolos libres y ocupados que controlan el acceso a la red (ver la figura 2.10).

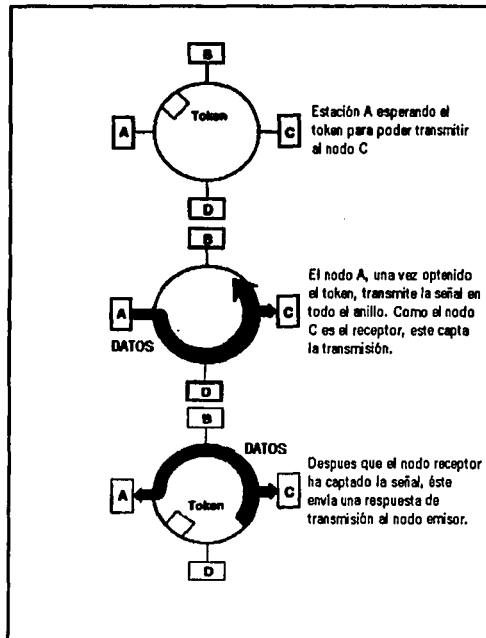


Figura 2.10. Uso del Token en topología Token Ring.

La señal esta pasando alrededor del anillo, y cuando un nodo tiene necesidades de transmisión, primeramente captura la señal del anillo y luego, enviará su transmisión al nodo deseado y dejara libre el anillo para la utilización de otros nodos.

Ya que el nodo receptor haya tenido una exitosa entrega, éste devolverá una señal al nodo emisor indicándole que ha habido éxito en la transmisión o ha habido fallas en el recibimiento de la información.

Actualmente el Token Ring de IBM pasa su anillo de nodo a nodo. Mientras que este proceso es efectivo para propagar la señal, es un método extremadamente pesado para la transmisión de información.

La figura 2.11 muestra el formato o la señal generada por el protocolo IEEE 802.5.

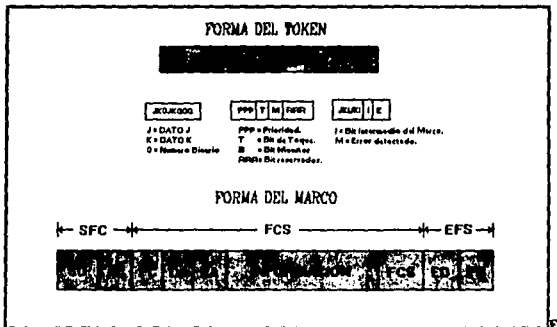


Figura 2.11. Formato de Token y marcos en IEEE 802.5.

SECUENCIA DE COMIENZO:

Comienzo

Delimitado (SD). Inicia el comienzo de la señal o marco. El SD está hecho sobre patrones de señales que son siempre distinguibles de la información. Esta codificación es la siguiente: JKOJK000, donde J y K no son símbolos de información; 0 es un número binario; SD es un byte largo.

Control de

Acceso (AC). Contiene bits de prioridad y de reservación, que son utilizados para el mecanismo de prioridad, y el bit de monitor. Si la información que se envía es una señal, entonces el ED es solamente otro campo. El AC es un byte largo.

FRECUENCIA DE VERIFICACIÓN DE MARCOS.

Control de Marcos (FC). Indica que el marco contiene información de LLC o que el marco esta controlado por MAC.

Dirección del

Destino (DA). Este campo indica el nodo pretendido de este marco. La dirección puede indicar a un solo nodo, a un grupo de nodos o a todos los nodos. La dirección quizás utilice 2 o 6 bytes de largo, todo depende de los dispositivos.

Fuente de la

Dirección (SA). Indica la dirección del nodo receptor, y utiliza el mismo tamaño de dirección que el DA.

Información (INFO). Contiene la información o control de LLC para el protocolo de MAC, y utiliza 0 o más bytes. No hay una longitud máxima, aunque los tamaños están limitados por la cantidad de tiempo que el nodo posee de la señal.

Verificación de

Secuencia (FSC). Este es un polinomio CRC-32, basado sobre los campos FC, DA, SA e INFO.

TERMINO DE SECUENCIA.

Fin del

Delimitador (ED). Contiene información non para indicar el fin del marco. También contiene un indicador para señalar si hay más marcos o si ha detectado otros marcos. ED es un byte largo.

Estatus del Marco (FS). El estatus del marco contiene una comprobación redundante que permite detectar los errores. Dicho indicador incluye la dirección conocida y copia del marco. Cualquier marco que no es un número integral de bytes es rechazado.

Los campos de dirección en 802.5 vienen con estructuras recomendadas para estipularse en un red de área local que esta dividida en anillos múltiples. El formato de la dirección provee un método conveniente para reconocer marcos que están destinados para otro anillo. Para campos de dirección de 16 bits y 48 bit la estructura de dirección jerárquica es la siguientes:

- Dirección de 16 bits.

I -I/G- I -7 bits en dirección de anillo- I -8 bits en dirección de nodo- I

- Dirección de 48 bits.

I -I/G- I -I- I -14 bits en dirección de anillo- I -32 bits en dirección de nodo- I

I/G indica si el marco esta para una dirección individual o para una dirección múltiple o global.

El orden en que la señal es recibida por un nodo es la siguiente: el primer nodo tiene que enviar el mensaje a su nodo vecino más cercano. El vecino entonces repite el mensaje a su vecino y así sucesivamente. Cada nodo transmite aproximadamente 1 bit en un tiempo aproximado de 250 nanosegundos a 4Mb/s. Esta demora es el resultado del tiempo de examinación.

II.13.1 PROVEEDORES DE TOKEN RING.

A pesar de la influencia de IBM en el estándar 802.5 y su apoyo corporativo a Token Ring hay una infinidad de alternativas en productos para el Token Ring de IBM.

Por ejemplo, la corporación Proteon produce redes de Token Passing de 10 Mb/s llamadas Pronet. Aunque este producto es apto para una red de área local, hay dos desventajas significativas a mencionar: una es la dificultad de instalar dicho producto y la otra es el difícil mantenimiento que se le da a dicho producto.

Otras corporaciones aparecen en el mercado que contienen el estándar 802.5 como NCR, Madge Networks, 3Com, Gateway Communications, Racore y Thomas Conrad.

II.14 Cableado.

Unas de las partes más importantes para establecer una red de área local eficiente y sin problemas es el medio de comunicación que será utilizado. Actualmente hay distintos tipo de cables que son utilizados en todo el mundo en redes de área local y podemos mencionar el cable telefónico o par trenzado, el cable coaxial y la fibra óptica. Otros medios de comunicación son los medios de microondas, ondas infrarrojas, satélite, TI y en un futuro ISDN.

II.14.1 CABLE TELEFÓNICO O PAR TORCIDO.

El cable telefónico o par trenzado, que se muestra en la figura 2.12, es utilizado por varias topologías de red incluyendo a los sistemas Novell/68, OmniNet, ARCnet, IBM Token Ring y Ethernet. Este tipo de cable esta disponible en dos distintas formas: par torcido desprotegido (UTP) y par trenzado protegido (STP o TP para abreviar). Es importante recalcar que este tipo de cables es absorbente de interferencias eléctricas, frecuencias de radio y ruidos de estallidos electromagnéticos de máquinas copiadoras. Tres son las propiedades que afectan el desempeño de este tipo de cable: la atenuación, capacitancia y la diafonía.

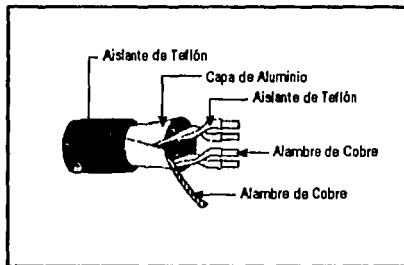


Figura 2.12. Cable Telefónico o Par Torcido.

La atenuación es la reducción en la amplitud de una señal transmitida (figura 2.13). Debido a que la altura de una señal de onda cuadrada de comunicación digital está reducida en atenuaciones, muchos dispositivos captan la afectación, como los NIC's que pueden confundir una señal entrante con un ruido.

Las ondas son utilizadas para marcar números binarios (1 y 0). Si la onda no es suficientemente alta (1), el código deseado no será interpretado como tal. De tal modo que si tenemos una onda con menos altura esta indicara una transmisión correcta. Con esto se nos indica que este tipo de cable debe estar aislado de ruidos y afectaciones electromagnéticas.

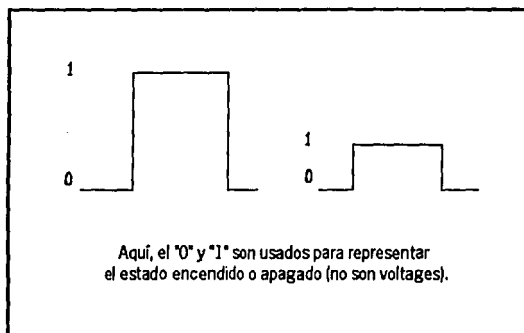


Figura 2.13. Efectos de atenuación en señales digitales.

La capacitancia es una medida de la habilidad del cable para abastecer una carga eléctrica y soportar cambios de voltaje. Al igual que todos los cables para el par trenzado, hay una constante dieléctrica. La combinación de esta constante con el espesor del aislador provee una clasificación de capacitancia. Cada cable de par trenzado tiene su propia capacitancia. Cuando este tipo de cable es utilizado en comunicaciones digitales, puede tener un efecto de distorsionamiento en la forma del

cuadrado de la señal digital en una onda. Esta distorsión provoca errores y evita la comunicación digital. Los cables telefónicos o par trenzado de PVC proveen los niveles más inaceptables en capacitancia mientras que los cables par trenzado o telefónicos de teflón garantizan los niveles más aceptables.

La diafonía ocurre cuando la señal es afectada por otros cables, esto significa que es un efecto de acoplamiento perjudicial entre dos circuitos o canales y esto consiste en que las señales causadas en uno son perceptibles en el otro, dichos acoplamientos pueden ser inductivos, capacitivos o conductivos.

La combinación de estos tres efectos: atenuación, capacitancia y diafonía, sirven para inhibir la comunicación de la red por medio del cable telefónico o par trenzado. Por ejemplo, el cableado tiene tantas atenuaciones altas como una capacitancia alta que puede ser un factor malo para la transmisión digital (ver la figura 2.13).

Sin embargo, la demanda de este tipo de cables es por su alta velocidad en comunicaciones de red. Esto es debido a que el cable telefónico o par trenzado con aislamiento absorbe las atenuaciones de modo que la pérdida de la señal es mayor cuando la distancia es corta (ref. A2).

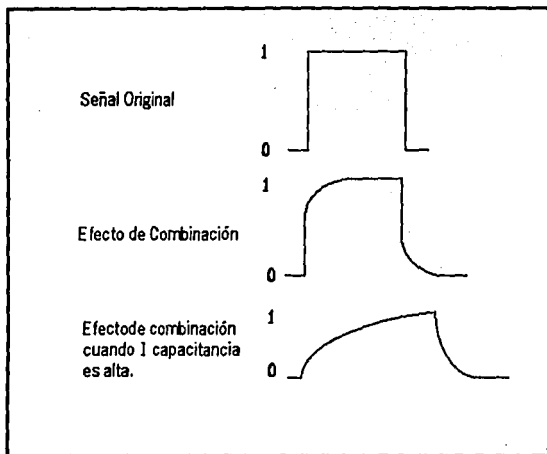


Figura 2.13. Combinación de efectos de capacitancia y atenuación sobre una señal digital.

II.14.2 CABLE COAXIAL.

El cable de tipo Coaxial es frecuentemente utilizado en instalaciones Ethernet y ARCnet, al igual que el cable telefónico. Este cable contiene propiedades físicas, entre las que podemos mencionar: la impedancia, atenuación, capacitancia, demora de tiempo y velocidad de propagación. Este tipo de cable utiliza un núcleo de espuma sólida que le da al cable un 25 % de aumento en su ejecución. Esto indica que dicho núcleo permite transmitir la señal rápidamente y claramente. El cable coaxial se muestra en la figura 2.14.

Este tipo de cable, como el cable telefónico, es también susceptible a interferencias electromagnéticas como balastras de lámparas y máquinas copadoras.

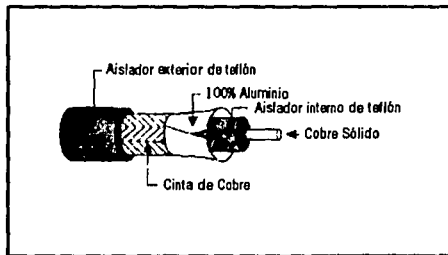


Figura 2.14. Cable Coaxial.

La impedancia tiene como unidad de medida el ohm, esto en relación entre la corriente y el voltaje que existen en este tipo de cable. Esta impedancia suele ser la misma tanto en el cable como en los NIC's. El uso de un cable con distinta impedancia reducirá grandemente la distancia máxima a través de los NICs. Por ejemplo, la mayoría de las instalaciones Ethernet usan cable de 50 ohms, mientras que ARCnet usa cable de 93 ohms.

La atenuación de un cable coaxial es una función del conductor y el aislador del mismo cable. El núcleo de espuma disminuye la atenuación

La capacitancia está clasificada por las dimensiones de los conductores constantes interno, externos y dieléctricos del núcleo.

La mayoría de las topologías de LAN tienen un valor máximo de capacitancia.

Las propiedades de la demora del tiempo y velocidad de propagación de dicho cable a veces son desconocidas. Descrito en nanosegundos sobre pie(ns/ft), el tiempo de demora representa la cantidad de tiempo requerido para que la señal viaje a través del cable. Es directamente proporcional a la raíz cuadrada de la constante dieléctrica. La velocidad de propagación indica la velocidad de transmisión en el cable y es inversamente proporcional en la demora del tiempo (ref. A2,A3).

II.14.3 FIBRA ÓPTICA.

Este tipo de cable está compuesto por un núcleo interior de vidrio y un recubrimiento de vidrio. Este recubrimiento es un anillo concéntrico hecho de un tipo de vidrio que tiene un índice refringente más bajo que el que se usa en el núcleo. Dicho recubrimiento ayuda a mantener la luz en el núcleo desviándola de vuelta al núcleo. Tanto el núcleo como el recubrimiento son cables interiores dentro de un aislante de teflón.

Este tipo de cable provee a la red muchos beneficios. Debido a que la fibra óptica contiene una banda ancha infinita, será viable con tecnologías de comunicaciones más nuevas y más rápidas que están en desarrollo.

Hay varios tipos de cables de fibra óptica, el menos caro y ampliamente usado es el step-index multimode.

Una de las limitaciones de la fibra óptica es que su propagación de información no puede transmitirse a una distancia demasiado larga (ref. A2).

II.15 Redes Inalámbricas.

Grandes y pequeños fabricantes están conduciendo la área de la información hacia una revolución con redes de área local inalámbricas en espera de la gran explosión.

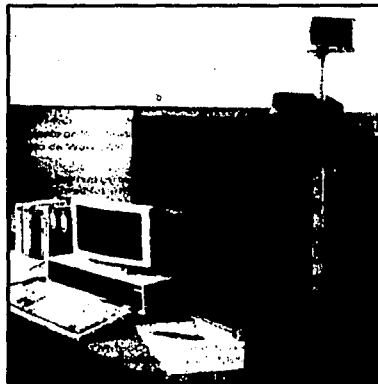


Figura 2.15. Redes Inalámbricas.

Fabricantes como AT&T, Hewlett-Packard, Apple Computer, Motorola, California Microwave y otros, tienen productos con funciones inalámbricas en preparación y ya disponibles en el mercado. Por ejemplo AT&T tiene planeado ofrecer un receptor inalámbrico con su computadora laptop Safari. Mientras tanto, Hewlett-Packard prepara un producto similar para sus laptop, la HP 95LX. Ahora los analistas opinan

que el mercado de las redes inalámbricas va a ser unas de las más grandes explosiones, estimulando a los usuarios a "liberarse del cable".

II.15.1 MERCADO DE LAS REDES INALÁMBRICAS.

Un investigador llamado Arvind Khilnani afirma que desde el punto de vista del consumidor, las redes inalámbricas tienen mucho sentido. La demanda está absolutamente lista, las redes inalámbricas están despegando rápidamente ya que se siente que se estará en el centro de la revolución dentro de dos o tres años (ref. 18).

Otros investigadores de mercado confirman lo anterior. De acuerdo a reciente estudio de la compañía de consultoría Forrester Research en Cambridge, Mass., los embarques de redes de esta nueva era crecerán substancialmente durante los siguientes cinco años. Específicamente, los embarques de firmas estadounidenses de conexiones LAN inalámbricas se incrementarán de 2,000 en 1990 a 45,000 para 1995.

Gran Bretaña en particular, será el destinatario de muchos de estos envíos, de acuerdo con Ralf Manfredo, gerente de ventas de productos LAN California Microwave, compañía estadounidense que actualmente distribuye sus productos exclusivamente en el mercado Británico. Ralf Manfredo estima que el mercado de este país habrá demandado por lo menos 2,500 sistemas al finalizar el actual año fiscal.

Actualmente, California Microwave está distribuyendo su producto Radio Link LAN a través de Información Technology, compañía asentada en Garden City. Según los pronósticos, el mercado será en cuatro o en cinco años tan grande como 15,000 o 20,000 unidades, con un precio promedio de \$2,000 a \$3,000 libras.

Los investigadores dicen que el despegue del mercado de las laptop y notebook representan un aviso para los fabricantes de que los usuarios están optando por la computación portátil, y los productos inalámbricos son su pivote tecnológico.

Las laptop están despegando extraordinariamente porque se pueden conectar a otras máquinas, esta es la verdadera ventaja. El objetivo es alcanzar su máximo potencial por lo tanto las computadoras portátiles necesitan de las redes inalámbricas.

Uno de los primeros en actuar con el campo de los notebook es Proxim Inc. La compañía recientemente anunció sus ingresos a las LAN inalámbricas con ProxNet.

ProxNet es una red inalámbrica compatible con Novell para máquinas portátiles con marcador electrónico, que permite a los usuarios comunicarse con otros y establecer redes en distancias de hasta 500 pies. ProxNet utiliza la licencia libre de extensión de los puentes de frecuencia de radio (RF) que permiten operar omitiendo las paredes y otras obstrucciones entre el sistema y la portátil (ref. 23,25).

Apple ha sorprendido a la industria con la petición reciente que dirigió a la Comisión Federal de Comunicación de Estados Unidos que regula las frecuencias de radio, en el sentido de destinar parte del espectro de radio para que sea utilizado para la computación inalámbrica.

El fin de la petición, a decir de John Sculley, ejecutivo de Apple, es "permitir al enlazamiento inalámbrico volverse una realidad". Sin embargo, Apple no ha anunciado formalmente su ingreso a LAN inalámbricas, por ello los analistas creen que esta petición hace posible un anuncio en ese sentido muy pronto (ref. 48).

Los consumidores afrontan la elección de una tecnología completa. Pero más allá de las predicciones de los analistas, los competidores se encuentran con la necesidad de enfrentar algunos problemas técnicos muy reales. Básicamente los fabricantes actuales de LAN inalámbricos se han dividido dentro de dos campos, dentro de los que WaveLAN de NCR y Altair de Motorola que son los dos pesos completos de tecnología RF. Opuesto a ellos están compañías como BICC Communications, que ha colocado sus apuestas en el proceso de luz dirigida o emitida (light beam).

El WaveLAN de NCR, uno de los primeros en ingresar al mercado, es un sistema basado en el desarrollo de la tecnología del radio espectro. Esto ostenta una tasa de transmisión de datos de 2 MB por segundo (mbps). Con las LAN inalámbricas, los datos se distribuyen por transmisión sobre una banda de frecuencia de 902 a 928 Mhz, abierta por la Comisión Federal de Comunicaciones de Estados Unidos en 1985.

El ambiente de las oficinas "abiertas" se ha convertido en el principal mercado de WaveLAN, aunque puede evitar divisiones y otros obstáculos, el metal grueso o paredes de concreto son "tapones". El grupo de ingeniería de NCR en Amsterdam está reportando transmisiones WaveLAN de 250 a 1,000 pies.

Los analistas dicen que las pequeñas LAN departamentales y los sistemas inalámbricos suplementarios existentes son ideales para el WaveLAN.

En comparación, una tasa de transmisión de 100 mbps es archivada sobre la interface Fiber Distributed Data Interface (FDDI), vía fibra óptica.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

La desventajas de tales tecnologías es que puede trabajar mejor en los cubículos de las corporaciones, pero es menos común en los pisos de las fábricas y en oficinas cerradas.

La solución, sienta Motorola, es su Altair, siendo uno de los productos más mencionado de redes inalámbricas en el mercado.

Motorola como compañía, ha sido muy agresiva en su ingreso a la industria inalámbrica. Para ellos tiene sentido salir con un producto que compita en el camino.

El Altair usa señales de radio que proveen comunicación entre el módulo control y el módulo del usuario. Los módulos del usuario están conectados a aparatos Ethernet como computadoras personales e impresoras. El módulo de control está conectada a servidores de Ethernet y a redes inalámbricas (ref. 31).

II.15.2 ONDAS-INFRAROJAS.

La otra tecnología se respalda en la luz como medio. Compañías como BICC Communications son rivales en el mercado de LAN inalámbricas con aparatos de transmisión infrarroja. El InfraLAN (ver figura 2.16) consiste en una unidad de acceso multiestacional con seis puertos reconfigurables y transmisor/receptor óptico que transmite libremente la señal visual (colocando o montando en la pared) hasta 80 pies alrededor del anillo contador giratorio.

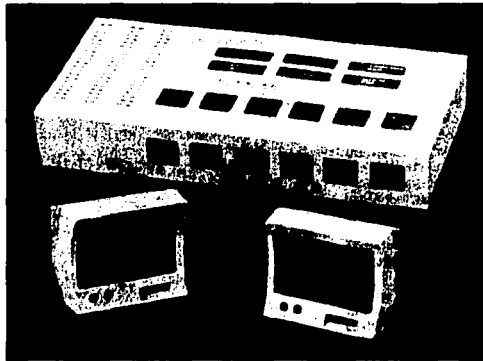


Figura 2.16 InfraLAN permite transmitir a 4 y 16 megabits por segundo.

BICC creó que esta tecnología desarrollada por Will Hicks, conocido como el padre de la fibra óptica, podría redefinir el mercado de las LAN.

De hecho, InfraLAN de BICC tomará cosas de transmisión celular y de productos de radio frecuencia de NCR y Motorola. El conocido WaveLAN de NCR alcanza velocidades de 2 megabits por segundo (mps) y el Altair WIN de Motorola ostenta 10 mbps. InfraLAN significa transmitir a 4 y 16 mbps (ref. A4).

II.15.3 ESTÁNDAR PARA REDES INALÁMBRICAS.

Para dirigir algunos de estos problemas y también dar legitimidad a la nueva tecnología, un empujón para un estándar ha llegado del cuerpo que gobierna a la mayoría de los estándares LAN.

El Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) ha creado una tecnología 802 que incluye Ethernet, señal de timbre, señal de bus y pronto incluirá inalámbricos.

Los esfuerzos del IEEE para dar soporte a las LAN inalámbricas, han empezado en la forma de un comité, titulado 812.11. El grupo creó que para abastecer el mercado de inalámbricos, las aplicaciones deben estar en lugar de otro objetivo. Ellos piensan que mientras las aplicaciones de escritorio hacen su trabajo, las computadoras portátiles están abriendo un campo totalmente nuevo y especializado que necesita ser dirigido (ref. A4).

II.15.4. LAN INALÁMBRICA DE NCR.

Los usuarios mexicanos de computadoras personales interconectadas vía redes, que actualmente juegan un importante papel para obtener más y mejor productividad, cuenta hoy con una nueva y revolucionaria variante del sistema: la red inalámbrica de área local. NCR de México lanzó al mercado su modelo WaveLan (ver figura 2.17), que basa su función en un sistema de radio frecuencia avanzado para crear una red inalámbrica, apartir de los estándares de la industria, tanto en el hardware como en el software de redes.

Las estadísticas indican que aproximadamente 70% de las fallas en las redes convencionales son causadas por la existencia de cable.

Estos problemas, pueden deberse a que el cable fue forzado o mal ubicado, ya que la planeación del cableado es muy compleja. Con el amplio rango de productos de conectividad es difícil evaluar la mejor opción para planear esta operación, lo que significa un riesgo mayor en

instalaciones de gran inversión. También hay áreas que no pueden ser cableadas: áreas públicas, edificios viejos, con asbestos, en donde colocar un nuevo cableado es casi imposible; o edificios considerados casi como monumentos históricos, donde no se pueda hacer perforaciones.

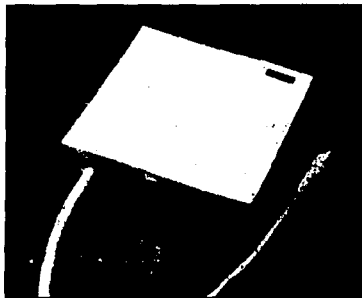


Figura 2.17 WaveLAN de NCR.

NCR, señala que según datos de la firma de investigación del mercado de cómputo Garther Group, el costo de instalación y modificación del cableado está en un rango de \$500 a \$1,500 dólares, y el costo promedio por conexión de una estación de trabajo es del orden \$750 dólares. El 40% del costo es por mano de obra, el 30% por cableado y el 30% es pérdida de productividad, ya que el usuario al que se le está reubicando deja de trabajar en ese tiempo.

Según NCR, todos estos inconvenientes desaparecen con las redes inalámbricas. En el caso de WaveLan, tiene el mismo comportamiento de una red alámbrica de área local y es compatible con los estándares de la

industria (PC tipo AT y PC con Micro Canal). Trabaja sobre sistema operativo OS/2, DOS, Novell, Ethernet, Novell Netware 2.XX y 3.XX y LAN Manager. Puede conectarse a redes alámbricas (Token-Ring o Ethernet) y también a un backbone.

El producto consta de una tarjeta de interface de red para plataformas PC-AT o PC-MC, incluyendo drives y herramientas de instalación; una antena externa omnidireccional con dos metros de cable coaxial. En cuanto al software, incluye manejadores de comunicación, software de diagnóstico, herramientas de instalación y paquete de software opcional que permite monitorear y diagnosticar redes WaveLan, un paquete por cada nodo, sin restricción en el número de usuarios.

La tecnología, denominada Spred Spetrum, consiste básicamente en que el servidor de la red recibe lo que es transmitido desde cada una de las estaciones en distintas frecuencias, lo baja a la tarjeta y lo procesa para que se vuelva a acomodar como venía originalmente en el paquete, mismo que contiene un número de verificación para asegurar que la información fue recibida. WaveLan opera en el rango de frecuencia que va del 902 al 928 MHz, con una potencia de salida de 250 mts.

La velocidad de transferencia de datos es de 2 Mbps. Hay redes alámbricas con velocidad de transferencia más rápida, como Ethernet por ejemplo, con 16 Mbps, pero en ellas la comunicación a veces sufre choques y los protocolos detectan la colisión, vuelven con una señal y envía la información nuevamente. "El protocolo de WaveLan, CSMA/AC, muy similar al de Ethernet, evita la colisión. La tarjeta y la antena detectan si hay espacio libre y transmiten la señal 11 veces. La

tarjeta sólo filtra la que es recibida con mayor intensidad, para asegurar que viene completa".

Su radio de cobertura máxima en espacio abierto es de 280 metros, lo que varía dependiendo de cada instalación. Por ejemplo, le afecta la existencia de metal en el lugar y en menor proporción las construcciones de concreto. En espacios cerrados la cobertura mínima es de 65 metros, a pesar de todos los obstáculos físicos que puedan existir. En general, las limitaciones para que la frecuencia llegue nítida son la atenuación, a raíz de algún entorpecimiento físico, y la interferencia causada por ruidos o aparatos que estén trabajando en la misma frecuencia. Por último, es imprescindible la autorización para usar una banda de frecuencia por parte de la Secretaría de Comunicaciones.

Igual que en las redes alámbricas, para WaveLan la cantidad de usuarios por red depende de la aplicación que tendrá ésta, en todo caso se calcula un promedio aproximado de 20 estaciones de trabajo por cada red..

El costo total por nodo de WaveLan es de aproximadamente \$715.00 dolares, frente al costo de cada nodo de Ethernet y Token-Ring \$725.00 y \$950.00 dolares respectivamente.

WaveLan garantiza además seguridad de acceso, a través de la identificación de red, que separa varias redes inalámbricas en una misma área y consiste en una identificación de software que debe darse durante la instalación de la tarjeta.

Todo esto hace muy difícil una entrada ilegal a la red desde otra red inalámbrica. Además, cuenta con un chip encriptado "DES" opcional, que permite que sea más segura que las alámbricas (ref. A5).

Capítulo III

INSTALACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO.

Una vez que los planes para una LAN han sido determinados, todos los componentes seleccionados, el hardware y las interfaces adquiridas y el sistema operativo, pueden ser instalados. Este capítulo cubre los pasos más importantes para la instalación del sistema operativo basado en NETWARE ya que es uno de los productos de sistemas operativos más predominantes en redes de área local.

La instalación de sistemas operativos para red son similares a Netware y pueden ser instalados fácilmente de la misma manera basándose en cada uno de sus respectivos manuales de instalación.

III.1 Instalación del Servidor de Archivos (FILE SERVER).

Aunque la gran mayoría de distribuidores de Sistemas Operativos de Red proporcionan alguna ayuda a la instalación como una parte de su servicio, la instalación del sistema operativo es un operación típicamente rutinaria. Por tal motivo, cada uno de los sistemas operativos son variables en la forma de instalación. Por tal causa, la instalación no se describe específicamente en este trabajo. De hecho, más de la información necesitada para complementar el proceso de instalación puede ser obtenida del mismo manual del sistema operativo.

En resumen, hay tres puntos importantes a considerar para la buena instalación de un sistema operativo. Estos son:

1. Instalación del disco duro
2. Preparación del disco duro.
3. Partición del disco duro.

III.1.1 INSTALACIÓN DEL DISCO DURO.

El disco duro que se necesita deberá tener una capacidad necesaria para soportar toda la información manejada en nuestra LAN. Los proveedores a veces ofrecen disco con capacidades extremadamente exageradas para nuestras necesidades y con un costo obviamente elevado.

Muchos de las problemas que se pueden generar en una LAN provienen desde la instalación de nuestro disco duro. A continuación se da a conocer una serie de 10 pasos para la instalación de un disco duro en un servidor de archivos.

- 1.- Tener el número necesario de terminales de resistencias.
- 2.- Saber como establecer el disco duro como drive 0 o como 1, y donde las terminales van a ser colocadas.
- 3.- Asegurarse que ambas unidades son terminadas cuando usan el tipo de cable de 34 pins que tiene un doblez. De otra manera solo el drive 0 debe ser terminado.
- 4.- Usualmente, un borde del cable cinta tiene color como parte de un código. Esto indica el pin 0 o 1 del conector a cada extremo. Algunas veces, los conectores tienen en cualquiera de los extremos del cable estampado el 1 o el 0.. En cualquier caso, deben estar conectados el cable cinta correctamente con los pins del disco y del controlador.
- 5.- Asegurarse que existan conectores de poder "tipo Y" suficientes para nuestro disco. Si no, hay adaptadores disponibles para aumentar el número de conexiones de poder de la fuente de energía.

- 6.- Verificar que se tenga el bus de datos correspondiente al número de controladoras y/o discos duros que se estén instalando.
- 7.- Asegurarse de conocer como fijar las direcciones de los controladores. Esto es lo más importante cuando se usan controladores SCSI.
- 8.- El drive 0 debe ser siempre terminado y es el ultimo drive de una cadena física. Igualmente su controlador es el ultimo de la cadena física. Esto es muy esencial cuando se usa controladores SCSI.
- 9.- Cuando se instalan controladores para un sistema Novell Star, la unidad de cinta, si es instalada, debe ser el controlador 7 (donde el rango de direcciones sea 0-7).
- 10.- Si se instala un detector de drive tipo SCSI y usas DCB de Novell, asegurarse de deshabilitar el chequeo de paridad del controlador del disco duro.

III.1.2 PREPARACIÓN DEL DISCO DURO Y COMPSURF.

COMPSURF proviene de COMPrehensive SURFace analysis (análisis de superficie extenso). Esta utilería es liberada para Netware. COMPSURF formatea y verifica los discos duros de los servidores de archivos. Primero formatea el disco a bajo nivel y, segundo, haciendo un análisis minucioso dentro de la instalación, COMPSURF alerta al instalador de muchos problemas que pueden ocurrir en el disco duro.

Cuando esta utilería es ejecutada, usa información contenida en el servidor de archivos para identificar todo lo que este en disco duro del sistema. El origen de esta información depende de la PC y de los

componentes usados como servidor de archivos. El trabajo que realiza esta utilería sigue el siguiente orden:

- . VADD (Value Added Disk Drive). Busca rutinariamente la dirección de cada drive.
- . Controladores de discos ROM de XT(CPU 808x)
- . Información del CMOS de AT (CPU 80x86)
- . DCB EEPROM del coprocesador de la tarjeta del disco de Novell.

Ya que se tiene la información necesaria para unir el disco duro con el servidor de archivos. COMPSURF esta preparado para realizar el análisis. Dado que se tiene esta función especializada, es necesario entender el matiz de la operación que realiza esta utilería.

Para todos los tipos de discos duros definidos en la información del CMOS de las AT's, la utilería plantea un simple formato directivo y formatea desde el controlador de los discos. Cuando termina, los reportes de los controladores regresan a la utilería para ser guardadas.

III.1.3 PARTICIÓN DE LOS DISCOS DUROS.

El espacio en disco duro puede ser dividido dentro de una o más particiones. Esto permite un mejor acceso al sistema operativo. Aunque solo el sistema operativo apropiado puede ser usado para acceder las particiones correspondientes. Por ejemplo, un disco duro quizá tenga dos sistemas operativos, en una partición el DOS y en otra Netware. Sin embargo, solo DOS puede ser usado para acceder la partición del DOS, y Netware solo para su partición.

Al principio, el concepto de partición de disco, que estaba constituida por la partición del DOS y el sistema operativo de red, hacia que las estaciones de trabajo fueran no dedicadas ya que accedían primero al DOS de su partición y luego al sistema operativo de red.

Hay sistemas operativos de red que tienen utilerías para el buen funcionamiento en la partición de disco. Por ejemplo, Netware tiene unas utilerías para analizar el espacio en disco y si los sectores se encuentran malos, este pasa los datos almacenados en ese sector a otro.

III.1.4 RECONFIGURACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO.

Parte del proceso de instalación del sistema operativo complican los tipos de adaptadores de red instalados en el servidor de archivos. Esto es que, al instalar nuevos elementos como controladores, tarjetas, etcétera, el sistema operativo tendrá que reconfigurarse.

Como se sabe, el proceso de instalación de un sistema operativo de red es tardado, muchos de los sistemas operativos tienen opciones para no reinstalar nuevamente el sistema, por ejemplo la versión 2.1x de Netware contiene una utilería llamada DCONFIG que reconfigura nuestro sistema sin la necesidad de reinstalarlo.

Capítulo IV

INSTALACIÓN FÍSICA DEL HARDWARE Y OTROS IMPLEMENTOS.

Para instalar y configurar una tarjeta de red en un computadora, se necesita lo siguiente:

1. Comprobar que se dispone del hardware necesario: tarjeta de red, cables, conectores y otros elemento necesarios para la instalación.
2. Configurar la tarjeta de red para que funcione con la computadora.
3. Insertar la tarjeta de red en la computadora. (Nota: en algunos casos, se debe insertar la tarjeta de red en la computadora antes de completar el paso 2, la configuración de la tarjeta.)
4. Conectar los cables a la tarjeta de red y luego conectarse a las otras computadoras de la red.

Este capítulo proporciona instrucciones completas para realizar cada una de estas operaciones

IV.1 Lo que se Necesita.

Antes de empezar, hay que asegurarse de disponer de los siguientes elementos:

1. Sistema operativo de red.

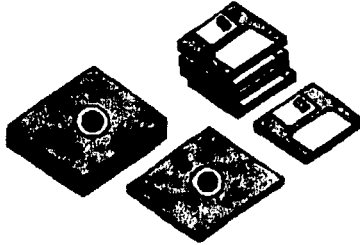


Figura 4.1 Sistema Operativo de Red

2. Una tarjeta de red compatible al sistema operativo que se desea instalar. También, hay que asegurarse de que la tarjeta sea compatible con el tipo de ranuras de aplicación de bus utilizadas en la computadora. Se trata de unos zócalos situados en el interior de la computadora, en los cuales se inserta la tarjeta. Existen 3 tipos principales de ranuras: ISA, EISA y MCA. Para averiguar que ranura se puede utilizar, hay que consultar la documentación de la tarjeta de red, ó la caja de la misma. En la tabla siguiente se muestra los tipos de ranuras más utilizados en las computadoras.

**Tipo de ranura de
aplicación de bus.**

Tipo de computadora

ISA	IBM PC/AT y la mayoría de las compatibles.
EISA	Algunas compatibles PC/AT más potentes.
MCA	IBM PS/2 (excepto los modelos 25 y 30).

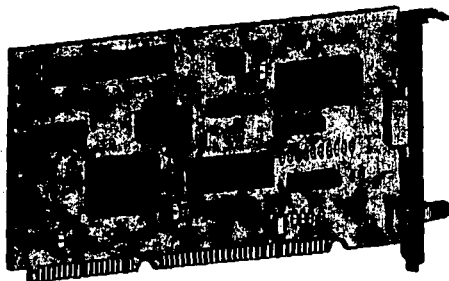


Figura 4.2 Tarjeta de Red

Nota: La mayoría de las computadoras no fabricadas por IBM son ISA ó EISA. ISA es la abreviatura de *Industry Standard Architecture*; EISA es la abreviatura de *Extended Industry Standard Architecture*; MCA son las siglas de *Microchannel Architecture*..

Si no se sabe de que tipo de ranuras utiliza su computadora, consulte la documentación ó manual de la misma.

3. Disquetes de software incluidos en el paquete de la tarjeta de red si los hay.
4. Manuales ó documentación incluidos con el hardware de su sistema (computadora, tarjeta de red, cables y otros dispositivos que se haya instalado). También se tendrá que obtener información sobre las tarjetas de red más comunes directamente del sistema operativo de red a instalar.

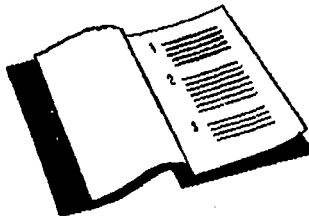


Figura 4.3 Manuales del Hardware

5. Disquetes de configuración de la computadora suministrado con la misma, si los proporcionan. En la siguiente tabla se ofrecen algunos ejemplos.

Tipo de computadora	Disquetes que necesitan
Tipo EISA	Disquetes de configuración.
IBM PS/2 (excepto los modelos 25 y 30)	Disquete de referencia.

6. Cables, conectores, terminadores y otros elementos de cableado compatibles con la tarjeta de red. En la documentación ó en el paquete de la tarjeta de red se encontrará los requisitos de cableado que precisan el modelo de la tarjeta..

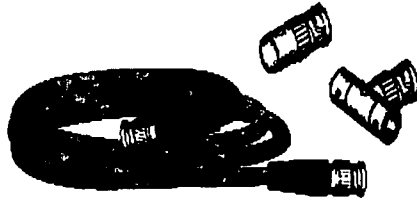


Figura 4.4 Cables, conectores, terminadores y demás hardware de cableado.

7. Un destornillador (partirá la cubierta de la computadora y las tapas de las ranuras en el interior de la misma).



Figura 4.5 Destornillador

IV.2 Instalación de la Tarjeta de Red.

Esta sección explica como instalar la tarjeta de red en la computadora.

4.2.1 ANTES DE INSERTAR LA TARJETA.

Antes de insertar la tarjeta de red en la computadora hay que realizar las operaciones que se indican en esta sección.

Atención: Siempre hay que apagar y desconectar la computadora antes de retirar la cubierta.

Para disponerse a insertar la tarjeta en la computadora hay que realizar los siguientes puntos:

1. Cierre todas las aplicaciones que se estén ejecutando.
2. Apague la computadora.
3. Desconecte todos los cables eléctricos.
4. Retire la cubierta de la unidad central de la computadora. Los tornillos que sujetan la cubierta suelen estar situados en la parte posterior y/o en los lados de la computadora. Generalmente, solo se necesita retirar 3 ó 4 tornillos. Es posible que la cubierta se deslice hacia adelante ó hacia atrás ó que se levante hacia arriba (figs. 4.6 y 4.7).

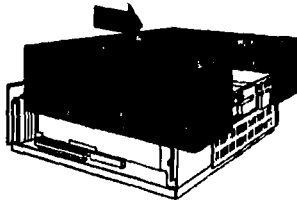


Figura 4.6 Computadora tipo escritorio

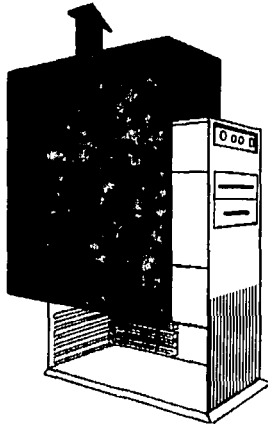


Figura 4.7 Computadora tipo Torre

5. Si la tarjeta de red ISA requiere cambio de configuración de puente ó micro interruptores, hay que asegurarse de cambiarla antes de insertar la tarjeta en la computadora (si no se sabe si es necesario, continúe con la instalación).

Nota: Antes de tocar la tarjeta, hay que asegurarse de descargar la electricidad estática de las manos, tocando una superficie metálica con toma a tierra, como por ejemplo la parte posterior de la unidad central de la computadora.

4.2.2 INSERTAR LA TARJETA EN LA COMPUTADORA.

Una vez apagada la computadora y desmontada la cubierta puede insertar la tarjeta de red.

Para instalar la tarjeta de red en la computadora:

1. Localizar una ranura de ampliación de bus de 8 ó 16 bits de su computadora que no se esté utilizando. Asegurar de que la ranura sea la adecuada para esa tarjeta (consulte la documentación de la tarjeta de red). Si se utiliza una ranura de 16 bits, en caso de que esté disponible, se obtiene un mejor rendimiento. Si no se sabe qué ranura utilizar, intente introducir la tarjeta en una ranura vacía, para ver si encaja.

En la siguiente ilustración se muestra el aspecto de las ranuras de la computadora. Puede que la computadora que se desea utilizar tenga un aspecto diferente, específicamente si es de tipo EISA o MCA.

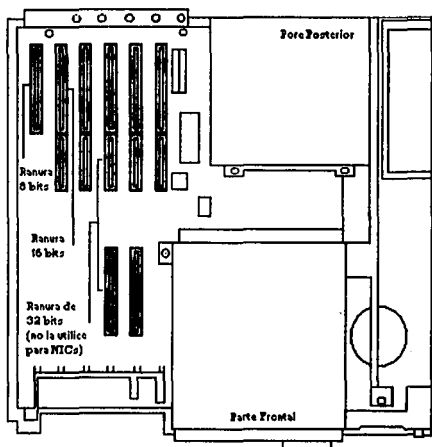


Figura 4.8 Ranuras de una Computadora.

2. Retire la cubierta de la ranura y guarde el tornillo para utilizarlo en el paso 7 (fig. 4.9).

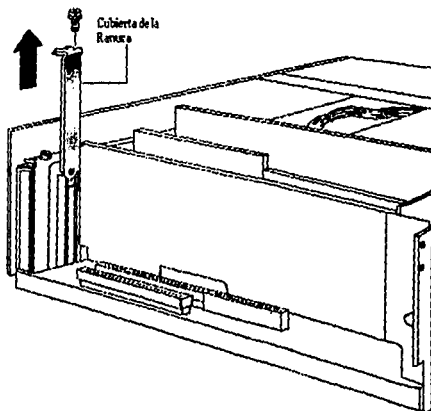


Figura 4.9 Paso número 2

3. Descargue la electricidad estática de las manos, tocando una superficie metálica con toma a tierra, como por ejemplo la parte posterior de la unidad central de la computadora.
4. Extraiga la tarjeta de red de su envoltura protectora. Tenga cuidado de no tocar los contactos dorados situados en la parte inferior de la tarjeta.
5. Aline la parte inferior de la tarjeta (contactos dorados) con la ranura y presione la tarjeta hacia el interior de la misma (fig.4.10).

Se debe presionar con firmeza. Cuando esté correctamente instalada, la tarjeta quedará fija en esa posición.

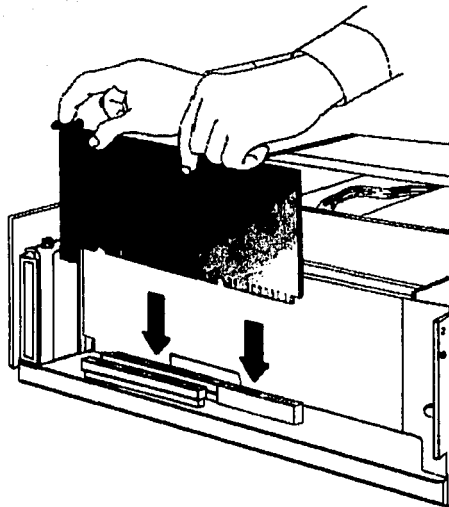


Figura 4.10 Alineación de Tarjeta de Red.

6. Asegurar de que la parte superior de la tarjeta quede nivelada (sin inclinación) y de que el orificio situado en la parte superior de la horquilla metálica de la tarjeta quede alineado con el orificio del tornillo de la parte posterior de la ranura.
7. Fijar la tarjeta en su posición, utilizando el tornillo que se retiró para quitar la cubierta de la ranura en el paso 2 (fig.4.11).

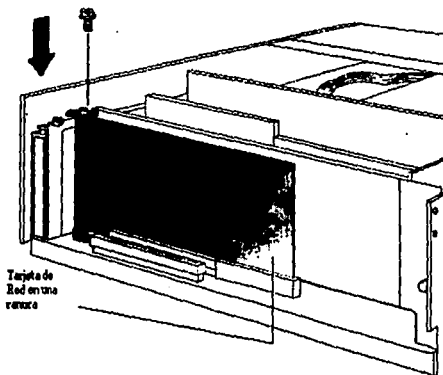


Figura 4.11 Tarjeta en Computadora.

8. Hay que volver a colocar la cubierta de la computadora y los tornillos.
9. Hay que volver a conectar todos los cables eléctricos y conexiones que se hayan desconectado.

IV.3 Conexión de los Cables.

Cuando se haya terminado de instalar y configurar la tarjeta de red, la siguiente operación será conectar los cables que enlazarán la computadora con las demás computadoras de su LAN. Existen varios tipos de cables y computadoras.

Para conectar la computadora a las demás computadora de la LAN, hay que realizar los siguientes pasos:

1. Determinar a cual de los cuatro tipos de sistemas operativos de red se hará la conexión.
2. Utilizando las descripciones e ilustraciones para identificar los dispositivos de cableados, conectar la tarjeta de red a las demás computadoras que estarán en la LAN. Si se desea obtener más información sobre el sistema, consulte la documentación de la tarjeta de red.

Nota: Si se tiene un tipo de cableado distinto de los cuatro que aparecen aquí, consultar la información de cableado que aparece en la documentación de su tarjeta de red.

Cuando se haya terminado de conectar la tarjeta, se procederá a instalar el sistema operativo de red basándose en sus respectivos manuales.

IV.3.1 ETHERNET FINO.

El sistema Ethernet fino (fig. 4.12), también conocido como "Thinnet", ofrece las ventajas de utilizar un cable más económico que el del sistema Ethernet grueso y emplea un hardware que es algo más sencillo de instalar.

Tomar como referencia las ilustraciones siguientes para conectar la tarjeta de red de la computadora a un sistema Ethernet fino.

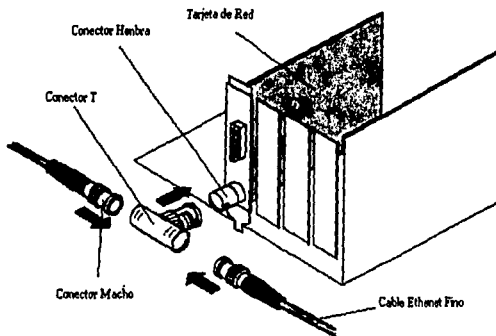


Figura 4.12 Ethernet Fino.

A continuación se ofrece una descripción de los distintos componentes del hardware.

Elemento	Descripción
Tarjeta de red con conector hembra.	El conector BNC hembra situado en la parte posterior de la tarjeta de red sirve para conectar la tarjeta a un conector T.
Conector BNC en T	El conector en T se conecta al conector hembra de la tarjeta de red. Los cables Ethernet fino se conectan a las dos hembras situadas en ambos brazos de la T. (En las computadoras situadas en los extremos del grupo, un terminador sustituye a una de las conexiones de cableado).

Cable Ethernet fino con conectores BNC machos.	<p>Cable coaxial fino (RG-58) para redes que utilicen las normas 10Base2 u 802.3 (según las definiciones del IEEE [Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos]).</p> <p>Los conectores macho están situados en ambos extremos de un cable Ethernet fino.</p> <p>El cable Ethernet fino puede utilizarse en segmento de hasta 185 metros y permite conectar a un máximo de 30 nodos. Cada segmento de cable suele estar integrado por varios segmentos más cortos, unidos mediante conectores.</p>
Terminador.	<p>Cuando una computadora está situada al final de un grupo de estaciones, debe conectarse un terminador al brazo libre del conector T. El terminador evita las interferencias electromagnéticas o "ruidos" en la red.</p>

En algunos casos, puede que el sistema necesite lo siguiente:

Elemento	Descripción
Terminadores con toma a tierra.	<p>Si hay demasiado ruido en el sistema, puede que necesite sustituir el terminador de uno de los extremos del cable por un terminador con toma de tierra. El terminador con toma de tierra tiene un cable de masa conectado a un extremo. Este cable se conecta (por ejemplo, al tornillo de la cubierta del enchufe eléctrico).</p>
Conector cilíndrico.	<p>Cuando sea necesario, puede utilizarse un conector cilíndrico para unir dos o mas piezas de cable Ethernet fino. El número de conectores cilíndricos de una red debe ser el mínimo posible, para mejorar la fiabilidad de la red.</p>

Cuando se haya terminado de instalar la tarjeta de red y conectar el cable, el sistema deberá haber quedado configurado tal como lo muestra la siguiente ilustración.

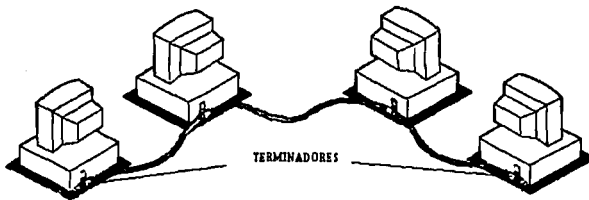


Figura 4.13 Ejemplo de sistema basado en cable Ethernet. Obsérvese que deben conectarse terminadores en ambos extremos

IV.3.2 ETHERNET GRUESO.

El sistema Ethernet grueso ("Thicknet") se llama así por el tipo de cable utilizado, Ethernet estándar o grueso. Con el cable grueso puede haber más computadoras conectadas al sistema y la distancia entre ellas puede ser mayor; sin embargo, este cable es más caro y más difícil de instalar que el cable Ethernet fino.

Hay que utilizar la siguiente figura como referencia para conectar la tarjeta de red de su computadora.

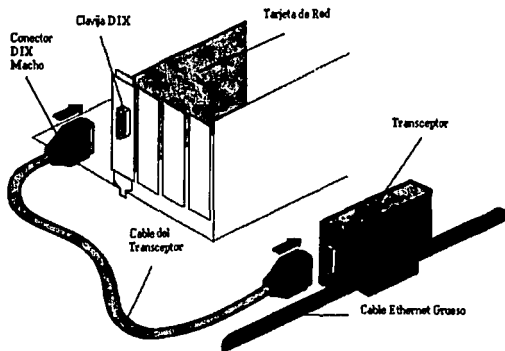


Figura 4.14 Ethernet Grueso

A continuación se describen los distintos componentes de hardware para esta conexión.

Elemento	Descripción
Tarjeta de red con clavija.	La clavija situada en la parte posterior de la tarjeta de red conecta la tarjeta al cable transceptor.
Cable transceptor con conector macho y clavija.	El cable transceptor conecta la computadora a un transceptor de un sistema Ethernet grueso. Uno de los extremos del cable transceptor hay un conector macho, que se conecta a la tarjeta de red. En el otro extremo hay una clavija que conecta el cable transceptor con un transceptor o transceiver. La longitud máxima de un cable transceptor es de 50 mts.

Transceptor o transceiver.	Un transceptor o transceiver conecta la computadora a una red Ethernet grueso. (En los sistemas integrados por muchas computadoras, los transceptores suelen estar situados dentro de las paredes de los despachos.)
Cable Ethernet grueso.	También conocido como "estándar" o simplemente "cable grueso". Se trata de un cable coaxial con las siguientes especificaciones: longitud máxima de segmento: 50 metros; número máximo de transceiver o transceptores: 100.
Terminador	Debe haber un terminador conectado al cable Ethernet grueso en cada uno de los extremos de la red. El terminador evita las interferencias electromagnéticas o "ruidos" en la red.

En algunos casos, se pueden utilizar los siguientes elementos en este sistemas:

Elemento	Descripción
Terminadores con toma a tierra.	Si hay demasiado ruido en el sistema, puede que necesite sustituir el terminador de uno de los extremos del cable por un terminador con toma de tierra. El terminador con toma de tierra tiene un cable de masa conectado a un extremo. Este cable se conecta (por ejemplo, al tornillo de la cubierta del enchufe eléctrico).
Conector cilíndrico.	Cuando sea necesario, puede utilizarse un conector cilíndrico para unir dos o mas piezas de cable Ethernet fino. El número de conectores cilíndricos de una red debe ser el mínimo posible, para mejorar la fiabilidad de la red.

Cuando se haya terminado de instalar la tarjeta de red y de conectar el cable, el sistema deberá haber quedado configurado tal como lo muestra la siguiente figura.

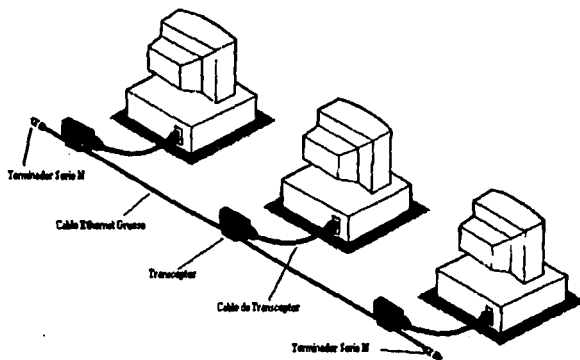


Figura 4.15 Ejemplo de un sistema Ethernet Grueso. Obsérvese que debe de haber un terminador conectado a cada extremo

IV.3.3 ETHERNET DE PAR TRENZADO.

La ventaja del sistema Ethernet de par trenzado es que el cable suele ser más económico que el de otros sistemas, como el Ethernet grueso y es relativamente fácil de instalar.

Hay que utilizar la siguiente ilustración como referencia para conectar la tarjeta de red en sus computadora a un sistema Ethernet de par trenzado.

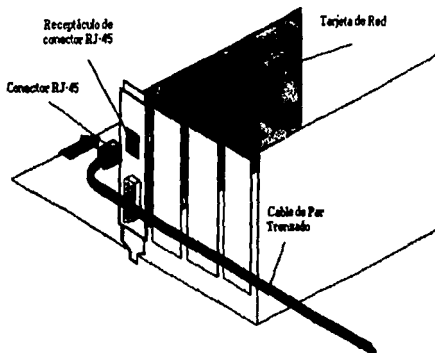


Figura 4.16 Ethernet de Par Trenzado.

A continuación se describen los distintos componentes del hardware:

Elemento	Descripción
Tarjeta de red con receptáculo de conector	El receptáculo del conector situado en la parte posterior de la tarjeta de red conecta la tarjeta al cable de la red.
Conector	Existe un conector RJ-45 en cada uno de los extremos del cable de par trenzado. Para conectar el conector a la tarjeta, hay que alinear el conector de tal modo que su pequeña lengüeta de plástico quede alineada con la ranura del receptáculo y presionar sobre el conector hasta que origine un clic. (El conector RJ-45 es muy similar al que se utiliza para conectar un teléfono a una toma telefónica mural.)

Cable Ethernet de par trenzado.

El cable de un sistema Ethernet de par trenzado puede ser UTP (no protegido) o STP (protegido). (En la ilustración anterior se muestra un cable de tipo UTP.) Ambos tipo de cables constan de dos o más pares de hilos de cobre trenzado; sin embargo el cable de tipo STP incluye además una capa de protección formada por una funda y una malla de cobre al rededor del cable inferior, que lo protege de interferencias electromagnéticas o "ruidos".

Conector (nodo central).

Las computadoras de un sistema de par trenzado están conectadas entre sí a través de un conector o nodo central (hub). El cable procedente de cada una de las computadoras se une a un conector (receptáculo de conector) situado en el nodo central.

cada nodo central es un repetidor multipuerto 802,3 completo, compatible con el estándar IEEE 802,3 ó 10BaseT para conexión con cable UTP.

Quando se haya terminado de instalar la tarjeta de red y conectar el cable, el sistema deberá quedar configurado tal como lo muestra la siguiente ilustración.

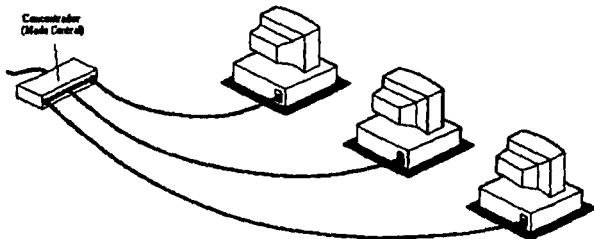


Figura 4.17 Concentrador en Cable telefónico.

4.3.4 TOKEN-RING

Una ventaja del sistema Token Ring es la redundancia: un elemento del sistema puede fallar o puede cortar el cable, pero la señal será redirigida y el sistema seguirá funcionando. Por otro lado, el sistema Token Ring es compatible con el software de las grandes computadoras IBM, lo cual puede constituir una ventaja en determinados casos.

La principal desventaja es que el cableado suele ser más caro y complejo que en otros sistemas. (Si se utiliza cable de par trenzado, son necesarios cuatro hilos conductores.) Además, suele ser más difícil determinar dónde está el problema.

Hay que utilizar la siguiente ilustración como referencia para conectar la tarjeta de red de la computadora a un sistema Token Ring.

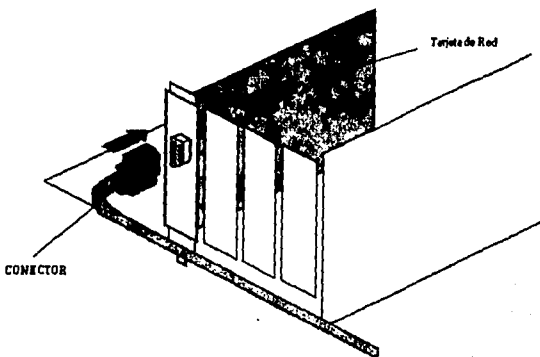


Figura 4.18 Token Ring

Elemento	Descripción
Tarjeta de red	Se necesita una tarjeta de red compatible con un sistema Token Ring.
Cable	El sistema Token Ring suele utilizar cable tipo 1, que es el cable grueso de cobre o Tipo 3, que es el cable de pares trenzados no protegido.
Unidad de Acceso multiestación (MAU)	Dispositivo que actúa como punto de encuentro de los cables de un sistema Token Ring. Los cables salen de la unidad MAU para enlazar las computadoras con el sistema.

Cuando se haya terminado de instalar la tarjeta de red y conectar el cable, el sistema deberá haber quedado configurado tal como lo muestra la ilustración.

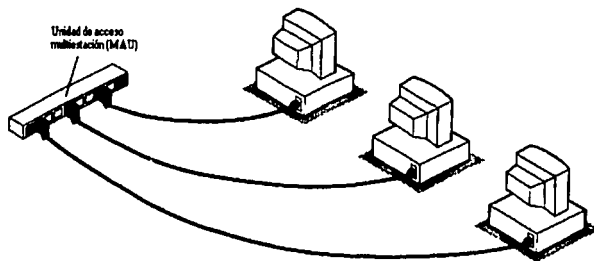


Figura 4.19 MAU en Token Ring.

Capítulo V

INTERCONEXIÓN DE REDES.

En la expansión de una LAN se pueden involucrar muchas cosas, sin embargo existen diferentes caminos para llevarlos a cabo. Cuando la expansión significa conectar otros dispositivos, LAN remotas o sistemas diferentes, los BRIDGES y ROUTERS son la mejor solución.

Este capítulo, discute conceptos de tecnología generales, así como muchos productos específicos para la interconexión. El listado de algunos productos están pretendidos para que se tenga una idea del rango de posibilidades disponibles.

Un router es utilizado para conectar sistemas que son físicamente separados o que son de topología o arquitectura diferente. El bridge permite a los nodos, en los dos sistemas, comunicarse uno con el otro a través de protocolos compartidos. Todos los BRIDGES y ROUTERS tienen un propósito común, conectar dos sistemas para el intercambio de información.

Hay dos tipos básicos de BRIDGES: internos y externos. Esta distinción es meramente física porque en sí, los dos operan en forma similar.

Es importante señalar que la mayoría de las plataformas de BRIDGES pueden también sostener mecanismos para gateways.

V.1 Dispositivos para Interconexión de Redes.

Como los sistemas crecen y evolucionan rápidamente, cabe la necesidad de interconexión con otras redes distintas. El vínculo de LAN's con otros tipos de redes se está convirtiendo cada día en algo más común, el resultado, "sistemas de información realmente distribuido".

El medio por los cuales las redes de área local son interconectadas es usualmente determinado por los objetivos de interconexión y por los sistemas existentes a conectar. Por ejemplo, si el objetivo es construir un correo electrónico para negocios que tienen múltiples sistemas operativos, se puede implementar una de las posibilidades de comunicación, tales como SNA o TCP/IP. Además, el número y tipo de protocolos utilizados pueden limitar las operaciones de interconexión.

El diseño de interconectar redes de área local incluye, no solamente BRIDGES de un solo sentido, sino también repetidores, ROUTERS, gateways y, por supuesto, combinaciones de estas tecnologías. Cada uno de estos dispositivos tienen características únicas en las áreas de aislamiento, apoyo de protocolos, configuración, filtrado y traductores de protocolos. Para esto, es importante revisar sus respectivos diseños de interconexión.

V.1.1 REPETIDORES.

Los repetidores extienden, típicamente, un segmento físico de una red de área local más allá de la distancia máxima normal. Ethernet y Token Ring contienen en su topología especificaciones para repetidores.

El estándar del repetidor es un dispositivo no inteligente, esto nos indica que su función solamente es repetir el tráfico que recibe. Trabaja como un dispositivo transparente para el enlace de información y los niveles más altos del modelo OSI. Ethernet con cable telefónico o par trenzado, es un ejemplo de repetidores que actúan con un repetidor múltipuerto que trata a cada UTP como un segmento de red distinto.

Hay un número de medidas de repetidores que se pueden tomar para centralizar un equipo, como el concentrador, que tiene conexiones inteligentes únicas a cada conexión de usuario.

V.1.2 BRIDGES.

Los BRIDGES o puentes (fig. 5.1), están diseñados para la interconexión de redes en la capa de información (la cual incluye el Control de Acceso a Medios (MAC) y el Control de Enlace Lógico (LLC)). Principalmente, la capa de enlace de información está incorporada en el hardware de un NIC específico. Eso es, que el software que controla los MAC y LLC es de tarjeta y no están en los manejadores de dispositivos de la estación de trabajo. Son transparentes para IPX/SPX, Netbios y otras capas de redes y protocolos más altos.

Los BRIDGES conectan las LAN a topologías y protocolos similares; ejemplo, Ethernet con Ethernet, Token Ring con Token Ring. Pueden también ser utilizados para eslabonar tipos de cables diferentes, como el caso del cable coaxial de Ethernet con UTP de Ethernet, o con Token Ring de Fibra óptica.

Hay tres tipos de BRIDGES: *Buffered*, *Filtering* y *Learning*. Cuando un BRIDGES contiene estas características distintas.

- Bridge *Buffered*. Aíslan segmentos de LAN's conectadas entre sí. Las colisiones no se propagan a través de segmentos.

- BRIDGES *Filtering*. Pueden estar filtrados por tipo de programación de paquetes físicos. Por ejemplo, un bridge Filtering puede filtrar tipos de paquetes mientras que TCP/IP transmite información.

- *Bridge Learning*. Este tipo de bridge escucha a todas las transmisiones en segmentos. Todas las direcciones de la información están cuidadosamente almacenada para luego ser mandadas a su lugar de origen.

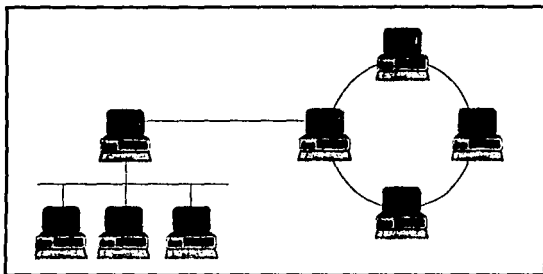


Fig. 5.1. BRIDGES o Puentes

Los puentes son inteligentes. Aprenden las direcciones de destino del tráfico que pasa por ellos y lo dirigen 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 físico con un puente. Este dirige el tráfico a su destino final y limita el que no debe pasar por un determinado segmento. Los BRIDGES 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 plantea la utilización de puentes o BRIDGES. Sin embargo, en general, en ambiente de protocolos mixtos, los puentes son muy útiles.

V.1.3 ROUTERS.

Los ROUTERS (fig. 5.2) son dispositivos de interconexión que operan en la capa de la red dentro del modelo OSI. Los ROUTERS soportan protocolos específicos, tales como TCP/IP, IPX/SPX, DECnet y otros.

Este dispositivo es normalmente "ciego" para todos los protocolos que específicamente no soporten dicho dispositivo. Sin embargo, algunos router, como los que ofrecen Proteon Inc. y cisco System Inc. pueden ser programados de modo que pueden sostener al mismo tiempo protocolos múltiples.

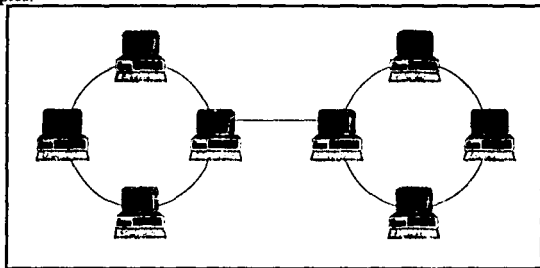


Fig. 5.2. ROUTERS

Algunos ROUTERS como la serie Proteon 42xx y Schneider & Kock y los de la compañía SK-Net, tienen la virtud de capsular información de un tipo de protocolo dentro de otro tipo. Esta característica es utilizada por varias universidades cuya columna de comunicación entre campus es TCP/IP.

En conclusión, los ROUTERS sirven para conectar LANs con diferentes topologías o protocolos en un segmento real de red.

V.1.4. BROUTERS.

Existen una combinación de puentes y ruteadores a los cuales se les conoce como BROUTERS (fig. 5.3) que es una especie de híbrido de ambos. Con frecuencia denominados incorrectamente ruteadores de protocolos múltiples, los BROUTERS ofrecen muchas de las ventajas, tanto de los puente o BRIDGES como de los ruteadores para redes muy complejas.

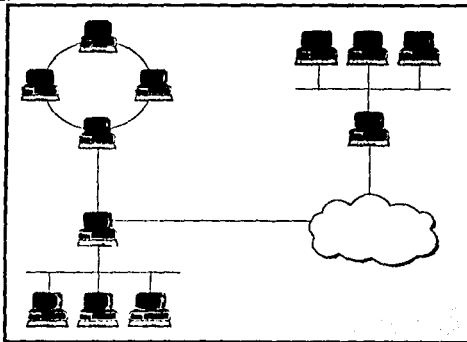


Fig. 5.3. BROUTERS.

Estos dispositivos son complicados, costosos y difíciles de instalar, pero en casos de redes heterogéneas muy complejas, con frecuencia ofrecen la mejor solución de interconexión.

V.1.5 GATEWAYS

Los gateways (fig.5.4) operan en las tres capas superiores del modelo OSI (sesión, presentación y aplicación). Ofrecen el mejor método para conectar segmentos de red y redes a mainframes. Se selecciona un gateway cuando se tiene que interconectar sistemas que se construyeron totalmente con base en diferentes arquitectura de comunicación. por ejemplo, se utilizaría un gateway para interconectar TCP/IP a un mainframe SNA (System Network Architecture; arquitectura de sistemas de redes). Las dos arquitectura no tienen nada en común, por lo que el gateway debe traducir todos los datos que pasan entre los dos sistemas.

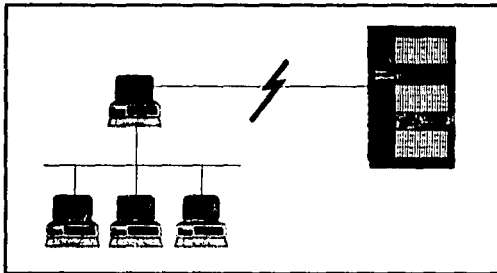


Fig. 5.4 Gateways.

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).

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 gateways no proporcionan enrutamiento de paquetes dentro de un segmento 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 al segmento de red en el extremo opuesto.

V.1.6 T1 COMUNICACIÓN.

Dentro de la década pasada, la comunicación T1 se ha conocido como un servicio bueno y bien instrumentado. T1, que provee a las LAN un campo de productividad, conecta sitios físicamente separados a un promedio de 1.544Mb/s a través de un nivel de señal digital de 1(DS-1).

Este servicio de intercomunicación suele ser demasiado caro, ya que, al utilizarlos, tendremos que tener líneas telefónicas para transmitir nuestra señal de comunicación. Esto da a entender que tendremos que hacer un contrato de línea de teléfono y pagar el arrendamiento.

V.2 Impresoras.

En general, el proceso de determinar los requisitos para imprimir en un red viene siendo más artístico que científico.

Por ejemplo, la estimación normal de longitud máxima de un cable paralelo es de 15 pies, sin embargo, se han instalado cables hasta de 50 pies y no han generado algún problema. Lo mismo sucede con las impresoras seriales, ya que se ha tenido conocimiento que se han usado cables seriales hasta de 150 pies siendo su especificación máxima de longitud de 50 pies.

V.2.1 SELECCIÓN DE IMPRESORAS.

Bajo la flexibilidad de las redes de área local, prácticamente cualquier impresora puede servir como impresora de red en tanto tenga interface serial o paralela. La conexión de impresoras en el servidor para que las estaciones de trabajo puedan utilizarla es realizado por software de impresoras compartidas.

Si una impresora que tenga interface paralela quiere ser instalada como serial en una LAN, será necesario utilizar un dispositivo de conversión. Estos dispositivos de conversión son disponibles para serial-paralelo y viceversa.

Las impresoras con interface paralela tienen una ventaja de velocidad, pueden aceptar información de dos a tres tiempos más rápido que una impresora serial de 9600 bps.

Las impresoras con interface paralela trabajan más rápido debido a la transferencia simultánea de 8 bit, 1 byte a la vez, contra 1bit de transferencia a la vez de las impresoras seriales. La ventaja principal de las impresoras con interface serial es que pueden utilizar longitudes de

cables hasta de 50 pies (o más), mientras que las impresoras paralelas están limitadas hasta 15 pies.

Si hay necesidad de conectar una impresora paralela más lejos de 15 pies del servidor de archivo, se deben de tomar en cuenta 3 opciones:

- 1.- Utilizar un cable serial, utilizando un dispositivo de conversión de paralelo-serial.
- 2.- Un servidor de archivos tiene que estar instalado a una distancia de 15 pies de la nueva impresora.
- 3.- Una tercera parte del software de compartición, puede ser instalado en una estación de trabajo al cual una impresora será conectada.

Capítulo VI

ADMINISTRACIÓN DE UNA RED DE ÁREA LOCAL.

El punto fino es, aunque no los parezca, la administración de las redes locales (LAN). Mediante una buena administración y planeación podrá, por ejemplo, garantizar la fácil localización y corrección de posibles fallas en el sistema, lo que permite tener una continuidad en la operación de nuestra LAN. El tener una falla en una LAN que detenga por minutos, horas o días las funciones de una oficina o empresa puede ocasionar pérdidas realmente cuantiosas. En Estados Unidos existen antecedentes de casas de bolsa que paralizaron sus operaciones por falla de su LAN, hay que imaginarse la pérdida que esto ocasiono.

El carecer de una buena administración es el equivalente, valga la comparación, a tener un automóvil y no saber que necesita aceite, agua, gasolina, etcétera., es decir, se utilizará pero al primer problema que se presente no se sabrá que hacer, acarreará muchos gastos y pérdidas de tiempo.

La función de la administración en una LAN la ejerce el administrador de la LAN, en caso de tener una LAN muy grande, una MAN (Metropolitan Area Network) o una WAN(Wide Area Network) seguramente se necesitará un grupo de personas que realicen las funciones de administración. El administrador de LAN es en quien recae la responsabilidad de solucionar todos los problemas que pueden ocurrir en una LAN.

La administración de la LAN no esta condicionada el tipo de tarjetas de LAN que se tengan o al tipo de sistema operativo que utilice. Por supuesto, existen herramientas de administración especializadas para cada ambiente, pero aún así la administración de una LAN es una función muy importante que nos garantiza un buen funcionamiento.

La administración de una LAN se puede dividir básicamente en dos partes: preinstalación y postinstalación, ambas de suma importancia.

Durante la preinstalación se deberán realizar ciertas tareas que permitirán hacer la vida más fácil en caso de que surjan fallas posteriores, algo nada raro. Entre las tareas principales están: designar al administrador de la LAN, verificar las condiciones eléctricas, diagrama de ubicación de componentes de la LAN, etiquetación de cables, definición de usuarios, estructura de directorios, privilegios y restricciones a usuarios, *software* para adquirir (incluyendo licencias), adquirir un sistema de respaldo de información, adquirir utilerías de administración y, por supuesto, todo esto deberá estar documentado. A continuación se platicará sobre estos puntos.

VI.1 Asignación del Administrador de la LAN.

Es muy importante designar desde un principio y de manera formal a la persona que se hará cargo de la administración, monitoreo y control de nuestra LAN. El candidato a administrador deberá estar consciente y perfectamente enterado de su papel en esta nueva actividad. Es recomendable que sea voluntario, pues es un trabajo que por lo menos parecerá que no termina. La actividad del administrador de LAN "robará", en un inicio, aproximadamente el 50% de el tiempo o más, sin embargo, conforme los usuarios y él mismo se especialicen en esta nueva herramienta sólo quitará, a lo mucho, una hora diaria, habiendo días que no realice actividades de administración.

A continuación se definirán, en forma global, las funciones que debe cumplir un administrador de LAN.

El administrador de LAN se encargará de planear, programar, organizar, integrar, implementar, mantener, verificar y adecuar los recursos que involucren a una LAN, esto, en general, son: *software*, *hardware*, información y usuarios. En pocas palabras es el encargado de todo lo que involucre una LAN.

VI.2 Verificación de las Corrientes Eléctricas.

Este punto normalmente no es tomado muy en cuenta por el usuario de una LAN, y no por eso deja de ser un punto importante para el buen funcionamiento de todos los equipos que conformen nuestra LAN.

Lo que se debe hacer es verificar las condiciones eléctricas del local donde se instalará la LAN, verificar polaridades y, por su puesto, que exista "tierra" física. Suele suceder que al comprar un equipo de computo éste contiene un cable de corriente con tres clavijas en lugar de dos y no nos es posible conectar el equipo, no hay que romper la "patilla" del centro, lo que se debe hacer es contratar los servicios de una persona que acondicione eléctricamente los contactos.

Después de acondicionar el local, es necesario contar con un equipo que nos garantice una corriente regular y constante (No Break o UPS). Lo ideal sería que todo los equipos se conectarán a un No Break, pero es costoso, lo mínimo indispensable es conectar el Server, una estación de trabajo y una impresora. El tener cortes continuos o variaciones fuertes de corriente eléctrica provocará daños muy serios al equipo.

VI.3 Diagrama de Ubicación de los Componentes de la LAN.

Es necesario y por demás indispensable contar con diagramas que indiquen la localización exacta de los diversos componentes que conforman la LAN, como podría ser: estaciones de trabajo, server, MAU's, Routers, repetidores, Gateways, Data Base Server, Server de comunicaciones, concentradores, terminadores, cableado, etcétera. Esto permitirá localizar fácilmente fallas de cableado de algún componente o aislar posible zonas de falla.

VI.4 Etiquetado de Cables.

Aún teniendo los diagramas de cableado es muy recomendable tener etiquetado cada extremo de cable. Es conveniente tener una etiqueta código, es decir, la forma en que se identificará cada extremo de cable. Puede haber diferentes formas de identificar los extremos, por ejemplo, con colores iguales en un mismo cable, o indicando el nombre de la persona que se encuentre en el extremo. Hay que crear un propio código, esto no hay que olvidarlo.

VI.5 Definición de Usuarios.

Es importante realizar un lista de usuarios que tendrán acceso a la LAN. Esto permitirá hacer grupos de usuarios que tengan necesidades similares de acceso, por ejemplo, se puede crear un grupo llamado administración; este grupo tendrá acceso a cierto tipo de *software* e información como podría ser nómina, contabilidad, etcétera., y otro grupo llamado desarrollo, que tendrá acceso a compiladores, utilerfas de

desarrollo, etcétera. Esto ahorrará tiempo en la asignación de restricciones y derechos en el sistema operativo y mejorará el control que se tenga sobre los usuarios. El administrador de la LAN al hacer uso de los recursos deberá separar perfectamente sus funciones de administrador y de usuario del sistema, ya que él mismo es usuario y administrador. Esta recomendación se debe a que el sistema operativo asigna a cada archivo creado o copiado un propietario y si el administrador es propietario de todos los archivos se perderá control sobre el server.

Otra razón de peso es que en un momento de descuido, el administrador, al no tener restricciones sobre archivos y directorios pudiera borrar información importante. Por tales motivos es recomendable que el administrador de LAN tenga dos nombres de usuario para acceso a la LAN, uno llamado, por ejemplo ADMIN y otro su propio nombre de usuario.

¿Con qué nombre o identificador se debe reconocer a los usuarios en una LAN?. Existen diferentes formas de hacerlo, desde la más sencilla, como asignarle un número a cada usuario (que realmente no ayudará en mucho), hasta la identificación más significativa, como el asignar ocho letras de su apellido paterno, o algo similar, que permita identificar fácilmente a los usuarios.

VI.6 Estructura de Directorios.

Una buena estructura de directorios permitirá tener un tiempo de acceso menor a las aplicaciones así como realizar búsquedas con mayor rapidez. Es recomendable que cada usuario tenga su propia área de trabajo, ya que puede ocurrir que un usuario esté haciendo un proyecto y la documentación del mismo se encuentre concentrada en un lugar. Al terminar el proyecto la documentación se podrá pasar a un área común de consulta. Otro caso es el de cartas o documentos que no se terminen en una jornada y se le dé un nombre, después de un tiempo habrá tantos documentos en un directorio de tantas gentes que ya no se sabrá qué se puede borrar y qué no: si cada usuario tiene su propia área de trabajo se podrá tener mayor control sobre la información contenida en el server.

Básicamente lo que se propone es crear tres grandes grupos que nos permitan tener un mayor control sobre el disco duro del server. Estos grupos son:

- 1.- Usuarios y datos generados por los mismos.
- 2.- *Software* y aplicaciones.
- 3.- Información.

Además existirá un área dentro del disco duro del server donde se encontrará un conjunto de directorios que pertenecen al sistema operativo. Esta área no se indica dado que al entrar a ver la organización del disco duro estos directorios ya se encontrarán creados.

La figura 6.1 muestra una propuesta de estructura de directorios, que por supuesto puede variar dependiendo de las necesidades de cada usuario.

En el directorio de USUARIO se generan subdirectorios por grupos de usuarios que tengan funciones similares, esto ayudará sobremanera al asignar derechos y restricciones a grupos de usuarios. Los usuarios deben tener un área en donde puedan trabajar libre e independientemente de los demás usuarios, en donde tengan la posibilidad de hacer o deshacer a su gusto. Los únicos que podrán acceder esta áreas de usuarios sin restricciones son el administrador de la LAN y el usuario del área.

EL directorio de APLICA servirá como un depósito común de aplicaciones que podrá ser accedidas por los usuarios que así lo requieran. Estos directorios podrán ser accedidos por los usuarios para leer y utilizar la paquetería, pero cuide que nadie tenga derecho a borrar en esta área.

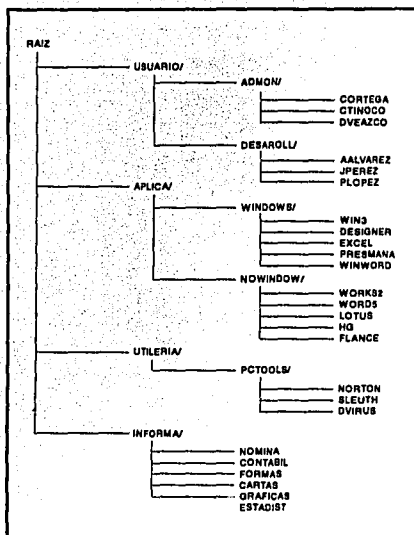


Fig. 6.1. Estructura de Directorio

Los usuarios al generar algún nuevo producto, terminar una evaluación, acabar una presentación, etcétera., deberán depositarla en el directorio INFORMA en el subdirectorio que corresponda. Este directorio (INFORMA) podrá ser accedido por los usuarios que hagan uso de esta información, pero con derechos solamente de lectura, con la finalidad de que no puedan borrar nada, sólo consultar.

Para realizar una buena estructura de directorios, seguramente se tendrá alguna mejor idea de cómo organizar los usuarios, datos,

aplicaciones e información, apegándose a las necesidades de cada administrador.

Una forma rudimentaria pero efectiva de ver si se tiene una buena estructura de directorios, es donde se pueda ver en una sola pantalla toda la información contenida en un directorio o subdirectorio al ejecutar un DIR.

VI.7 Asignación de Derechos y Restricciones a Usuarios.

El tener una buena estructura de directorios permitirá asignar derechos y restricciones a grupos de usuarios en una forma más sencilla, por ejemplo, los usuarios que pertenezcan al grupo de ADMIN podrán tener derechos tanto a Hojas de Cálculo, como al directorio INFORMA/NOMINA, pero los usuarios que pertenezcan al grupo DESAROL (desarrolladores) no tendrán nada que consultar en la nómina o contabilidad del negocio.

VI.8 Software por Adquirir.

Al adquirir *software* que funcione en la LAN es necesario considerar básicamente dos puntos: 1) El *software* que adquiera deberá ser versión LAN, y 2) Adquirir licencia por acceso simultáneo del paquete comprado.

Para aclarar el segundo punto comentaremos que el hecho de tener una LAN y que ésta permita compartir *software* no significa que solamente debemos comprar además licencia por usuario simultáneo que haga uso de este paquete. Lo que se hace al adquirir licencia de un paquete es que se compra el paquete con N licencias, y lo que el

proveedor entrega es un juego de discos con la aplicación que se compra y N juegos de manuales. Hay que consultar con el proveedor antes de infringir los Derechos de Autor, las leyes mexicanas contemplan la violación de Derecho de Autor como un delito.

VI.9 Respaldo de Información.

Como todos los discos duros, el que se encuentra en el server puede llegar a dañarse o a llenarse, por tal motivo es recomendable tener un buen sistema de respaldo de información que evitará, en muchos casos, de buenos sustos, si es que se llega a perder la información, en caso de que no tenga ningún problema el disco duro, seguramente, se llenará y no se podrá seguir trabajando. El sistema de respaldo permitirá resguardar información que sí es útil, pero que no se necesita acceder constantemente, por ejemplo, el presupuesto del año anterior, cartas de entrega de equipo, etcétera.

Los respaldos de información se pueden programar, dependiendo de la importancia de la información generada o de la cantidad de la misma, semanal, quincenal, mensual, etcétera.

Existen diversos sistemas de respaldos como es el disco flexible o hasta el más complejo que es el disco óptico, pasando por los respaldos de cintas magnéticas. Hay que consultar a un proveedor de redes locales sobre los diversos sistemas de respaldo y elija el que considere óptimo para sus necesidades.

VI.10 Utillerías de Administración.

Existen en el mercado diversas utillerías que apoyarán significativamente en la dirección de problemas generados en la LAN. Algunas de las muchas herramientas que apoyan la administración de la LAN son: Network Management de Synoptycs, Netview de IBM, etcétera. Con estas utillerías podemos monitorear desde el tráfico que tiene la LAN, quién lo está generando, qué están haciendo los usuarios y hasta qué tipo de errores y que dispositivo lo está generando. Existen herramientas (dependiendo de qué tipo de tarjetas de LAN se tengan) que nos indica a qué distancia del *Server* se encuentra una falla de cable.

Es importante saber qué tipo de errores de *software* se están generando y qué tan frecuentes son, pues siempre existirán errores de *software* mejor conocido como "*soft errors*", sin embargo su frecuencia permite determinar la magnitud del problema.

Al adquirir un equipo de monitoreo de LAN, es conveniente entender todos y cada uno de los conceptos de medición que se están usando, dado que si se dice que "X" cosa tiene "N" errores no se sabrá si eso es bueno o malo, y en caso de que sea malo, qué tanto lo es. Citar al proveedor de LAN y pedir un explicación a detalle de cada concepto usado por el equipo de monitoreo elegido, existen con diferentes precios desde cientos de dólares hasta varios miles.

Otro punto importante y por demás conveniente, es adquirir un detector, protector y limpiador de virus: dado que en una LAN sí puede ser factible la propagación de este problema. Hay que asegurarse de que el Antivirus elegido sea versión LAN y compatible con el sistema operativo de LAN. Muchas de las gentes contaminan, accidentalmente,

sus estaciones de trabajo por no tener un buen detector de virus y, sobre todo, por pensar que a ellos jamás les ocurrirá. No hay que confiarse, los virus están hechos para atacar al que menos se lo espera y recordar que se debe estar pendiente de renovar constantemente esta herramienta ya que el Antivirus de hoy no detectará los virus que se desarrollen mañana.

Después de haber instalado la LAN y tenerla funcionando, la administración continua y los verdaderos problemas empiezan, sin embargo, si se cubrieron los puntos anteriores, la administración será mucho más sencilla. Los puntos a cubrir en la postinstalación son los siguientes: Capacitar a un segundo administrador; verificar que los números de las tarjetas de LAN (NIC) son únicos; planear a los usuarios; estar siempre al pendiente de nuevas tecnologías y productos, componentes de respaldo, herramientas, información a usuarios, concientización a usuarios, bitácora de fallas y soluciones; importancia de estándares, y por su puesto, el punto más importante que se debe cuidar es el prever fallas y anticiparse a ellas. A continuación se platicará un poco de los puntos tocados en este párrafo.

VI.10.1 CAPACITACIÓN DE UN SEGUNDO ADMINISTRADOR.

Es muy conveniente tener dos personas para resolver los problemas de una LAN, dado que algún día el administrador tendrá que asistir a cursos o salir de vacaciones y los usuarios se quedarán desamparados ante cualquier suceso imprevisto. No hay que esperar a que pase mucho tiempo, si es posible, hay que capacitarlo junto con el administrador desde el principio.

VI.10.2 VERIFICACIÓN DE LOS NIC's DE LOS NODOS ÚNICOS.

Es muy conveniente, después de instalar su LAN, verificar los números de nodo que tienen las estaciones de trabajo; anotarlos en el diagrama de componentes de su LAN. En el caso de Ethernet y Token Anillo existe una numeración dada por el fabricante a cada tarjeta que la hace única en el mercado, sin embargo el usuario puede definir su propia numeración y ésta debe ser única en cada estación de trabajo. Para el caso de ARCnet, donde el administrador define el número de nodo para sus estaciones de trabajo, puede ocurrir que los nodos se repitan y la LAN no funcione. En cualquier caso, el tener mayor información sobre los componentes de su LAN le permitirá tener mayor control sobre la misma.

VI.10.3 PLANEACIÓN DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS.

Es muy conveniente contratar los servicios de una empresa que le proporcionen mantenimiento preventivo a los equipos y que no consista solamente en limpiar el teclado y las cabezas de sus discos duros; hay que seleccionar un proveedor que realmente tenga un servicio de mantenimiento preventivo. Aunque uno no lo crea, es conveniente revisar con su detector de virus los discos flexibles que utilicen los técnicos que proporcionen el servicio de mantenimiento, pues los discos flexibles utilizados son usados en muchísimos otros equipos que probablemente no pertenezcan a su empresa.

La fecha programada para dar mantenimiento a los equipos deberá ser dada a conocer a todos los usuarios por lo menos con dos semanas de anticipación, permitiendo que se planeen las actividades y se aproveche el

VI.10.2 VERIFICACIÓN DE LOS NIC's DE LOS NODOS ÚNICOS.

Es muy conveniente, después de instalar su LAN, verificar los números de nodo que tienen las estaciones de trabajo; anotarlos en el diagrama de componentes de su LAN. En el caso de Ethernet y Token Anillo existe una numeración dada por el fabricante a cada tarjeta que la hace única en el mercado, sin embargo el usuario puede definir su propia numeración y ésta debe ser única en cada estación de trabajo. Para el caso de ARCnet, donde el administrador define el número de nodo para sus estaciones de trabajo, puede ocurrir que los nodos se repitan y la LAN no funcione. En cualquier caso, el tener mayor información sobre los componentes de su LAN le permitirá tener mayor control sobre la misma.

VI.10.3 PLANEACIÓN DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS.

Es muy conveniente contratar los servicios de una empresa que le proporcionen mantenimiento preventivo a los equipos y que no consista solamente en limpiar el teclado y las cabezas de sus discos duros; hay que seleccionar un proveedor que realmente tenga un servicio de mantenimiento preventivo. Aunque uno no lo crea, es conveniente revisar con su detector de virus los discos flexibles que utilicen los técnicos que proporcionen el servicio de mantenimiento, pues los discos flexibles utilizados son usados en muchísimos otros equipos que probablemente no pertenezcan a su empresa.

La fecha programada para dar mantenimiento a los equipos deberá ser dada a conocer a todos los usuarios por lo menos con dos semanas de anticipación, permitiendo que se planeen las actividades y se aproveche el

tiempo en funciones que no requieran el uso de la LAN. No hay que olvidar que el *server* debe tener su "apapacho" de vez en cuando, sin él su información estará totalmente detenida.

VI.10.4 CAPACITACIÓN DE USUARIOS.

Mientras los usuarios tengan más conocimientos sobre la LAN, ellos mismos aprenderán a resolver sus propios problemas, lo que le ayudará a tener más tiempo dedicado a otras actividades diferentes a la administración de la LAN.

Hay que estar pendiente de nuevas tecnologías y productos. Hay que subscribirse a tres o cuatro revistas que mantengan al tanto de lo que ocurre en torno a las LAN's, y no hay que menospreciar a los proveedores mexicanos, pues tienen muy buenos contactos que les permiten tener productos tan rápidos como aparecen en el extranjero.

VI.10.5 COMPONENTES DE RESPALDOS.

Hay que tener en bodega NIC's, repetidores, MAU's, concentradores, cable, conectores, terminadores, etcétera. Esto permitirá continuar con la operación de su LAN si algunos de los componentes llegara a fallar, muchas veces el tener este tipo de respaldo en equipo permitirá salir de grandes problemas, no hay que esperar a que se presente el problema (que algún día ocurrirá) para comprarlo.

VI.10.6 HERRAMIENTAS.

Es conveniente adquirir herramientas como: pinzas, caudín, soldadura, desarmadores, cutter, etcétera. Esto permitirá remplazar NIC's, cables o conectores de forma rápida y sencilla. Si es posible hay que contar con un multímetro, lo que permitirá detectar continuidad en cable, verificar condiciones de corriente, etcétera. Esto será algo similar a un botiquín de primeros auxilios para la LAN.

VI.10.7 INFORMACIÓN A USUARIOS.

Es recomendable dar a conocer los productos nuevos que se instalen en la LAN y el procedimiento para su uso, porque muchas veces los usuarios no hacen tal o cual función o actividad porque no sabían que se podía hacer.

Se puede utilizar la LAN para emitir boletines informativos o con folletos pegados en un pizarrón o en un lugar concurrido por todos, como la cafetería. Es muy importante que los usuarios utilicen en un 100% las herramientas con que cuenta la LAN, ya que se realiza la inversión, se debe explotar.

VI.10.8 CONCIENTIZACIÓN A USUARIOS.

Es por demás importante que los usuarios conozcan las normas mínimas indispensables para conservar los equipos. La mejor forma de hacerlo es enseñando al usuario los puntos débiles y el uso correcto de los componentes de la LAN. Hay que formar una biblioteca de manuales de cada componente de su LAN. Localice al proveedor para que lo oriente sobre las normas y procedimientos que ayudarán a alargar la vida de los equipos.

VI.10.9 BITÁCORA DE FALLAS Y SOLUCIONES.

En caso de surgir fallas en su LAN hay que documentar el problema tanto y como le sea posible: esto ayudará sobremanera al administrador o al proveedor de servicio para encontrar la solución.

En la bitácora indicar en qué estación de trabajo se presentó el problema, qué sistema operativo utiliza esa estación de trabajo, bajo qué condiciones se presenta la falla, etcétera. Al solucionar el problema documentarlo junto con el planteamiento del problema que realizó, esto permitirá, posteriormente, solucionar fallas similares y por qué no, después, intercambiar experiencias con otros usuarios de LAN's.

VI.10.10 IMPORTANCIA DE LOS ESTÁNDARES.

Sobre todo en grandes organizaciones que cuentan con LAN's, es muy importante fijar estándares de estructura, control, configuración y operación de las mismas, ya que proporcionar soporte técnico es sumamente difícil cuando cada LAN es diferente a las demás, y no sólo eso, sino que podría darse el caso de que al tratar de comunicar unas con otras nos fuera imposible por las diferencias que pudieran existir, o simplemente aplicaciones que funcionan perfectamente en una LAN no funcionen en una diferente. Existen realmente muchas razones para fijar normas en las LAN's que se deseen administrar adecuadamente. Hay que establecer estándares tanto en *software* como en *hardware*, pero no hay que olvidar fijarlos conforme a los estándares internacionales y sistemas abiertos.



Conclusiones

La intención de esta tesis es introducir al usuario al mundo de la conectividad por medio de redes de área local. Puede ser este un estudiante de informática, o un profesionista de estas o de otras áreas de especialidad. Otro lector probable de esta tesis puede ser el ejecutivo de cualquier tipo de organización, las redes son adaptables a todas las empresas que deseen hacer más eficiente su operación a través de una red y que quieran tener una idea mas clara de que son éstas y como aplicarlas a su ambiente de trabajo.

Con este objetivo en mente, esta tesis se inclina a la historia de redes de computadoras personales y da un panorama general de sus elementos más importantes y sus posibilidades más notables. Se describe la lógica que rige su funcionamiento; se explica cuales son los elementos que las componen y bajo que normas estan basadas; que es una topología y sus tipos; que es un ruteador, un bridge o puente; como seleccionar una red; tipo de cable que se utiliza y recomendaciones básicas para administrar una red y otros temas de gran interés.

En conclusión esta tesis provee al lector de elementos informativos para la toma de decisiones al escoger la red ideal para algún ambiente específico de trabajo. Asimismo ayudar a las personas que no estan familiarizadas con las ciencias computacionales, a entender de una forma sencilla cuales son los alcances y usos de esta tecnología.



GLOSARIO

ANSI American National Standards Institute: Instituto Nacional Norteamericano de Estándares. Instancia coordinadora de grupos voluntarios de fijación de estándares en los Estados Unidos. ANSI es miembro de ISO (International Organization for Standardization; Organización Internacional para la Estandarización).

Ancho de banda Bandwidth. Diferencia entre la frecuencia más alta y la más baja de las señales de una red. También describe la capacidad establecida de un protocolo o un medio dados para una red.

AUI Attachment Unit Interface: Interfaz de unidad de vinculación. Cable IEEE 802.3 que conecta la unidad de acceso al medio (MAU) al dispositivo de red. El término AUI también se puede usar para referirse al conector del panel trasero principal al que se puede fijar el cable AUI.

Backbone network Red fundamental. Actúa como conducto primario (o "espina dorsal") de tráfico que usualmente viene de, o va hacia, otras redes.

Banda ancha. En contraposición con la banda base, es un sistema de transmisión que multiplexa varias señales independientes en un solo cable. En la terminología de las telecomunicaciones, se refiere a cualquier canal que tenga un ancho de banda mayor que el requerido para transmitir voz (4 KHz). En la terminología de las redes locales, se refiere a un cable coaxial que maneja señales de tipo analógico.

Banda base Baseband. Característica de la tecnología de redes en donde sólo se emplea una frecuencia portadora. La banda base se diferencia de la banda ancha, en la cual se emplean múltiples frecuencias portadoras. Ethernet es un ejemplo de red en banda base.

Bit. En el sistema binario la base es el número 2 y solo hay dos símbolos: el 0 y el 1. Cada uno de estos es un dígito binario o bit.

Byte. Esta constituido por 8 bits. Los bytes se pueden manipular individualmente para representar caracteres.

CCITT Comité Consultivo Internacional de Telegrafía y Telefonía (siglas en francés). Organización internacional que desarrolla estándares de comunicaciones, como la recomendación X.25.

Computadora. Es un dispositivo que recibe y procesa información presentando los datos resultantes, y puede ser del tipo: analógico y digital.

Conector T. Dispositivo en forma de T con dos conectores BNC hembra y uno macho.

CPU Central Process Unit. Unidad central de proceso. Es aquella que controla el flujo de la información, recibe y la canaliza a memoria o ejecuta instrucciones de algún proceso con el fin de entregar resultados en una forma ordenada a los periféricos de salida.

Disco duro. Disco magnético fabricado con material rígido, que se presenta en forma de cartuchos, paquetes de discos removibles y permanentes o no removibles.

FDDI Fiber Distributed Data Interface: Interfaz de datos distribuidos por fibra. Estándar definido por ANSI que especifica una red token passing de 100 Mbps empleando cable de fibra óptica.

Hardware. Se denomina así a todos los componentes físicos de un sistema de proceso de datos.

HUB Concentrador. En forma genérica, término que describe un dispositivo que sirve como centro de una red con topología estrella. En la terminología Ethernet/IEEE 802.3 se refiere a un repetidor multipuerto, que a veces también se conoce como concentrador. El término también se usa para el dispositivo de hardware/software que contiene múltiples módulos independientes, aunque conectados, de equipo de redes e interconexión entre redes. Los concentradores pueden ser activos (que repiten las señales que les llegan) o pasivos (que no repiten, sino sólo reparten las señales que les llegan).

IEEE Institute of Electrical and Electronic Engineers: Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos. Organización profesional que define estándares de redes. Los estándares LAN de IEEE son los predominantes en la actualidad, e incluyen protocolos similares o virtualmente equivalentes a Ethernet y Token Ring.

Impresora. Dispositivo que transforma la información procesada por una computadora en impresos, generalmente textos, gráficos, dibujos y diagramas. Pueden ser de tipo serial o paralela.

Interface Interfaz. Conexión entre dos sistemas o dispositivos. En la terminología de enrutadores, es una conexión de la red. También se refiere a la frontera entre capas adyacentes del modelo OSI. En telefonía, es una frontera compartida que está definida por características de interconexión física comunes, características de la señal y significados de las señales intercambiadas.

ISDN Integrated Services Digital Network: Red digital de servicios integrados. Protocolos de comunicación propuestos por las compañías telefónicas para lograr que las redes de teléfono transmitan datos, voz y otros materiales de la fuente.

ISO International Organization for Standardization: Organización Internacional para la Estandarización. Organización responsable de una amplia gama de estándares, incluyendo aquellos relevantes para las redes. ISO es la responsable del modelo de referencia de redes más popular: el modelo de referencia OSI.

LAN Local Area Network: Red de área local. Red que cubre una área geográfica relativamente pequeña (usualmente no mayor que un grupo local de edificios). Comparadas con las redes WAN, las redes LAN suelen caracterizarse por velocidades de transferencia de datos relativamente altas y una relativa baja incidencia de errores.

LLC Logical Link Control: Control lógico de enlace. Subcapa de la capa de enlace OSI definida en IEEE. Se encarga del control de errores, control de flujo y creación de marcos. El protocolo LLC más usado es IEEE 802.2, que incluye variantes sin y con conexión.

MAC Media Access Control : Subcapa de control de acceso al medio. Como está definido por IEEE, se trata de la porción baja de la capa de enlace de datos del modelo OSI. La subcapa MAC se encarga de los asuntos de acceso al medio de comunicaciones, como por ejemplo determinar si se usará token passing (paso de estafeta) o contention (competencia).

MAN Metropolitan Area Network: Red de área metropolitana. En términos generales se refiere a una red que ocupa un área metropolitana, geográficamente mayor que la ocupada por una red local, pero menor que la de una red amplia (WAN).

Marcos. Agrupamiento lógico de información enviado a un medio de transmisión como una unidad de la capa de enlace (link layer). Los términos paquete, datagrama, segmento y mensaje también se emplean para describir agrupamientos lógicos de información en varias capas del modelo de referencia OSI y en círculos técnicos.

MAU Medium Attachment Unit (IEEE 802.3): Unidad de vinculación al medio, o **Multistation Access Unit (IEEE 802.5):** Unidad de acceso a estaciones múltiples. En el primer caso, es un dispositivo que realiza las funciones de la capa I de IEEE 802.3, que incluyen la detección de colisiones y la inyección de bits a la red. Una unidad MAU se conoce como transceiver (transmisor/receptor) en la especificación Ethernet. En el segundo caso (a veces llamadas también MSAU para que no se confundan con las

primeras), se trata de concentradores de cables a los cuales se conectan los nodos de Token Ring.

Mbps. Millones de bits por segundo.

Megabyte MB. Una unidad de almacenamiento de información. Un megabyte es igual a 1,048,576 bytes.

Memoria. Cualquier dispositivo que almacena datos hasta que se necesitan. En una computadora digital, esto puede incluir chips de Memoria de Acceso Aleatorio (RAM) o medios de almacenamiento magnético (discos y cintas).

MODEM Modulator-Demodulator: Modulador Demodulador. Dispositivo que convierte señales digitales a una forma adecuada para transmisión sobre medios de comunicación analógicos, y viceversa.

NIC Network Interface Controller: Controlador de interfaz de red, o Network Interface Card: Tarjeta de interfaz de red. Tarjeta de una PC, normalmente instalada dentro de la máquina, que ofrece capacidades de comunicación de red desde y hacia la computadora.

Netware Desarrollado y distribuido por Novell, Inc., se trata del sistema de archivos distribuidos más popular en la actualidad. Ofrece acceso transparente a archivos remotos y muchos otros servicios distribuidos de redes.

Nodo. Término genérico que se refiere a una entidad que puede tener acceso a una red.

OSI Open System Interconnection: Interconexión abierta de sistemas. Programa internacional de estandarización, apoyado por ISO y CCITT, para desarrollar estándares para redes de datos. Facilita la interoperabilidad de equipos hechos por diversos fabricantes.

Par Trenzado Twisted Par. Medio de transmisión de relativa baja velocidad que consiste en dos cables aislados, en forma de espiral. Los cables pueden o no estar blindados. Es muy común en aplicaciones de telefonía y cada vez más usual en redes de datos.

PC Personal Computer. Computadora personal.

Peer-to-peer computing. Computación entre dos nodos similares o equivalentes. En contraste con la computación en modo cliente-servidor, la computación entre dos nodos equivalentes pide a cada dispositivo ejecutar ambas porciones, cliente y servidor, de una aplicación. La frase también puede emplearse para describir la comunicación entre implantaciones de la misma capa del modelo OSI en dos diferentes dispositivos de la red.

Periférico. Cualquier dispositivo de entrada, salida o almacenamiento, conectados a la computadora.

Protocolo. Descripción formal de un conjunto de reglas y convenciones que gobiernan la forma en la que los dispositivos de una red intercambian información.

RAM Random Access Memory: Memoria de Acceso Aleatorio. El tipo de memoria interna de una computadora en la que se pueden escribir, leer, borrar, o almacenar datos en cualquier orden. La memoria RAM se mantiene por medio de corriente eléctrica y constituye la mayor parte de la memoria interna.

Red Network. Conjunto de computadoras y otros dispositivos que son capaces de comunicarse entre si empleando un medio reticular.

ROM Read Only Memory: Memoria de Solo Lectura. Memoria permanentemente programada, que no puede borrarse, y que se usa para almacenar drivers de E/S, intérpretes, o funciones de aplicaciones especiales. En la memoria ROM no puede escribirse.

SCSI Small Computer System Interface: Interfaz para Sistema de Computadora pequeña. Un interfaz de gran eficiencia que permite a la computadora hacer un uso más eficaz de los dispositivos periféricos.

Server Servidor. Nodo o programa de software que ofrece servicios a un cliente.

Sistema operativo. Un programa de software que controla el funcionamiento global de una computadora. Este está en todo momento, en una unidad de discos flexibles o fijo, a disposición de la computadora.

SNA Systems Network Architecture: Arquitectura de redes de sistemas. Arquitectura grande, compleja y con múltiples características, desarrollada en la década de 1970 por IBM.

Software. Programas que controlan el funcionamiento de la computadora. Los programas de software se leen de un diskette y se ponen en la memoria de la computadora.

TCP/IP Transmission Control Protocol/Internet Protocol: Protocolo de control de transmisión/Protocolo Internet. Los dos protocolos Internet más conocidos, que erroneamente suelen confundirse con uno solo. TCP corresponde a la capa 4 (capa de transporte) del modelo de referencia OSI, y ofrece servicios de datagramas sin conexión. TCP/IP fue desarrollado por el Departamento de la Defensa de los Estados Unidos en los años 70 como apoyo a la construcción de interconexión de redes a escala mundial.

Terminador. Resistencia eléctrica al final de una línea de transmisión, que absorbe las señales, evitando así que reboten y sean ondas de nuevo por las estaciones de la red.

Token Ficha. Marco (frame) de información de control cuya posesión da a un dispositivo de la red el derecho a transmitir.

Token bus. Arquitectura de red LAN que emplea acceso tipo token passing en una topología de bus. Esta arquitectura es la base de la especificación LAN IEEE 802.4.

Token passing. Paso de fichas. Metodo de acceso en el cual los dispositivos de la red tienen acceso al medio físico en un orden definido por la posesión de un pequeño marco (frame) llamado token.

Transceiver. Transmisor/receptor. Véase MAU.

WAN Wide Area Network: Red de área amplia. Red que ocupa un área geográfica amplia.



Bibliografía

1. (VARIOS)
NETWORK MANAGEMENT:
BYTE (March, 1991)
pag 154-219
2. (VARIOS)
NETWORKING:
BYTE (June, 1990)
pag 200-252
3. **ANDREW S. TANENBAUM**
REDES DE ORDENADORES
SEGUNADA EDICIÓN
PRENTICE HALL
4. **BARAN, NICOLAS.**
WIRELESS NETWORKING
BYTE (April, 1992)
pag 291-294
5. **BAUR ANSON CARLOS**
¿CUAL ES LA LLAVE DEL EXITO EN REDES INSTITUCIONALES?
PC/TIPS (Febrero 15 de 1992)
pag 105-108
6. **BERNOT EDUARDO**
¿LISTO PARA TENDER SU RED?
PERSONAL COMPUTING MEXICO Septiembre 1993
Pag. 82.
7. **CAUDILL, MAUREEN**
EXPERT NETWORKS
BYTE (October, 1991)
pag 108-116
8. **DEFLE, JR., FRANK J.**
CONNECTIVITY
PC MAGAZINE (April, 1992)
pag 423-424
9. **DERFLER, JR., FRANK J.**
A REPROGRAMABLE BOOT ROOM.
CHOOSING A LAN ADAPTER INTERFACE.
CONNECTIVITY AFLOAT.
PC MAGAZINE (March 12, 1991)
pag. 417-419

10. DERFLER, JR., FRANK J.
CONNECTIVITY
PC MAGAZINE (August, 1991)
pag. 469-471
11. DERFLER, JR., FRANK J.
**MICRO CHANNEL ADAPTER ADDING ONE
MORE ADAPTER DIFFICULTIES INTERPROCESS COMMUNICATIONS**
PC MAGAZINE (October 30, 1990)
pag. 435-436
12. FARRIS, RICK
GETTING CONNECTED WITH ETHERNET
UNIX WORLD (April, 1992)
pag. 65-66
13. FIEDLER, DAVID
THE UNIX / bin NETWORKING UNIX
BYTE (June, 1991)
pag. 363-367
14. FISHER, SHARO.
NETWORKING: PROMISES AND PROBLEMS
BYTE Special Edition. OUTLOOK 92
pag. 117-121
15. FRANCIA ENRIQUE
**EXPLOTE AL MAXIMO LA INVERSION
EN SU RED CON UNA BUENA ADMINISTRACION**
PC/TIPS (Febrero 15 de 1992)
pag. 101-104
16. GLASS, BRETT
THE RETURN OF ARCNET
BYTE (February, 1991)
pag. 119-122
17. GLASS, BRETT
WINDOWS 3.0 AND NETWORKS
BYTE (April, 1991)
pag. 343-348
18. GONZALES DUHART HORACIO
LAS LAN'S EN LOS 90
PC/TIPS (Febrero 15 de 1992)
pag. 97-100
19. GREHAN, RICK & STANFORD, DIEHL
CINCO SERVIDORES PARA REDES CORPORATIVAS
BYTE (February, 1992)
pag. 86-96

-
20. LUBECK, JEFREY & SCHATZMAN, BRUCE.
NETWORKING WINDOWS
BYTE (March, 1991)
pag 299-307
 21. HAYES, FRANK.
GETTING RID OF WIRES
UNIXWORLD (October, 1991)
pag 71-76
 22. **IBM BACKS NETWARE AS NETWORK ALTERNATIVE**
PC WORLD (May, 1991)
pag. 60
 23. JULIE BORT
REDES: REVOLUCION INALAMBRICA
PERSONAL COMPUTING MEXICO 1991
pag. 57-60
 24. LAURISTON, ROBERT.
CAN YOU DO BETTER THAN NETWARE?
PC WORLD (March, 1991)
pag. 157-169
 25. MATUK JAVIER.
REDES DE COMPUTADORAS
PERSONAL COMPUTING MEXICO 1991
pag. 88-97
 26. MAXWELL, KIMBERLY.
**BUILDING WORKGROUP SOLUTIONS:
STATIC REPORTING SOFTWARE**
PC MAGAZINE (October 30, 1990)
pag. 205-272
 27. MITCHELL AMANDA
**NOVELL Y DIGITAL RESEARCH:
UN DOS PARA REDES**
PERSONAL COMPUTING MEXICO 1991
pag 36-38
 28. MITCHELL, ROBERT.
**LAN REMOTE-CONTROL SOFTWARE
BETTER THAN BEING THERE**
BYTE (January, 1991)
pag 186-196
 29. MORRIS, CHRIS.
EXPLORE YOUR LAN CONNECTIONS
PC WORLD (March, 1993)
pag 204-206

30. NANCE, BARRY
GETTING THE MOST FROM NETBIOS
BYTE (October, 1991)
pag 269-272
31. NANCE, BARRY
COMING SOON: FASTER LANs
BYTE (January, 1992)
pag 333-336
32. NANCE, BARRY
LAN ANALYZERS MOVE TO AI
BYTE (March, 1992)
pag. 287-290
33. NANCE, BARRY
NETWARE GROWS LEAN, NOT MEAN
BYTE (March, 1992)
pag. 246-248
34. NANCE, BARRY
NETWARE TROUBLES
BYTE (January, 1991)
pag 119-122)
35. NANCE, BARRY
NETWORK SLEUTH
BYTE (March, 1992)
pag 279
36. NANCE, BARRY
THE AIX ALTERNATIVE, Part 2
BYTE (June, 1993)
pag 343-348
37. NANCE, BARRY
THE BLACK ART OF NETWORKING
BYTE (December, 1991)
pag 303-305
38. NICKERSON, KEITH.
NETWORK Q&A
PC WORLD (October, 1991)
pag. 47
39. NICKERSON, KEITH.
WINDOWS WORKSTATION ON A LAN
PC WORLD (May, 1991)
pag. 41

-
40. PERRATORE, ED.
CONNECTIVITY Networking CD-ROMs:
PC MAGAZINE (December 31,1991)
pag 333-363.
 41. RASH JR., WAYNE.
WAVELAN: A NETWORK WITH NO STRINGS ATTACHED
BYTE (June, 1991)
pag 294-296
 42. RASH JR., WAYNER
NETWORK FAX SERVERS COME OF AGE (SLOWLY)
BYTE (December, 1991)
pag 226-240
 43. **RATE YOUR NETWORK IQ**
PC WORLD (March, 1991)
pag. 164
 44. REINHARDT, ANDY
VIDEO CONQUERS THE DESKTOP
BYTE (September 1993) Pag. 64-80.
 45. ROBINSON, MIKE.
STORAGE MANAGEMENT
BYTE(March, 1992)
pag. 183-190
 46. SEIFERT, RICK.
ETHERNET: TEN YEARS AFTER
BYTE (January,1993)pag 315 -321
 47. SEYMOUR, JIM
Princing LAN Software Sensibly.
PC MAGAZINE (December 31,1992)
pag. 97-98.
 48. **SOFTNODE : A DIFFERENT KINDOF NETWORK FOR MACINTOSH**
BYTE (March, 1992)
pag 159
 49. **SOLUTION FOCUS NEW LAN BACKUP TOOLS**
BYTE (April, 1992)
pag 192-208
 50. **STORAGE FOR NETWORKS**
BYTE (March, 1992)
pag. 204

51. UDELL, JON .
LAN MANAGER 2.1 OPENS THE GATES
BYTE (April, 1992)
pag 259-'261
52. UDELL, JON.
TRENDS IN NETWORK MANAGEMENT
BYTE special Edition. OUTLOOK '92
pag. 208-220
53. UDELL, JON
POWERFUSION PROVIDES THEGLUE FOR NETWORKING DOS AND UNIX
+BYTE March, 1991)
pag 267-274
54. VAN NAME, MARK L. & CATCHINGS, BILL.
NETWORKS A NATURAL MATCH
BYTE (June, 1990)
pag 109-112

MANUALES DE REFERENCIA

- I. **ACCES/HUB MULTICHANNEL**
INSTALLATION GUIDE
UNGEMANN-BASS
- II. **HP THINLAN PC ADAPTER CARD**
INSTALLATION GUIDE
HEWLETT PACKARD
- III **INTERCONEXION DE REDES**
TERMINOS Y ACRONIMOS
CISCO SYSTEMS 1992
- IV. **LINK BUILDER 10BT HUB**
INSTALLATION GUIDE
3COM
- V. MICROSOFT
WINDOWS FOR WORKS ON GROUPS
INTRODUCTION
- VI. **NETBUILDER II**
INSTALLATION GUIDE
3COM
- VII. **STARGROUP**
ADMINISTERING LAN MANAGER
NOVEMBER 1992
NCR

VIII. **STARGROUP**
INSTALLING AND UPGRADING LAN MANAGER
DECEMBER 1992
NCR

IX. **TCP-IP**
NETWORK ADMINISTRATION
CRAIG HUNT
O'REILLY & ASSOCIATES, INC.
A NUTSHELL HANDBOOK

X. **USING MICROSOFT LAN MANAGER**
CLIENTS WITH THE HP LAN MANAGER
SERVER HPLAN MANAGER FOR HP 9000