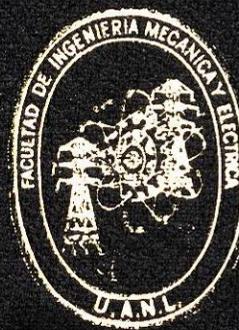
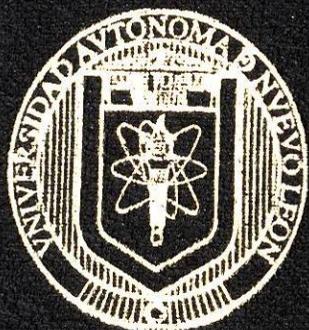


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
Y ELECTRICA**



**REDES DE AREA LOCAL Y COMUNICACION
DE DATOS**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO ADMINISTRADOR DE SISTEMAS**

PRESENTA

NORMA MARIA RODRIGUEZ FLORES

ASESOR

ING. DAVID GARZA GARZA

MONTERREY, N. L.

ENERO DE 1996

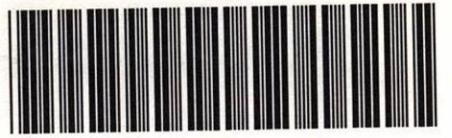
T

TK510

.7

R63

c.1



1080064364

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
Y ELECTRICA



REDES DE AREA LOCAL Y COMUNICACION
DE DATOS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO ADMINISTRADOR DE SISTEMAS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO ADMINISTRADOR DE SISTEMAS

PRESENTA

NORMA MARIA RODRIGUEZ FLORES

PRESENTA

NORMA MARIA RODRIGUEZ FLORES

ASESOR

ING. DAVID GARZA GARZA

MONTERREY, N. L.

ENERO DE 1996

T
TKS 105
.7
R63

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA**

REDES DE AREA LOCAL Y COMUNICACION DE DATOS

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO ADMINISTRADOR DE SISTEMAS

PRESENTA

NORMA MARÍA RODRÍGUEZ FLORES

*Redes de Area Local
y
Comunicación de
Datos*

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA

Los miembros del Jurado Calificador comunicamos que revisaremos la presente tesis basada en "Redes de Área Local y Comunicación de Datos" realizada por la pasante Norma María Rodríguez Flores con matrícula: 681033 para obtener el título de Ingeniero Administrador de Sistemas.

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO y la aceptamos como opción para obtener el grado de Ingeniero Administrador de Sistemas.

JURADO CALIFICADOR

Ing. David Garza Garza
Presidente

Ing. Ana Cristina Rodríguez Lozano
Sinodal

Ing. José Antonio Moreno Barrios
Sinodal

TABLA DE CONTENIDO

Votos aprobatorios.....	VI
Tabla de contenido.....	VII
Introducción.....	VIII
Redes de área local y comunicación de datos.....	1
Principios de la comunicación de datos	2
Computadora Host	2
Computadora receptora	3
Datos	3
Protocolos de comunicación	4
Componentes de transmisión	4
Métodos de transmisión	6
Modo de transmisión	7
Principios operativos	10
Topologías.....	11
Componentes de hardware	14
Servidor de archivos	15
Estación de trabajo	18
Estación de trabajo sin disco	19
Cableado	21
El Hub	24
Ventajas de usar una red de área local LAN's	28
Procesamiento distribuido	29
Comunicación a alta velocidad	29
Correo Electrónico	30
Aplicaciones medidas	30
Datos compartidos	30
Recursos compartidos	30
Mejor uso de los recursos existentes	31
Estándares y arquitecturas	32
Proyecto 802 IEEE	36
Ethernet	37
La arquitectura Ethernet	38
El segmento troncal Ethernet	38
Token Ring	45
La estructura del Token Ring	46
Los componentes del Token Ring	46
Conector de red Token Ring	47
Arcnet	48
La arquitectura del Arcnet	49
Los componentes del Arcnet	49
Interconectividad	51
Componentes asociados con la interconectividad	52

Introducción

Recientemente, para solventar la necesidad de eficientar el uso de recursos de computación en organizaciones de todo tipo, surgieron las redes de computadoras. En el mundo actual, se han convertido en elementos de fundamental importancia y todo indica que la tendencia seguirá igual, incorporando tecnologías cada vez más novedosas para obtener mayor velocidad de transferencia y seguridad de datos, así como la interoperabilidad de elementos de diversos fabricantes.

Sin embargo, a pesar de que todos utilizamos directa o indirectamente los servicios de las redes de computadoras, al acudir a una institución bancaria, a un supermercado, a una institución gubernamental o a una empresa privada, muchas personas ignoran algunos conceptos básicos al respecto.

La intención de esta tesis es, precisamente, introducir al fascinante mundo de la conectividad. Puede ser este un estudiante de sistemas o de informática, o un profesional de éstas o de otras áreas de especialidad, que por necesidad profesional requiera conocer más a fondo el tema. Otro lector probable es el ejecutivo de cualquier tipo de organización, las redes son adaptables a todas, que desee ser más eficiente su operación a través de una red y que quiera tener una idea más clara de que son éstas para hacer una mejor selección.

Con este objetivo en mente, presento un panorama general de sus elementos más importantes y sus posibilidades más notables. Describo la lógica que rige su funcionamiento; se explica cuales son los elementos que la componen y que se entiende por procesamiento distribuido; que es una topología y sus tipos; que es un ruteador, un puente, un gateway; tipos de cables que se utilizan y otros temas de interés.

Redes de Area Local y Comunicación de Datos

REDES DE AREA LOCAL Y COMUNICACION DE DATOS

La comunicación de datos es una parte fascinante del procesamiento de datos. Desde que las computadoras se encendieron por primera vez, hasta el presente, las comunicaciones de datos han tenido una especie de misticismo, aún para aquellos que están dentro del campo de procesamiento de datos.

En años recientes las aplicaciones mas populares de las comunicaciones de datos y las técnicas de teleprocesamiento han sido en el área de las redes de área local, comúnmente conocidas como LANs.

PRINCIPIOS DE LA COMUNICACION DE DATOS.

Muchos de los principios de la comunicación de datos se ven envueltos de conceptos muy técnicos y se requiere de un entendimiento sólido de diseño de computadoras. Los principios descritos aquí están enormemente asociados con las comunicaciones de datos con mainframe.

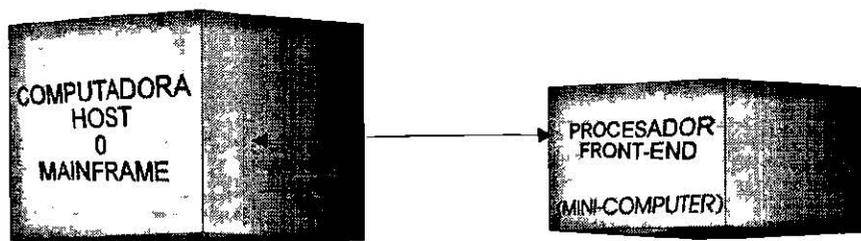
Los siguientes componentes son representativos de casi cualquier configuración de comunicaciones de datos.

Computadora Host

Esta es la computadora donde la información es almacenada y desde la cual la información es transmitida. La Host también proporciona capacidades de procesamiento de datos, en muchas ocasiones, la host es una computadora mainframe o una minicomputadora, de las cuales ambas consisten de hardware y software.



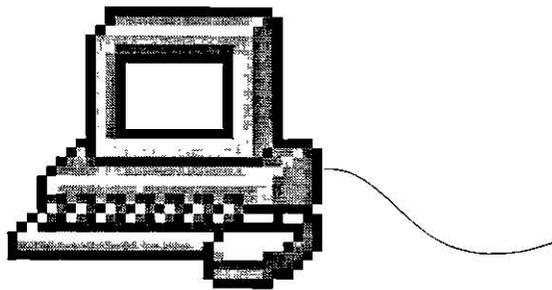
Las Host mainframe incorpora un dispositivo de hardware conocido como Procesador de Extremo Frontal (FEP) que es básicamente una minicomputadora que administra las comunicaciones de datos de la red para la host mainframe.



El software de la host incluye el sistema operativo, el cual, en el caso del mainframe de IBM es el MVS (Almacenamiento Virtual Múltiple) ó VM (Máquina Virtual) El software para la host mainframe también incluye el software de comunicaciones que se conoce como el NCP (Programa de Control de la Red), localizado en el FEP, finalmente tenemos al software que proporciona la administración de datos y le brinda al sistema operativo de la host acceso a los datos utilizando ya sea TCAM (Método de Acceso para Telecomunicaciones) o VTAM (Método de Acceso para Telecomunicaciones Virtual)

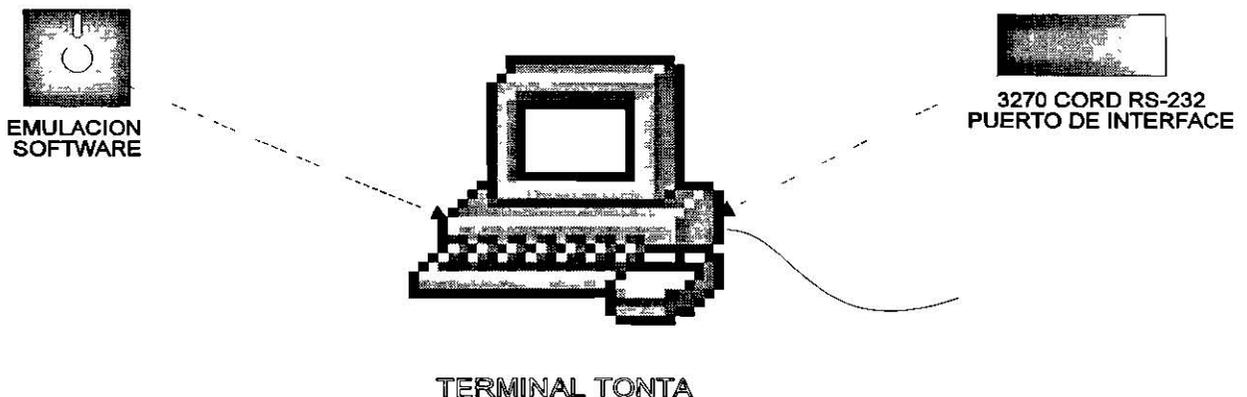
Computadora receptora

La computadora receptora es generalmente una terminal tonta la cual en su forma mas básica es un teclado, un monitor y algún puerto de comunicaciones.



TERMINAL TONTA

Puede ser también una computadora personal (PC) emulando una terminal. Una PC puede convertirse en un emulador de terminal por medio del uso de software y alguna especie de puerto de comunicaciones. La PC solo tiene un puerto RS-232, mientras que una terminal tonta tiene generalmente ya sea un puerto RS-232 o un puerto twinaxial.



TERMINAL TONTA

Datos

La única razón para establecer un sistema de comunicaciones de datos o una red es para transmitir datos, estos datos pueden ser información contable, estadísticas de inventarios o transacciones bancarias, cualquier tipo de información.

Protocolos de comunicación

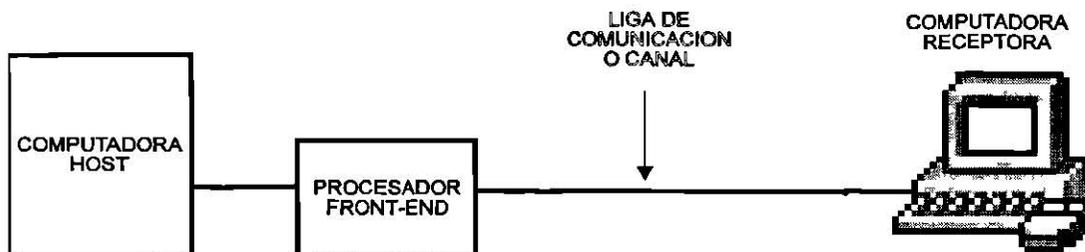
Un protocolo es un conjunto de reglas que gobiernan la transmisión de datos. Existen muchos protocolos de comunicaciones para la transmisión de datos. Debido a tantos protocolos de comunicaciones, es necesario traducir los protocolos de comunicación compatibles con el fin de que funcionen en una red de comunicación. La traducción de los protocolos se logra por medio de un dispositivo llamado gateway.

Componentes de transmisión

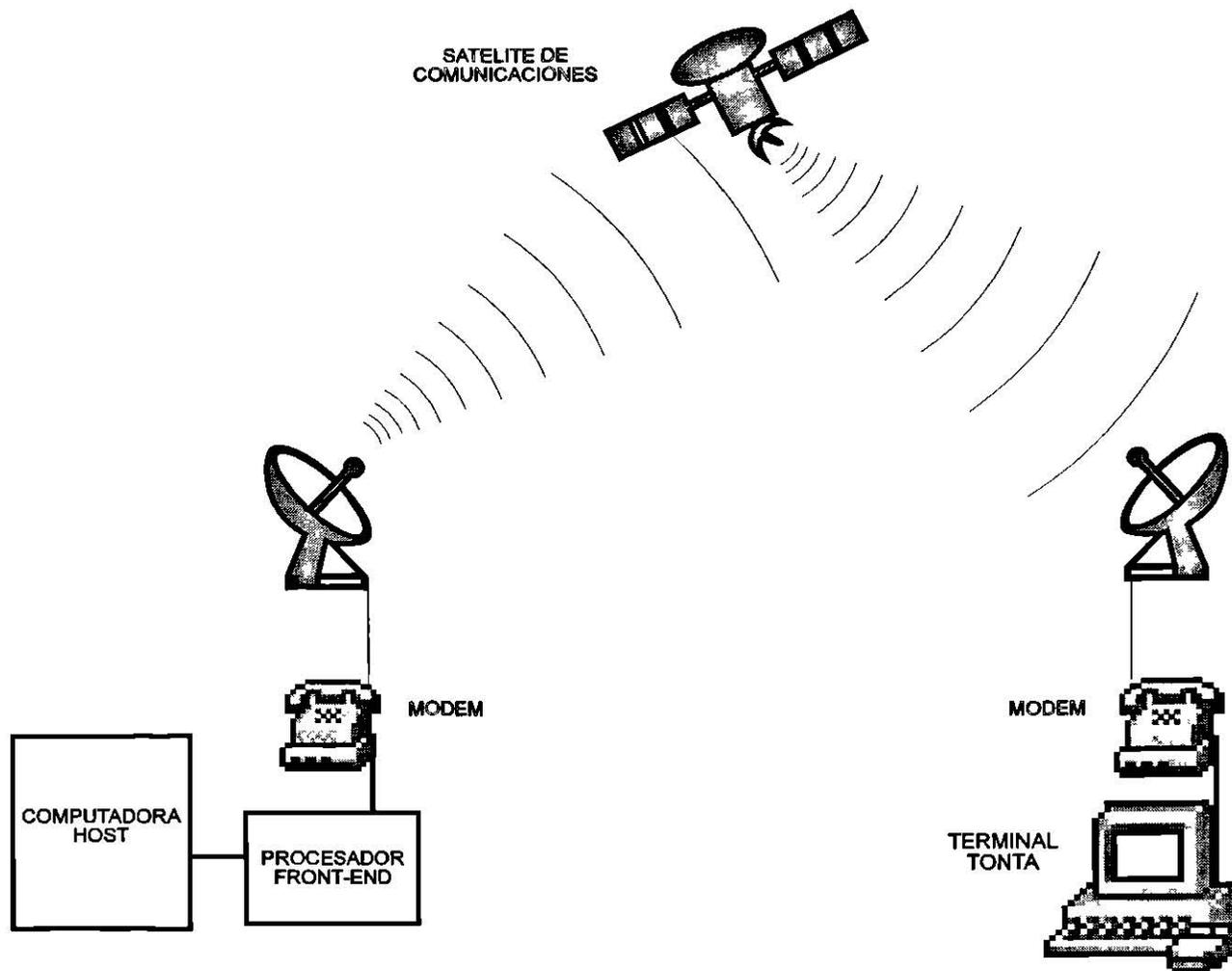
Una vez que las computadoras host y receptoras están funcionando y los protocolos de comunicación correctos han sido seleccionados, se deben de escoger e implementar los componentes de transmisión. Los componentes de transmisión proporcionan los medios para que los datos se transfieran electrónicamente de una localización a otra. Entre otros componentes se incluyen:

- ◆ Canal de comunicación
- ◆ Módem
- ◆ Modo de transmisión
- ◆ Canal de comunicación

Este es un medio para transmitir impulsos eléctricos que representan caracteres (datos) generados por las computadoras host y receptora.



El canal de comunicación pudiera ser una transmisión vía satélite, señales codificadas de radio o una línea telefónica ordinaria. En las redes de computadoras los principales medios para la transmisión de datos son: cable de par torcido, cable twinaxial y cable coaxial.

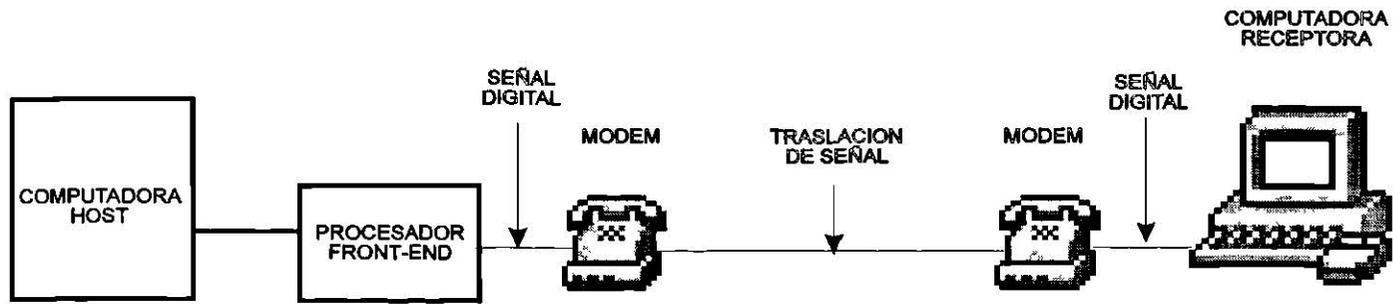


Módem. Antes de discutir la tecnología del módem, necesitamos describir en primer lugar como llegan los datos al módem.

La combinación de bits digitales que representan caracteres de computadoras se mueven dentro de la computadora a lo largo de un bus o canal que acarrea datos digitalmente hacia el puerto serial especificado y el módem externo acepta los datos en este puerto serial.

Cualquier impulso eléctrico que vaya a viajar en el canal de comunicación debe de modularse primero. La modulación es el proceso de convertir una señal digital en una señal analógica. Una vez que la señal se ha convertido a su forma analógica, puede viajar a través del canal de comunicación hacia el otro extremo de la red.

En ese punto, la señal analógica tiene que pasar por otra conversión o demodulación, para convertirse en señal digital que la computadora host o receptora puede interpretar. El dispositivo utilizado en este proceso es el módem o MODulador/DEModulador.



Existen varios tipos de modems, pero el factor mas significativo al elegir un módem es la velocidad a la cual puede transmitir o recibir datos.

Los modems asíncronos pueden operar a velocidades que van desde los 300 bps hasta los 19,200 bps. Los modems síncronos de alta velocidad pueden transmitir datos a velocidades superiores a los 19,200 bps.

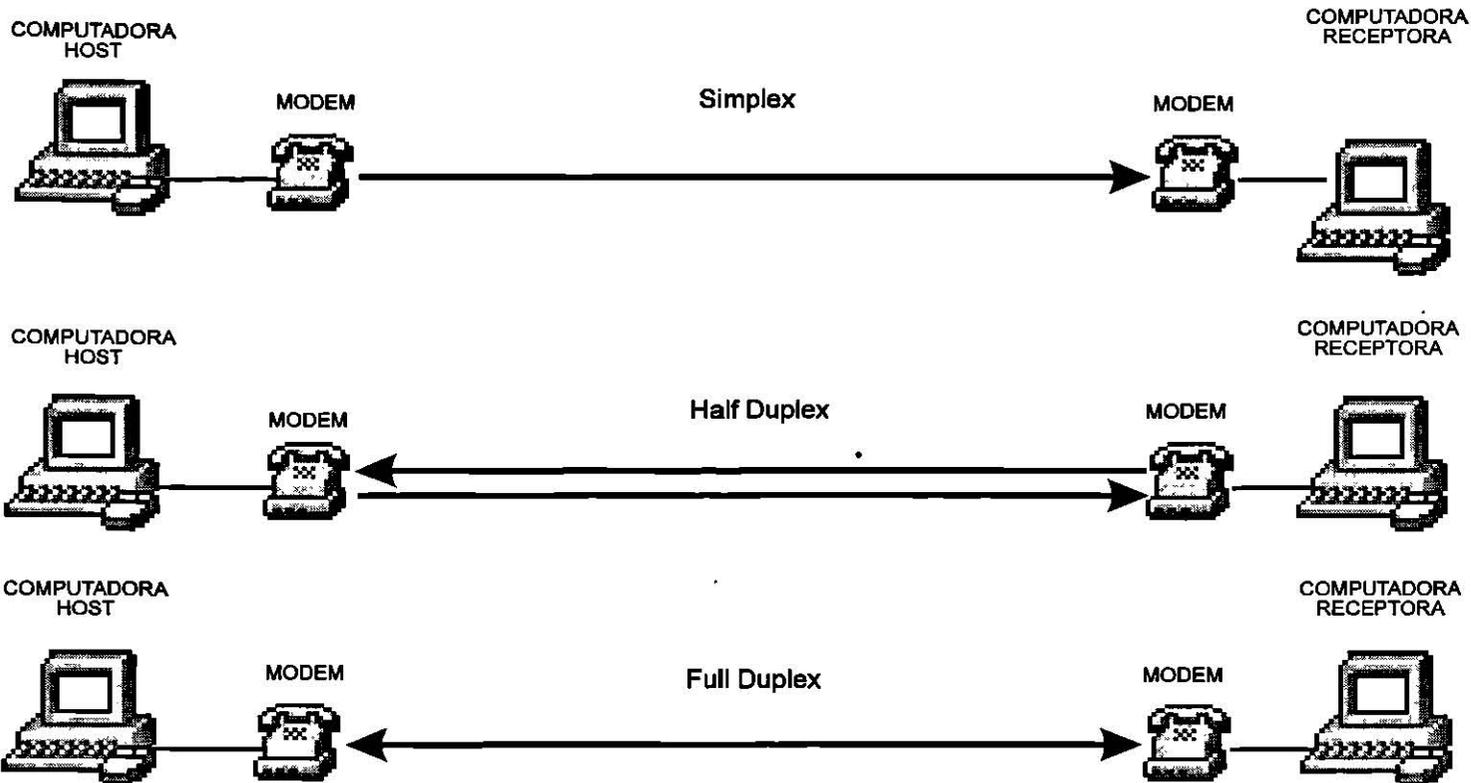
Otro método utilizado para clasificar modems es por la dirección del flujo de los datos.

Métodos de transmisión.

Simplex: Una transmisión simplex le permite a los datos viajar en una sola dirección.

Transmisión Half Duplex: Una transmisión Half Duplex le permite a los datos viajar en cualquier dirección pero no al mismo tiempo.

Transmisión Full Duplex: En la transmisión Full Duplex los datos pueden viajar en cualquier dirección al mismo tiempo. Con Full Duplex, el canal de comunicación al cual esta conectado el módem transmite y recibe datos al mismo tiempo. Un ejemplo de comunicación Full Duplex es el teléfono.



Modo de transmisión

Existen dos maneras de enviar bits de datos a través de un canal de comunicación entre la computadora host y la receptora:

- ◆ Transmisión de datos en serie
- ◆ Transmisión de datos en paralelo

El método serial de transmisión de datos requiere que cada byte sea separado en bits.



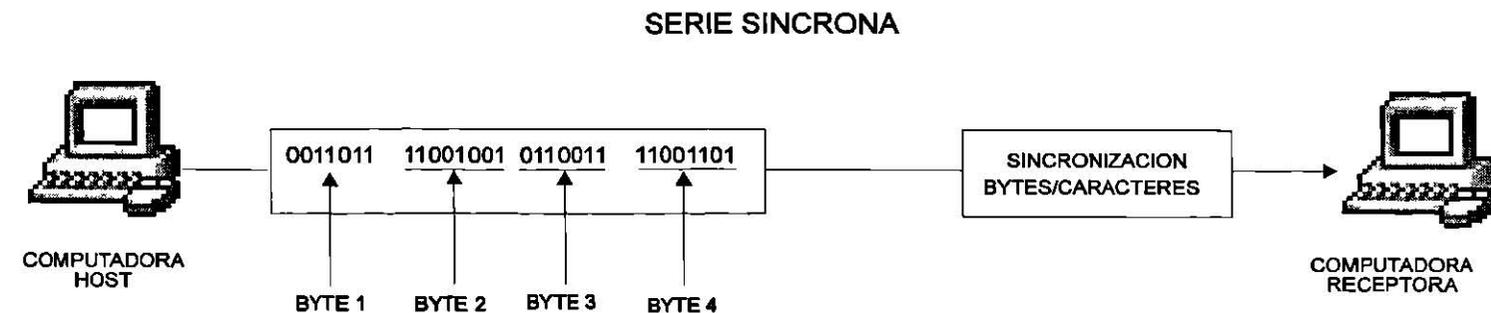
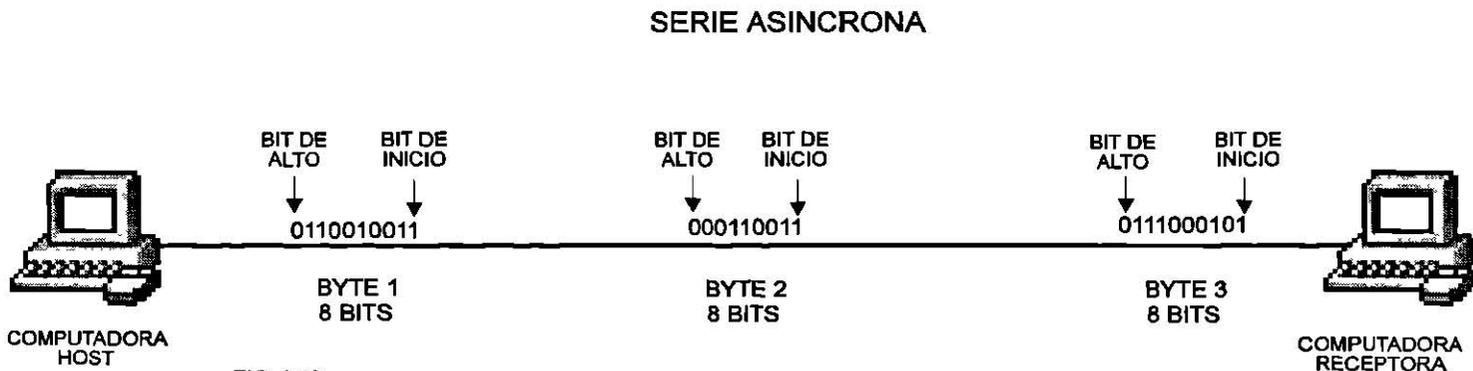
La comunicación serial cae dentro de dos categorías:

- ◆ comunicación síncrona
- ◆ comunicación asíncrona

Comunicación Asíncrona. Con la comunicación serial asíncrona, los caracteres son enviados a través de canales de comunicación utilizando los bits start y stop sin límite de tiempo para detectar la transmisión. Los bits de start y de stop representan el principio o el final de un campo para cada carácter en particular. Cuando un carácter va a ser enviado, el bit start es transmitido para avisar a la computadora receptora que un carácter está en camino. Después de que los caracteres bits son enviados, un bit stop es enviado para indicar el final de aquel en particular. Entonces un bit start es enviado de nuevo para indicar la transmisión de otro carácter. Este proceso se ejecuta una y otra vez hasta que toda la información es enviada.

Comunicación Síncrona. La comunicación serial síncrona de datos utiliza bytes de sincronización en lugar de bits start y stop. La ventaja de esta transmisión es la velocidad ya que una gran cantidad de bytes pueden ser transmitidos.

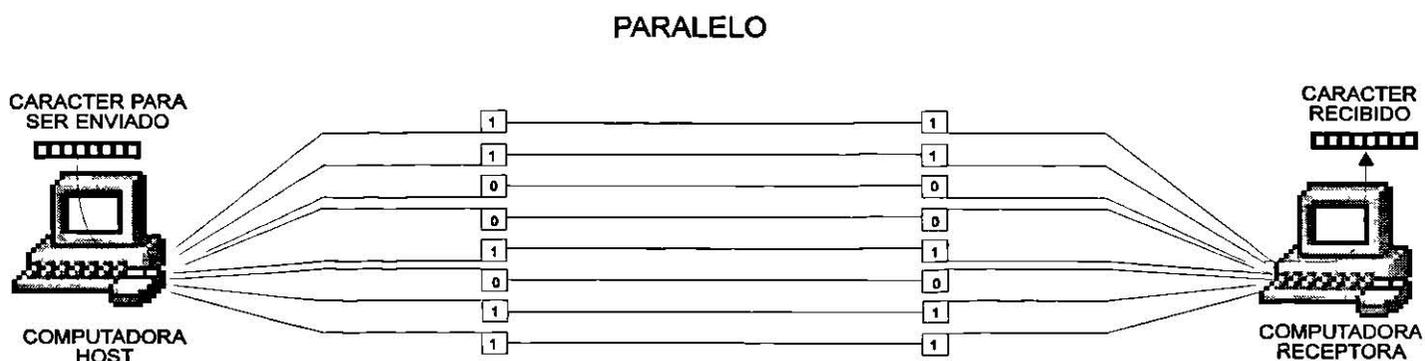
Antes de que cada bloque sea transmitido una serie de bytes son enviados para informar a la computadora receptora las características del bloque que está llegando. Esta transmisión está dirigida por un factor de oportunidad, por ejemplo: cuántos bloques pueden ser enviados en cierto período de tiempo. El módem por lo regular da la información de reloj para el desamblado y ensamblado de bloques de bytes.



Transmisión paralela de datos.

Con la transmisión paralela de datos todos los bits presentes en un byte son enviados simultáneamente. Un canal de comunicación es designado para cada bit por lo tanto, para transmitir un byte se necesitan por lo menos 8 canales de comunicación.

Los datos de la comunicación paralela no requieren sincronización. Al momento de que los bits llegan a la computadora estos forman el byte original o carácter. Desde el momento que las comunicaciones paralelas utilizan múltiples canales de comunicación y no necesitan sincronización estas transmisiones son ideales para transmitir información a alta velocidad. De cualquier forma los costos para utilizar una comunicación paralela son muy altos.



Principios Operativos

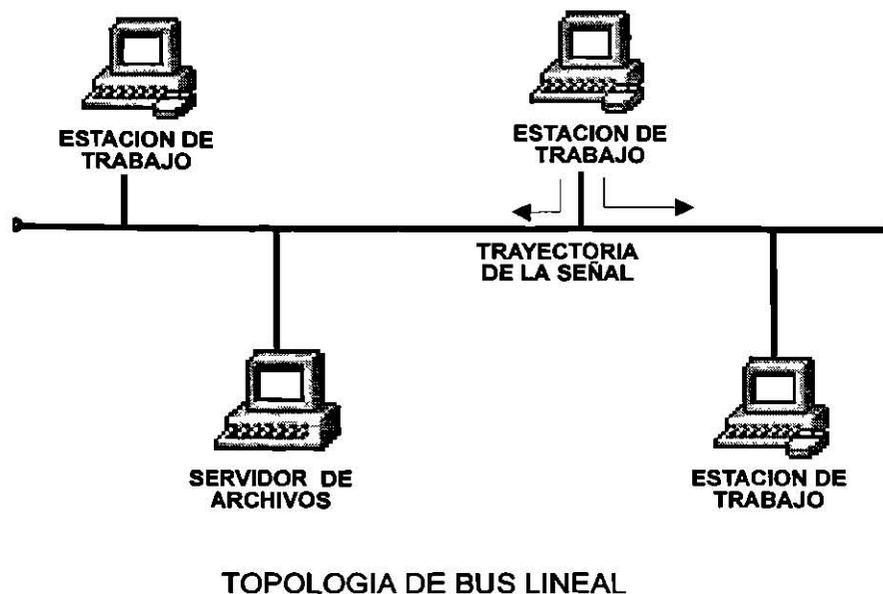
TOPOLOGIAS

El concepto de topología se define como la forma física o lógica como se conecta una red local y la forma de la misma, hay diversas topologías que pueden darle una determinada configuración a una red, pero todas estas se derivan de las topologías más comunes y sencillas las cuales son las topologías de Anillo, Bus y Estrella.

La topología física es la forma o arreglo físico en que esta configurada la red, y topología lógica es la manera en que se propaga o distribuye la información dentro de la red. A continuación se da una explicación de las tres topologías mencionadas anteriormente, y también aparece el diagrama físico de cada una de ellas.

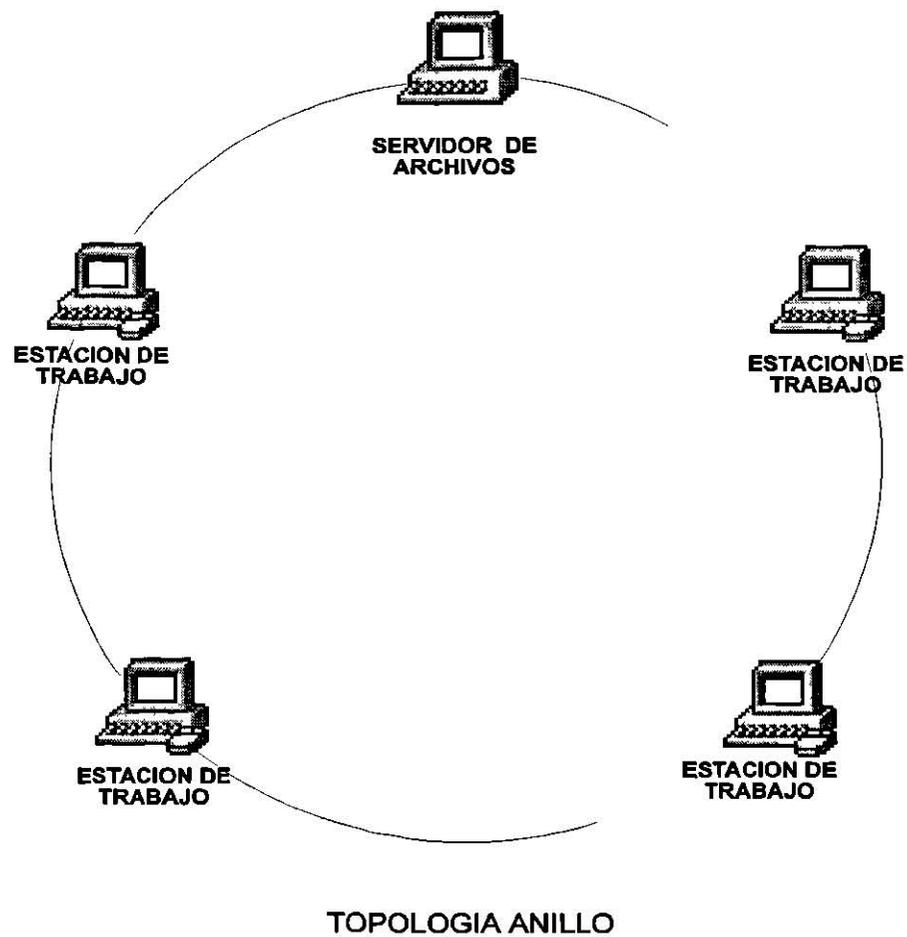
Bus

Esta topología consiste en varios nodos conectados que comparten el mismo cable (bus) conocido como línea troncal o back bone. En este tipo de enlace, el back bone puede ser un cable coaxial grueso, cable coaxial delgado o fibra óptica.



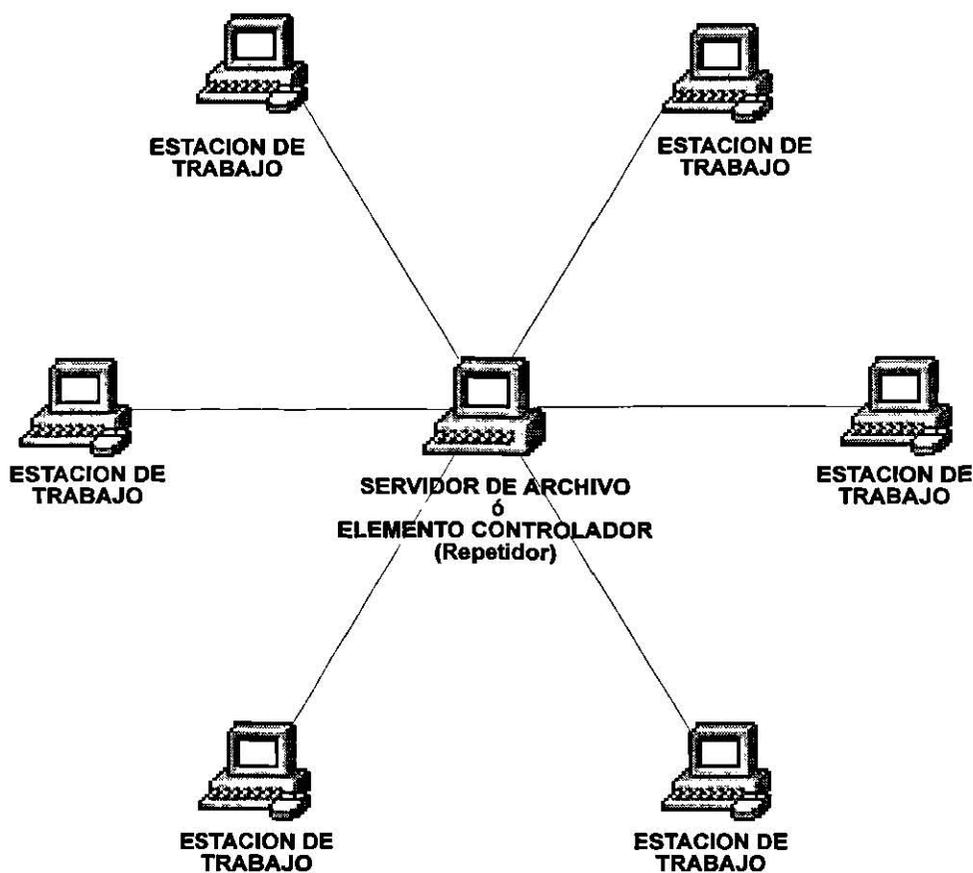
Anillo

Esta topología consiste en varios nodos que están conectados en una serie circular cada uno conectado al siguiente nodo; un anillo no representa realmente un medio de difusión, sino una colección de enlaces punto a punto individuales que conforman un círculo, una desventaja de este tipo de enlaces es que en el momento en que un cable o nodo falle, el anillo también va a fallar. Este tipo de enlaces pueden funcionar en medios como pares trenzados o fibra óptica.



Estrella

Esta topología utiliza un dispositivo central, ya sea un servidor, un repetidor o un alambrado central que está conectado directamente a las estaciones de trabajo. En este tipo de configuración se puede tener conectadas varias estrellas creando una cadena de estrellas. En este tipo de enlaces se utiliza principalmente pares trenzados como medios de transmisión.



TOPOLOGIA ESTRELLA

Componentes de Hardware

COMPONENTES DE HARDWARE

SERVIDOR DE ARCHIVOS

El servidor de archivos pudiera ser la pieza mas importante del hardware de la LAN. Algunos sistemas operativos de red permiten que el servidor de archivo funcione como una estación de trabajo también, lo cual puede ahorrar dinero, sin embargo, al utilizar el servidor de archivos en un modo no dedicado; es decir, tanto como servidor de archivos y estación de trabajo, no se entrega la máxima velocidad y eficiencia para su red de área local.

El servidor de archivos se convierte en un depósito central para los programas de aplicación de la red y los datos de red. Puede ser accesado por todas las estaciones de trabajo de la red. Debido a que tiene que manejar esta carga de trabajo, el servidor de archivos debiera ser la microcomputadora mas poderosa de la red.

Para determinar la potencia del servidor de archivos, se tiene que examinar ciertas partes como:

Memoria RAM

La RAM o memoria de acceso aleatorio debiera ser una área donde no se trate de recortar costos. La cantidad de memoria de RAM que tiene instalado el servidor de archivos afecta directamente el desempeño de la red. Después de todo es la memoria del servidor de archivo la que debe de correr el sistema operativo de la red.

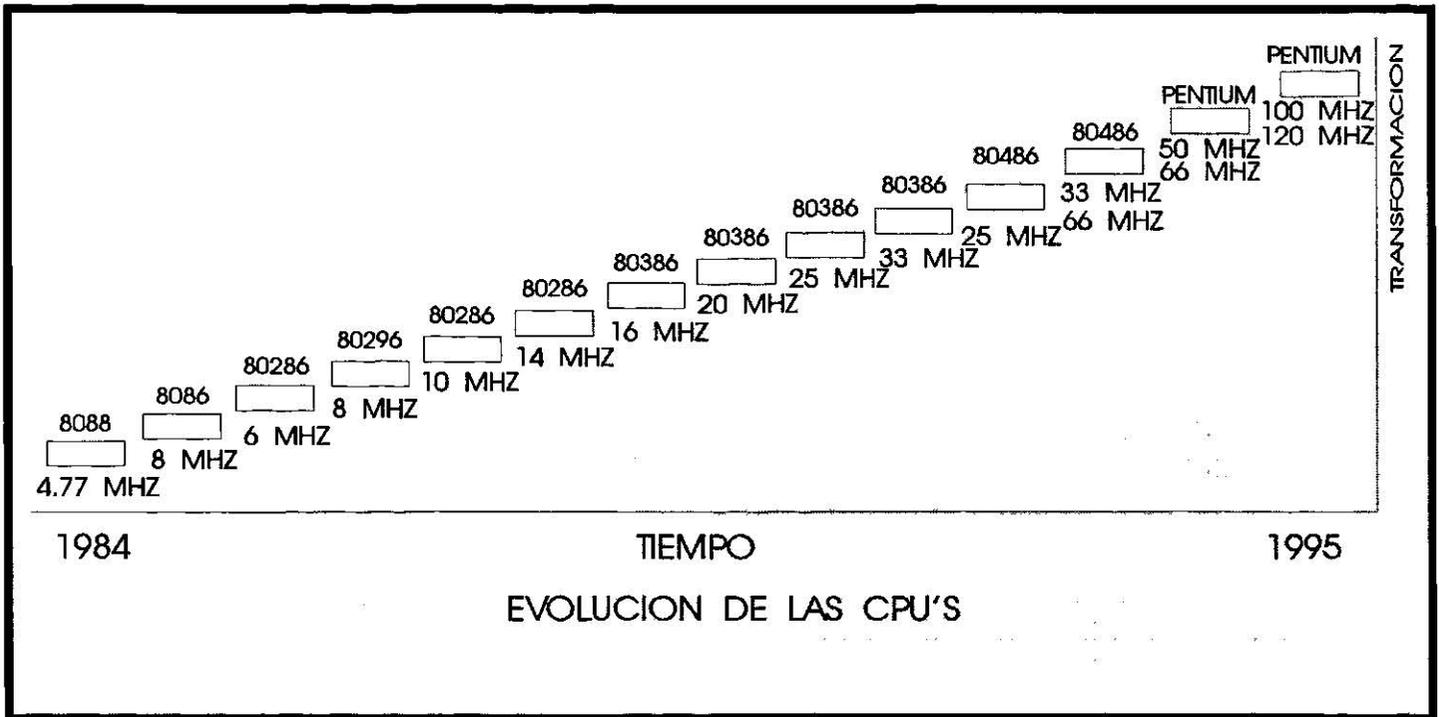
Algunos sistemas operativos funcionan como el sistema operativo tanto para la red como para el servidor de archivos. Los sistemas de red como estos pueden correr en el servidor de archivos sin necesidad de algún otro software. Con otros sistemas operativos, el sistema operativo de la red debe de correrse como una tarea bajo el sistema operativo del servidor de archivos, como en el caso de correr una red como una tarea bajo UNIX. En este ejemplo, el servidor de archivos carga primero a UNIX y luego corre el sistema operativo de la red como una aplicación bajo UNIX.

Así que es posible utilizar desde 1 Mbyte hasta 6 Mbytes de RAM solo para acomodar los variados sistemas operativos en el servidor de archivos. Con algunos sistemas de red se implementa el (cacheo) de archivos y directorios. Esto ocurre cuando se leen datos al disco duro del servidor de archivos y son almacenados en bloques de memoria del servidor de archivos (blocks cache) al mismo tiempo que son enviados a la estación de trabajo que los requiere. Existe una buena posibilidad de servir la siguiente requisición desde la estación de trabajo utilizando los datos de estos bloques de memoria, así que el servidor de archivos no tiene que acceder su disco duro para cada requisición de datos. El cacheo puede acelerar la respuesta de los datos hasta cien veces, ya que el acceso de los datos esta en RAM y el disco no se acelera. Con cacheo se requiere de mas RAM.

En una red de tamaño moderado es común tener de 4 a 10 Mbytes de RAM en el servidor de archivos.

Unidad Central de Procesamiento.

El microprocesador del servidor de archivos es extremadamente importante. Entre mas poderoso sea el microprocesador el sistema operativo de la red corre mas rápido. Se recomienda que de perdido se utilice un microprocesador 80386. Microprocesadores similares a este pueden funcionar a velocidades diferentes.



Los CPU's 80386 y 80486 son muy populares para servidores de archivos.

Una ventaja de utilizar el microprocesador 80386 es su habilidad para manipular los datos bloques de 32 bits o segmentos. El viejo microprocesador 80286 solo podía manipular datos en segmentos de 16 bits, entre mas grande sea el tamaño de un segmento de datos, la computadora puede funcionar mas rápidamente. Con la llegada de 80286, el bus, o canal sobre el cual se mueve los datos a través de la PC, se incremento de 8 a 16 bits. Esto proporcionó un incremento adicional en el desempeño.

El 80386 se hace acompañar de un bus de memoria que permite que los datos viajen en segmentos de 32 bits. La transferencia de datos desde la memoria al microprocesador en segmentos de 32 bits, incrementa la velocidad de operación.

8 bits transferidos en el BUS	8088 	El CPU trabaja con 16 bits
16 bits transferidos en el BUS	80286 	El CPU trabaja con 16 bits
16 bits transferidos en el BUS	80386 	El CPU trabaja con 32 bits
32 bits transferidos en el BUS	80386 	El CPU trabaja con 32 bits
32 bits en memoria BUS 32 bits en BUS regular	80386 o 80486 	El CPU trabaja con 32 bits

Disco duro o subsistema de disco

Una consideración que muchas veces se pasa por alto cuando se seleccionan servidores de archivos es el disco duro.

El dispositivo de almacenamiento del servidor de archivos es crucial. Tanto el tamaño del dispositivo como la velocidad a la cual proporciona acceso son importantes. El tiempo de acceso promedio de un disco duro se mide en milisegundos (ms) o milésimas de segundo. entre mas corto sea el tiempo de acceso es mejor el desempeño del servidor de archivos.

Slots de expansión

La PC escogida para servidor de archivos debe tener un cierto número de slots de expansión, ya que la mayoría de los sistemas operativos de red alojan múltiples tarjetas de interface de red en el servidor de archivos. Así que un servidor de archivos con solo un slot de expansión es inadecuado si el crecimiento de la red garantiza la adición de mas tarjetas de interface de red al servidor de archivos. Además, los slots de expansión pueden ser necesarios para agregar mas RAM al servidor de archivos en forma de tableros de expansión de memoria. Los slots de expansión pueden utilizarse también para añadir un subsistema de disco al servidor de archivos. Hay equipos periféricos que también se pueden conectar al servidor de archivos utilizando slots de expansión.

LA ESTACION DE TRABAJO.

El dispositivo con el cual entra mas en contacto un usuario de una red es su estación de trabajo, esta viene a ser una computadora personal en el cual el usuario corre sus aplicaciones.

Si un usuario tiene una estación de trabajo IBM XT, el usuario recibe el desempeño de una IBM XT. Si el usuario tiene una computadora personal basada en el 80386 entonces el usuario obtiene el desempeño de una 80386. La única mejora de velocidad vista en la estación de trabajo se dará en el acceso al disco duro.

Las estaciones de trabajo se instalan comúnmente con uno, dos o cuatro Megabytes de RAM, mientras que los servidores de archivos usualmente empiezan con al menos 4 Mbytes.

Solo porque una estación de trabajo este conectada a una red de área local no significa que la computadora personal sea totalmente independiente de la red. Un usuario puede trabajar todo el día en una PC y nunca tener acceso a la red de área local ,asumiendo que tiene su propio disco duro. Contrario a esto, una estación de trabajo puede depender totalmente de la red y todas las aplicaciones y datos estar almacenados en la red.

Las siguientes computadoras personales pueden ser consideradas como estaciones de trabajo de una LAN:

- ◆ Las computadoras personales IBM y compatibles.
- ◆ Computadoras personales sin disco.
- ◆ Macintosh de Apple.
- ◆ Estaciones de trabajo de ingeniería basadas en UNIX y otros.

Todas estas estaciones de trabajo pueden incorporarse en una red de área local. El éxito de lanzar en red computadoras personales recae primordialmente en el sistema operativo de la red. Todos los sistemas operativos de red no son iguales. Algunos son compatibles con casi cualquier tipo de estación de trabajo, mientras que otros no son tan compatibles y requieren un poco de configuración manual.

Antes de tratar de incorporar diferentes diseños de hardware dentro de la red de área local, asegúrese de que el sistema operativo de red soporte este tipo de estaciones de trabajo. Algunos sistemas operativos de red utilizan protocolos de comunicación, tales como TCP\IP o IPX\SPX, que son específicos para un cierto sistema operativo que se ejecute en la estación de trabajo. Mezclar diferentes sistemas operativos de estación de trabajo y diferentes arquitecturas computacionales puede resultar muy arriesgado.

Las computadoras Macintosh de Apple también pueden enlazarse en red. De hecho, Apple tiene su propio sistema operativo de red, el Apple Share, y su propio protocolo, el Apple Talk, diseñados específicamente para enlazar en red computadoras Macintosh de Apple.

Las estaciones de trabajo basadas en UNIX también pueden enlazarse en red, aunque con un poco más de dificultad.

Existen dos puntos con respecto a estas estaciones de trabajo que requieren discusión extra: El uso de computadoras compatibles con IBM y Macintosh de Apple en la misma red y estaciones de trabajo sin disco.

ESTACIONES DE TRABAJO SIN DISCOS

Las computadoras sin disco están ganando popularidad debido a cuatro razones básicas: seguridad, protección contra virus; control de software sin licencia y ahorro en costos.

Seguridad:

Una computadora personal que no puede copiar archivos de red en un diskette, es lógicamente un buen dispositivo de seguridad. La única forma en que se puede tomar información de la red podría ser vía una impresora. Por supuesto que también es posible imprimir la información en la pantalla y escribirla a mano. Las estaciones de trabajo sin disco son un dispositivo excelente para una red de área local donde la seguridad de los datos es suprema.

Protección contra virus:

Justamente como existen varias cosas que usted no quiere que se quiten de la red, hay ciertas cosas que usted no quiere que entren especialmente virus de computadoras. Utilizando estaciones de trabajo sin disco todas las aplicaciones de la red tendrían que ser controladas en la LAN por el administrador de la red. Antes de colocar software nuevo en la red, el administrador de la red puede checar los programas para ver si hay virus.

Software sin licencia:

Nuevamente, debido a la ausencia de drives para discos, los usuarios no pueden poner software no autorizado en la red de área local. El administrador de la red debe colocar todas las aplicaciones en la red. De esta manera el uso con licencia de todo el software se puede monitorear todo el tiempo.

Ahorro de costos:

Debido a que carece de dispositivos extras para disco, el precio de una estación de trabajo sin disco es usualmente menor que el de una computadora personal. Los ahorros en los costos no amenazan el desempeño, y la estación de trabajo sin disco se desempeña también como cualquier computadora personal con un CPU comparable.

Existe un inconveniente en el uso de las estaciones de trabajo sin disco; todo el software de aplicación debe residir en el servidor de archivos. La estación de trabajo sin disco no puede trabajar independiente de la red. La estación de trabajo debe de depender de un sistema centralizado.

Otro punto es que el shell redirector o requisitor debe de cargarse para la estación de trabajo para que funcione en la red. Si no se puede cargar el shell desde un drive de disco local, ésto debe lograrse a partir de un chip de ROM localizado dentro de la estación de trabajo sin disco o en la tarjeta de interface de red. El único problema con los Roms de arranque (ó botes) es que se encuentran atados a una versión específica del DOS y del sistema operativo. Si alguna vez se realiza la actualización de la red, todos los ROMs de arranque necesitarán ser reemplazados.

Tarjetas de interface de red:

La tarjeta de interface de red comúnmente llamada NIC, se inserta en uno de los slots de expansión de la estación de trabajo.

Cada estación de trabajo y servidor de archivos de la red debe tener una NIC, que es donde se conecta el cableado. La tarea principal de la NIC es formar paquetes de datos dentro de la estación de trabajo y encargarse de su transmisión sobre el cableado de la red: Un paquete de datos es una estructura predefinida de bits que es entendida por la red y por los protocolos que soporta.

Al comparar una NIC, deben de considerarse los siguientes puntos:

- ¿ Tiene un adaptador para 8 o 16 bits ?
- ¿ Tiene buffers de RAM ?
- ¿ Existe algún CPU en las NICs ?
- ¿ Cuáles son las especificaciones del fabricante para las NICs ?

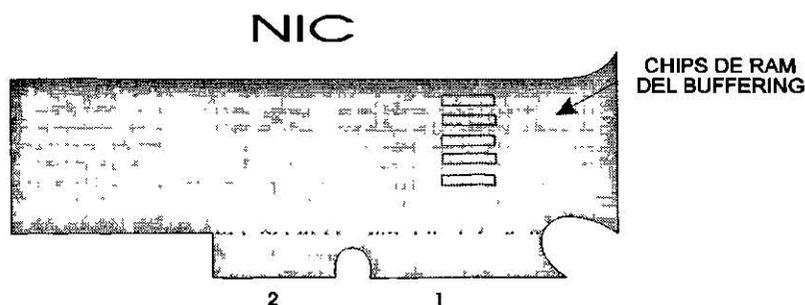
El tamaño del bit: Las NIC's se encuentran disponibles con adaptadores de 8 a 16 bits. ¿Qué significa exactamente para el diseñador de la red ?. Primeramente, consideramos el bus o canal de una microcomputadora.

El bus ó canal de una microcomputadora es el camino por el cual se transmiten los datos.

Buffers de Ram: Otra opción a considerar dentro de la NIC son los buffers de RAM, o Chips de RAM que están integrados a la NIC. Esto previene que la NIC forme un cuello de botella en la red, puede también incrementar el desempeño de la estación de trabajo.

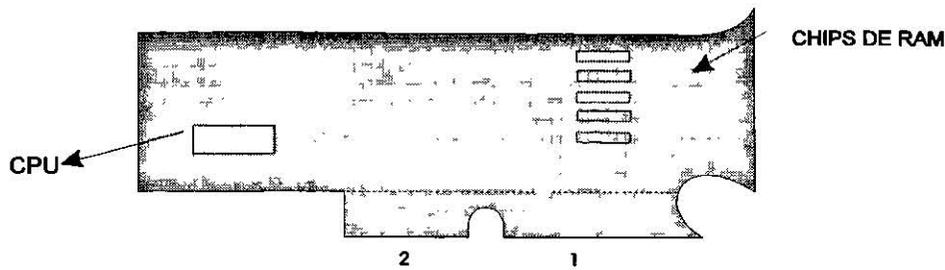
La teoría detrás de los buffers de la RAM es bastante simple, hay ocasiones en que la cantidad de datos recibidos puede estar más allá de las capacidades de las NIC para manejarlos. Así que estos datos se colocan en una área de retención, los buffers de RAM, hasta que la NIC tiene oportunidad de alcanzar a la carga de trabajo.

Este mismo método se utiliza en la NIC. El buffer de RAM es una área para retención temporal de datos. Este buffer de RAM le permite a la estación de trabajo mantener comunicación con el servidor de archivos en vez de romper el canal de comunicación hasta que la NIC pueda acomodar más datos y luego restablecer las comunicaciones para finalizar la transmisión.



Algunas NICs están equipadas con un microprocesador o CPU, esta es una de las últimas mejoras en el desempeño de las NIC. El CPU en la NIC permite que la NIC procese datos sin involucrar al CPU de la computadora personal. Así que el CPU de la PC tiene menos trabajo que realizar, por lo tanto el desempeño de la estación de trabajo puede mejorarse.

NIC CON CPU



CABLEADO

El cableado es el medio de transmisión o medio de una red de área local. El cableado acarrea todos los paquetes de datos hacia y desde el servidor de archivos. El cableado utilizado comúnmente en una red de área local cae en una de las siguientes categorías:

Cable coaxial

Cable par torcido:

- Par torcido blindado
- Par torcido sin blindar
- Identificación de cable IBM

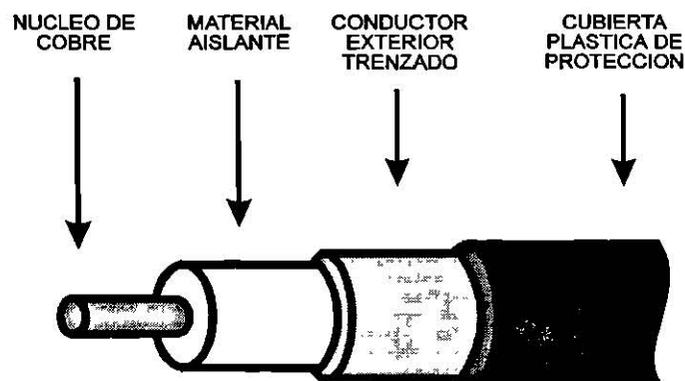
Cable de fibra óptica:

- Fibra de plástico
- Fibra de vidrio

Cable Coaxial

El cable coaxial es capaz de llevar datos de red a tasas mayores de 350 Mbps. El cable tiene un alambre de cobre central y el conductor principal se encuentra rodeado de un material aislante. Sobre este material aislante hay una tira de blindaje que es el conductor secundario y actúa como tierra. Todo esto se encuentra protegido por un revestimiento aislante protector externo.

CABLE COAXIAL



Existen diferentes variedades, espesores e impedancias del cable coaxial. La impedancia determina la cantidad de resistencia ofrecida a los impulsos eléctricos transmitidos sobre el alambre y generalmente se mide en ohms. Cada tipo de red requiere una tasa específica de impedancia y el cable coaxial debe de igualar este nivel de ohms ó impedancia, entre más grueso sea el cable resulta más incomodo trabajar con él. El cable grueso es más difícil de instalar, también es más caro. Sin embargo, es necesario saber cuando utilizar cable grueso y cuando cable delgado. Recuerde también que una red de área local se puede componer de diferentes tipos de cable coaxial en la misma red.

Para enlazar PCs en red, el cable coaxial ofrece las siguientes ventajas:

- ◆ Soporta tanto redes de área local de banda ancha como de banda base
- ◆ Puede correr en distancias mayores que el par torcido
- ◆ Puede transmitir voz, video y datos
- ◆ Generalmente no es difícil de instalar
- ◆ Se ha utilizado por algún tiempo para las comunicaciones de datos, así que la tecnología asociada con el cable coaxial es bien entendida

El cable coaxial ofrece también las siguientes desventajas:

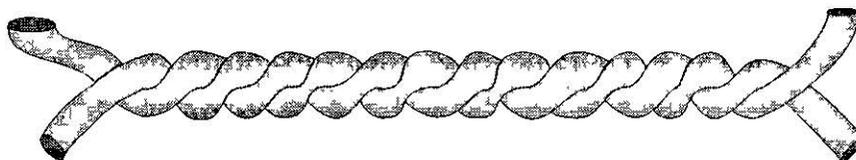
- ◆ El cable coaxial grueso puede ser demasiado rígido para instalarlo fácilmente
- ◆ Es mas caro que el cable de par torcido
- ◆ Es mas costoso de instalar que el par torcido

Cable de par torcido (UTP):

Par torcido sin blindaje: Consiste de dos alambres de cobre trenzados aislados. Es mas que tan solo envolver juntos dos cables de cobre aislados. El cableado de par torcido debe seguir especificaciones exactas, como por ejemplo, cuantos trenzados son permitidos por pie de cable. Grupos de cable de par torcido sin blindaje, se colocan a menudo dentro de una cubierta protectora para formar un cable.

PAR TORCIDO DESCUBIERTO

UTP

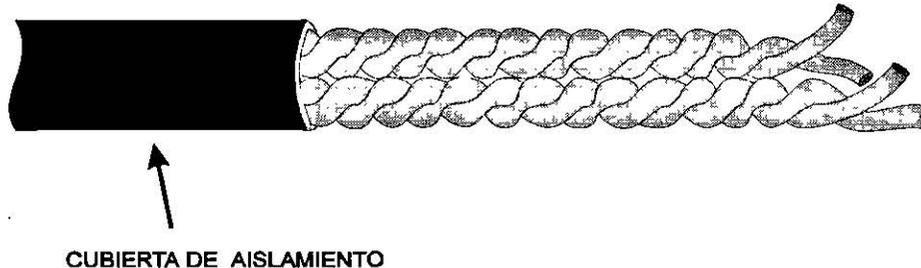


El alambrado utilizado para la mayoría de los sistemas telefónicos consiste de par torcido sin blindaje. Esta es una de las razones por las cuales el par torcido está ganando popularidad, ya que muchos edificios ya se encuentran alambrados con teléfonos de par torcido. También, cuando se construye un edificio, se instalan generalmente paredes extra de UTP para anticipar necesidades futuras y a un mínimo costo. La tecnología del UTP para comunicaciones de datos está creciendo rápidamente y la mayoría de los tipos de redes pueden utilizar ahora cable de par torcido sin blindaje.

Par torcido blindado (STP):

El par torcido blindado difiere del UTP en el hecho de que utiliza una cubierta protectora de mayor calidad con un factor de aislamiento mas grande. Así que, el par torcido blindado tiene un rango de transmisión de señal mas grande. También es menos propenso a interferencias eléctricas por fuentes externas. Sin embargo, la mayoría del cableado de par torcido que se instala es par torcido sin blindaje .

PAR TORCIDO CUBIERTO



El cableado de par torcido tiene las siguientes ventajas:

- ◆ Es bajo en costo.
- ◆ Los dispositivos son mas fáciles de conectar.
- ◆ Es fácil de instalar.

El cableado de par torcido tiene las siguientes desventajas:

- ◆ Es mas propenso al ruido eléctrico y a las interferencias que el cable coaxial ó la fibra óptica.
- ◆ Las tasas de transmisión de datos son generalmente menores que las del cable coaxial ó la fibra óptica.
- ◆ Las distancias de regeneración de la señal transmitidas son menores que las del cable coaxial ó fibra óptica.

Identificación del cable IBM:

IBM agrupa a sus cables de par torcido en diferentes categorías como sigue:

Cable tipo 1. Par torcido blindado.

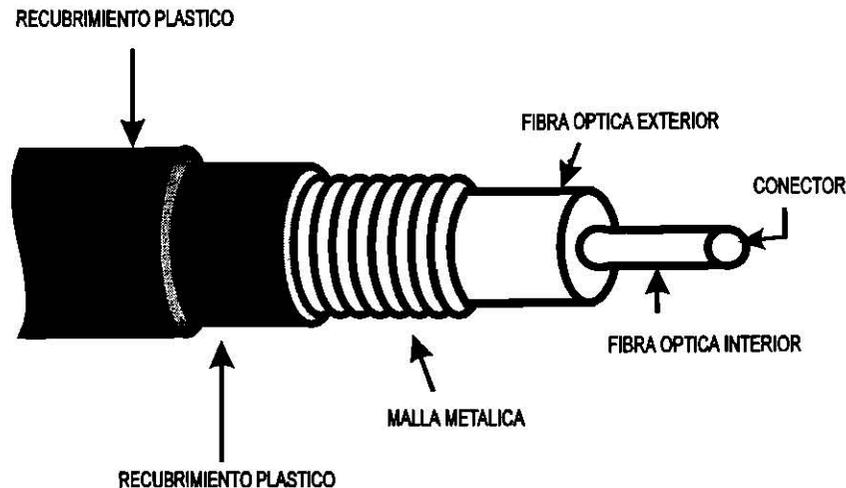
Cable tipo 2. Es par torcido blindado con cuatro pares adicionales de par torcido sin blindaje integrado dentro de el.

Cable tipo 3. Este es el nombre para el cable de par torcido sin blindaje (UTP) de IBM.

Cable de fibra óptica.

El cableado de fibra óptica transporta datos en forma de haces de luz modulados, como lo sugiere el nombre, sobre una línea de fibra óptica no se transportan impulsos eléctricos. Los impulsos eléctricos que significan bits son transformados en haces de luz. Estos haces de luz son modulados diferentemente para indicar los bits que están en estado de «encendido» y los que están en estado de «apagado».

CABLE DE FIBRA OPTICA



La fibra óptica se utiliza para necesidades de comunicación de datos a muy altas velocidades y muy alta capacidad. La fibra tiene la habilidad de transferir datos a tasas que exceden el trillón de bps. Se está realizando mucho trabajo en el campo de la investigación de la fibra óptica y de redes de fibra óptica. El único tipo de red que utiliza exclusivamente fibra óptica es FDDI (Interface de Datos Distribuidos por Fibra). En un futuro cercano se espera mucho más de las fibras ópticas.

La fibra se puede componer ya sea de vidrio ó plástico. La fibra óptica de plástico es más fácil de instalar, pero tiene una distancia de transmisión mucho más corta que la fibra óptica de vidrio.

La fibra óptica tiene las siguientes ventajas:

- ◆ Es capaz de presentar tasas de transferencia de datos a muy alta velocidad.
- ◆ No produce señales eléctricas ni magnéticas. Así que no puede interferir con otros equipos sensibles cercanos al cableado de la LAN.
- ◆ Ya que no transporta impulsos eléctricos, no puede ser afectado por ruido eléctrico o interferencia del medio ambiente de la LAN.
- ◆ Puede transportar una señal de datos a una distancia mayor que el par torcido o cable coaxial.

Las fibra óptica tienen las siguientes desventajas:

- ◆ Requiere más habilidad para ser instalado.
- ◆ Requiere más habilidad para conectar los dispositivos.
- ◆ El precio de la fibra óptica es alto.
- ◆ Es más costoso de instalar que el par torcido.

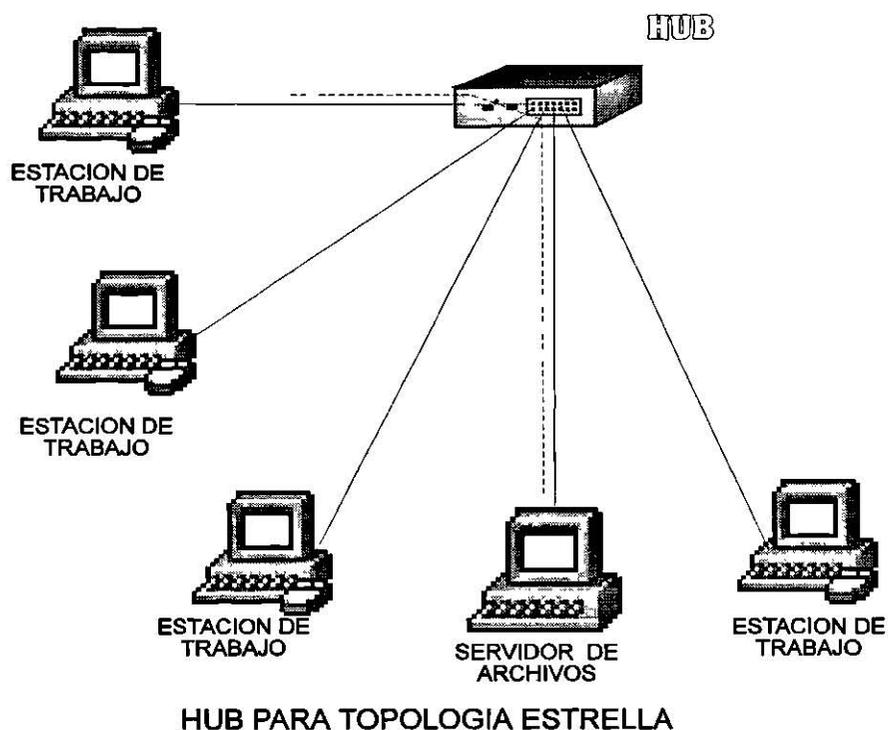
EL HUB

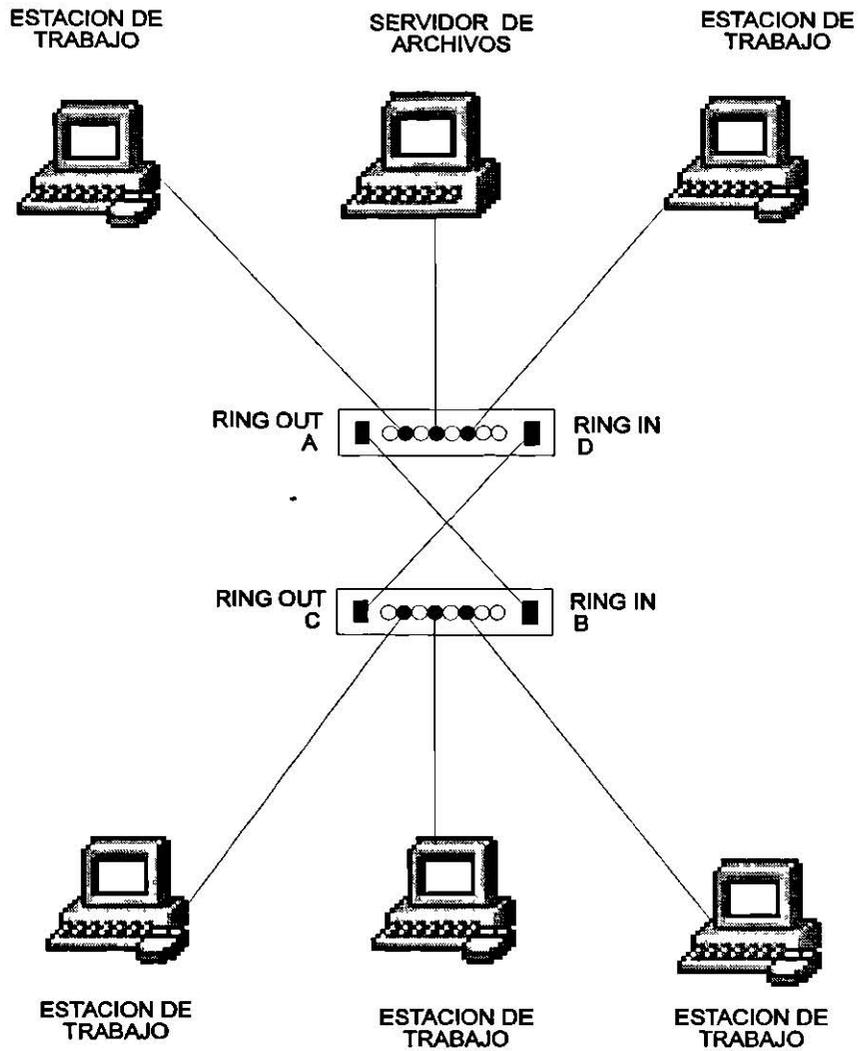
En toda red, cada estación de trabajo debe tener acceso al servidor de archivos. No es posible que cada estación de trabajo tenga su cable conectado directamente al servidor de archivos, así que se utiliza un dispositivo llamado HUB ó concentrador.

Ciertas topologías requieren que se modifique el hub. Con una topología de bus lineal, algunos cableados efectivos sirven como hub o concentrador.

Es una topología estrella , anillo ó estrella alambrada en anillo, el hub es el área central en donde se puede comunicar el servidor de archivos y las estaciones de trabajo. La información que entra o que sale de la red se dirige por medio del hub a su destino. (Ver las siguientes figuras).

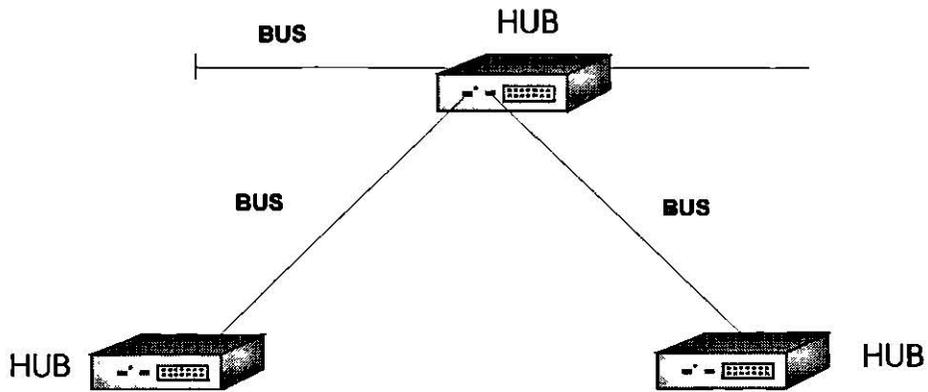
El hub puede ser activo ó pasivo. Un hub activo regenera la señal además de conectar el cableado. El hub pasivo sirve como un dispositivo para conectar cable.





HUB PARA TOPOLOGIA ESTRELLA

HUB PARA UN ARBOL



HUB PARA UNA TOPOLOGIA ESTRELLA



Ventajas de usar una red de area local LAN's

VENTAJAS DE USAR UNA RED DE AREA LOCAL LAN's

PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO

El procesamiento distribuido es el fundamento de la teoría de las Redes de Area Local. A continuación se examinará al procesamiento distribuido con respecto a todo el Software y Hardware utilizado en la LAN.

Si el usuario introduce cualquier comando cuya función es del sistema operativo de la estación de trabajo es ejecutado por el sistema operativo de la estación de trabajo.

Al introducir el usuario cualquier comando que sea función del sistema operativo de la red, ese comando es direccionado al servidor de archivo y al sistema operativo de la red.

Cuando el programa de aplicación requiere registros de datos, la requisición se direcciona al servidor de archivos por medio de la acción combinada del sistema operativo de la estación de trabajo de el shell. Otra vez, el servidor de archivos no realiza ningún procesamiento, excepto proporcionar la entrada y salida de datos.

Una vez que los registros de la base de datos han sido compilados en la estación de trabajo, el o los registros que han sido modificados, marcados para ser borrados o añadidos están ahora listos para ser almacenados. La estación de trabajo hace una requisición para escribir estos registros. La requisición es recibida por la combinación del sistema operativo de la estación de trabajo y el shell. Ellos determinan que la escritura debe de hacerse en el servidor de archivos y una vez mas, el control se pasa al sistema operativo de la red y se cumple con la escritura. Esto es procesamiento distribuido verdadero.

COMUNICACION A ALTA VELOCIDAD

Una red de área local puede enviar datos a través de la red a velocidades mucho más altas que una red de datos con mainframe o una red de datos con minicomputadoras. La transferencia de información en una LAN varía desde 1 Mbps hasta 16 Mbps. Actualmente se están desarrollando LAN's que transfieren datos a 100 Mbps. En comparación, la velocidad de un mainframe es hasta 56 Kbps. Es posible atender tasas de velocidad mayores para una red de datos con mainframe utilizando T-1 líneas, T-1 líneas son líneas de servicio digital que pueden alcanzar tasas de transferencia de datos hasta 1.55 Mbps. Sin embargo, el empleo de este tipo de medios de transmisión es costoso.

Es la habilidad de la LAN para transferir datos de manera rápida la que le proporciona más eficiencia al uso de la red y los datos que residen en ella. Esto es verdadero porque entre mas rápido se puedan transmitir datos, se puede hacer en un periodo de tiempo más corto.

CORREO ELECTRONICO.

El mail es un programa de aplicación aplicado especializado que corre en una red y cuyo funcionamiento se asemeja mucho a nuestro sistema postal. Es un programa de comunicación que interconecta a las diferentes estaciones de trabajo de una LAN. Cada usuario de la LAN tendrá un directorio para su correo electrónico, comúnmente conocido como buzón. Cada usuario de la LAN checa su buzón para ver si ha llegado algún mensaje. Algunas aplicaciones de correo electrónico le notifican al destinatario cuando se reciben mensajes con una nota desplegada en la pantalla de la estación de trabajo.

APLICACIONES MEDIDAS

Las aplicaciones medidas almacenadas en el servidor de archivos es otra de las características de las Redes de Area Local.

El sistema de medición puede estar instruido para contar cuantas veces puede ser accesado este paquete en la red. Ya que se encuentran disponibles cinco copias del paquete en el servidor de archivos, el sistema de medición se pone en cinco. Por lo tanto el sistema de medición no permitirá que más de cinco personas utilicen el programa al mismo tiempo en la red.

Un sistema de medición sirve para dos propósitos principales: primeramente ahorrar costos ¿Por qué comprar 20 copias de un programa cuando 5 copias es suficiente?.

El segundo propósito es que mantiene la legalidad de la red. Los arreglos de licencia para el software limitan el número de los usuarios permitidos por copia, así que las licencias de software no se rompen.

DATOS COMPARTIDOS

La paquetería de software que utiliza datos compartidos deben ser capaces de soportar múltiples usuarios. Los programas multi-usuarios están diseñados para acomodar datos que van a ser compartidos, implementando tanto candados para archivos y candados para registros para mantener la integridad de los datos y que algún usuario no escriba nada sobre lo que esté haciendo otro.

Hay ocasiones cuando un usuario puede tener un archivo con candado (o lockeado como también suele llamársele) para ser la única persona que pueda accederlo, modificarlo, añadirle o borrarle registros al archivo. En este caso otros usuarios pueden leer los registros, así que no se encuentran totalmente «lockeados» . Hay ocasiones en que se le pone candado a un archivo para que usuarios sin autorización no puedan leer el archivo.

RECURSOS COMPARTIDOS

Un gran beneficio de instalar una red de área local es que elimina la duplicación de periféricos. Hay organizaciones que instalan una LAN solamente por esta razón.

¿ Qué clase de dispositivos periféricos compartidos puede soportar la red ? La eliminación de la red puede también soportar cualquier dispositivo incluyendo plotters, modems, tarjetas de host 3270, sistemas de respaldo de cintas, máquinas de fax y otros dispositivos que pueden ser accesados por las estaciones de trabajo.

Las impresoras son unos de los blancos principales en la compartición de recursos. Digamos que de 30 usuarios de una LAN quince de ellos necesitan generar documentos con letras de gran calidad en una base regular utilizando una impresora láser.

Con una LAN este problema puede resolverse de una manera eficiente y a un costo efectivo. En vez de andar acarreado disketes ó comprando una anfitriona (host) de impresoras, puede utilizar una impresora de red. Es relativamente fácil conectar una, dos ó quizás aun hasta tres impresoras láser (dependiendo de la carga de trabajo) al servidor de archivos. Entonces cada usuario de la LAN puede enviar su documento a la impresora láser y ser utilizada la red.

Se debe mencionar un punto con respecto a la compartición de impresoras. Cuando son solamente unos cuantos los usuarios que necesitan acceder una impresora, una caja conmutadora podría ser la solución. Generalmente una caja de switcheo se utiliza para conectar de dos a ocho PC's a una impresora. La caja de switcheo tiene un control que selecciona a cual PC a terminado de imprimir, manualmente se le cambia el selector en la caja de switcheo para permitir que otra PC imprima.

Otro periférico compartido es el GATEWAY (puerta), que permite que la LAN accese a una mainframe ó a una minicomputadora. Con un GATEWAY, no hay necesidad de comprar ninguna tarjeta emuladora ni ningun software de emulación para cada computadora personal. Todo lo que se requiere es un GATEWAY con el software apropiado. Varios usuarios de la red podrían necesitar también acceder un módem. Así que en vez de comprar un módem para cada usuario ó mover los modems entre los usuarios, podría resultar benéfico tener un módem compartido utilizando la LAN. La LAN puede soportar también otros dispositivos de comunicación, tales como un servidor de comunicaciones asíncrono que les brinda a los usuarios acceso al servicio de comunicaciones por toda la red. Lo mismo es verdadero para las máquinas de fax. Los recursos compartidos son definitivamente una característica deseable de una red de área local.

MEJOR USO DE LOS RECURSOS EXISTENTES

Las redes de área local pueden utilizar una gran variedad de paquetes de software comercial. Comprar software de red ahorra tiempo y dinero en el desarrollo y mantenimiento de software diseñados para operar en una PC que en un mainframe o en una minicomputadora. Estos paquetes de software comercial pueden crecer usualmente con las necesidades de la organización y la red de área local de organización.

El hardware existente también puede tener un mejor uso en un ambiente de LAN. Considere por ejemplo, la discusión del uso de impresoras como recursos compartidos. La organización pudiera tener ya dos impresoras láser que se puedan instalar fácilmente en una LAN. Estas no son las únicas razones ó características para implementar una LAN, existen muchas más, y al surgir nuevas situaciones e irse desarrollando nuevas tecnologías, los beneficios y características ofrecidas por las redes de área local se continuarán incrementando.

Estándares y Arquitecturas

ESTÁNDARES Y ARQUITECTURA

La meta de cualquier red de área local es incorporar componentes de hardware y software en un sistema útil y funcional. Sin embargo ésta tarea pudiera no ser tan sencilla como aparenta.

Para juntar el hardware y el software, continuamente se están desarrollando arquitecturas y estándares de redes de área local.

Muchos dispositivos diferentes provenientes de diferentes fabricantes comprenden los componentes básicos de las redes de área local. Cada uno de estos dispositivos debe ser capaz de poderse comunicar con los otros. El término «interoperabilidad» se utiliza para significar la compatibilidad de éstos componentes.

Los términos «protocolos, estándares y arquitectura» se utilizan de la siguiente manera, un «PROCOLO» es la manera predefinida ó conjunto de reglas para las que se ejecuta un servicio ó función. Un «STANDARD» esta definido por reglas o especificaciones escritas. Una «ARQUITECTURA» cambia los estándares existentes y los protocolos necesarios para proporcionar los servicios deseados para crear una red funcional. La arquitectura de la red define las reglas de la red y como pueden interactuar los componentes de la red.

Una arquitectura de red se puede partir en capas siendo cada capa responsable de una cierta tarea. Cuando éstas tareas se combinan resulta la ejecución de un servicio para la red.

Para ejecutar un servicio cada capa ejecuta su porción del servicio. Cada capa está capacitada para comunicarse con la capa superior o inferior a ella. También existen protocolos que definen como ocurre ésta interface o comunicación entre capas.

Existen muchos comités u organizaciones reconocidas que recomiendan ciertos estándares.

Estos son:

- ◆ **CCITT** (Comité Consultivo de Telefonía y Telegrafía Internacional)
- ◆ **ISO** (Organización Nacional de Estándares)
- ◆ **IEEE** (Institutos de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos).

La CCITT : es una organización internacional de estándares con su sede principal en Génova, Suiza. Ha desarrollado estándares para varios aspectos de transmisión telefónica y transmisión de datos. Los estándares de comunicación de datos están descritos en recomendaciones con nombres tales como X.25, X.400, X.500, X.29, etc. Estos estándares tienen más impacto en redes de área amplia que en redes de área local. Sin embargo pueden tener impacto en las redes de área local cuando la LAN se tiene que conectar con una red de área amplia (WAN).

ISO: La organización nacional de estándares también tienen su base en Génova, Suiza. Ha desarrollado un « Modelo de Referencia» para las redes de computadoras conocido como el Modelo OSI (Interconexión de Sistemas Abiertos). Muchos de los estándares con los que hoy se trabaja y los planeados para el mañana se basan en este modelo de referencia.

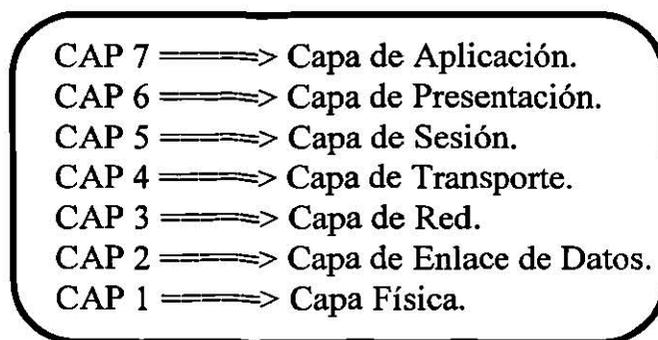
IEEE: Está es una organización creadora de estándares de Estados Unidos que han estado trabajando extensamente con estándares para redes de área local. La IEEE ha desarrollado un conjunto

de estándares que siguen muchos de los fabricantes de computadoras para usarlas en las LAN's. Estos proyectos han trabajado a la vanguardia por el proyecto 802 del Comité de la Sociedad de Computadoras de red local de la IEEE.

El trabajo de ISO y CCITT proporcionan los fundamentos para la evaluación de los estándares para la conexión en red de las computadoras, particularmente desde que la CCITT ha adaptado el modelo OSI. El proyecto 802 de la IEEE es más especializado y es responsable de muchas de las arquitecturas y estándares que hoy existen.

EL MODELO OSI: Originalmente se lanzó en 1978 y describe una arquitectura de red para conectar dispositivos no similares. El término «Sistemas Abiertos» se refiere a aquellos sistemas que están abiertos entre ellos porque utilizan los mismos estándares y protocolos de comunicación. El OSI tiene que ver con la interconexión entre sistemas. La forma en que los sistemas intercambian información, y no con el funcionamiento interno de los sistemas en particular. En 1984 se emitió una versión revisada de éste documento ISO/IS/7498 y se volvió un estándar internacional desde un principio, muchos fabricantes de computadoras han modificado su arquitectura de red en capas para cumplir con las capas de ISO.

El Modelo ISO es una estructura de protocolo en capas con siete niveles funcionales Estos son:



La capa física es responsable de la transmisión de cadenas de bits a través de un medio de transmisión físico (cable) en particular. Involucra la conexión entre dos máquinas que permiten el intercambio de señales eléctricas entre ellas. (ej. cable coaxial, cable par trenzado, etc.)

La capa de Enlace de datos proporciona una transmisión confiable de datos desde un nodo hasta otro y escuda a las capas superiores de cualquier problema concerniente en el medio físico de transmisión. Es la responsable de la transmisión libre de errores de una estructura de datos.

La Capa de Red enruta los datos desde el nodo de una red hasta otro. Es responsable de establecer, mantener y dar terminada la conexión entre los usuarios y de la transferencia de datos a lo largo de dicha conexión. Solo puede haber una conexión de red entre dos nodos dados.

La Capa de Transporte proporciona la transferencia de datos entre dos usuarios a un nivel acordado de calidad. Cuando se establece una conexión entre dos nodos, la capa de transporte selecciona una clave de servicio en particular, que se utiliza para monitorear las transmisiones para asegurar que se mantenga el nivel apropiado de la calidad del servicio, si no se mantiene este grado de la calidad de servicio, la capa de Transporte se los notifica a los usuarios.

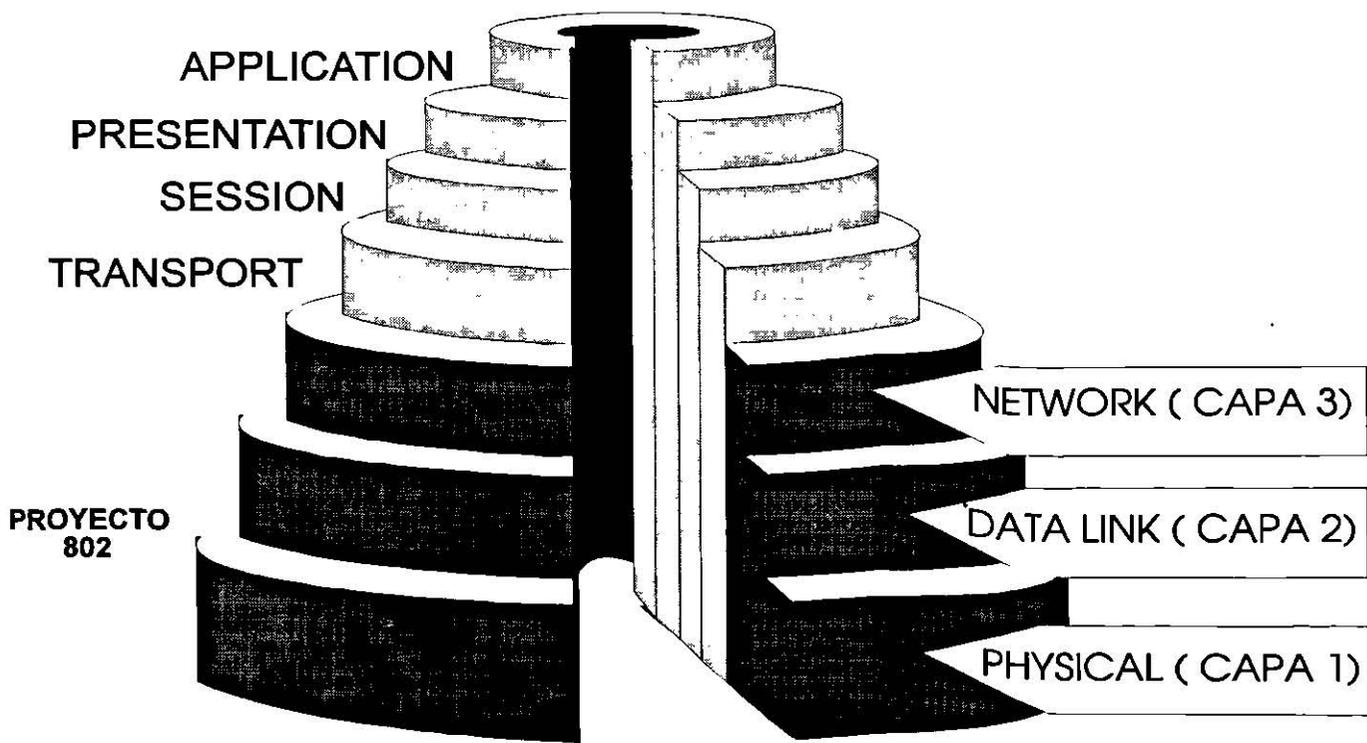
La Capa de Sesión brinda los servicios que se utilizan para organizar y sincronizar el diálogo que ocurre entre los usuarios y administrar el intercambio de datos. La capa de Sesión concierne primordialmente en controlar cuando los usuarios pueden enviar ó recibir datos, basándose en que si pueden enviar ó recibir de manera concurrente ó alternada.

La Capa de Presentación es responsable de presentar la información de una manera que sea significativa para los usuarios de la red. Esto puede incluir la traducción del código de caracteres, conversión de datos ó comprensión y expansión de datos.

La Capa de Aplicación proporciona los medios para la aplicación de procesos para acceder las facilidades de interconexión de los sistemas con el fin de intercambiar información, incluyendo servicios utilizados para establecer y dar por terminado las conexiones entre usuarios. También se utiliza para monitorear y administrar a los sistemas que están siendo interconectados y los variados recursos que emplean.

Muchos de los estándares para redes de área local provienen del modelo OSI.

El proyecto 802 se enfoca en las capas físicas y de enlace del modelo OSI. Las funciones de las capas superiores de una red de área local se les dejaron a los implementadores de la LAN.



MODELO DE REFERENCIA OSI

PROYECTO 802 IEEE

En Febrero de 1980, la IEEE formó un comité de estándares conocidos como el proyecto 802, cuya tarea era trabajar dentro del modelo de referencia OSI. Se hizo un cambio, el proyecto 802 dividió la segunda capa, la de Enlace de Datos, en dos subgrupos. La subcapa inferior se designó como la capa de control de acceso al medio (MAC) y la subcapa superior era la Capa de Control del Enlace Lógico (LLC). La capa MAC tiene que ver con proporcionar el acceso compartido con la capa física de la red. La LLC tiene que ver con proporcionar un servicio de enlace de datos a los niveles superiores del STOCK del OSI.

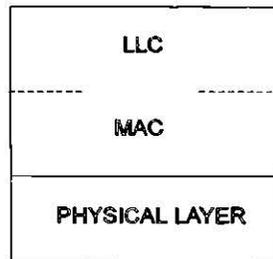


FIG 5-3

El comité 802 se dividió en seis grupos de trabajo y dos grupos asociados de consejería técnica (TAG). De éste proyecto, se produjo una serie de documentos:

802.1- Este grupo produjo una revisión del trabajo del proyecto y definió el modelo de referencia de la LAN. También le conciernen temas como formatos de direccionamiento, administración de la red e interconexión en red.

802.2- Este grupo describió los servicios de control de enlace lógico a ser utilizada en todas las LAN's especificadas por la IEEE.

802.3- Este grupo definió los estándares para la subcapa MAC y las capas físicas para una red en bus basada en CSMA/CD.

802.4- Este grupo definió los estándares para las subcapa MAC y las capas físicas para una red en bus con Token Passing.

802.5 - Este grupo definió los estándares para Métodos de acceso Mayor (MAC) y la capa física de una red en anillo de banda base con Token Passing

802.6- Este grupo definió los estándares para una Red de Área Metropolitana (MAN).

802.7- Este era un grupo TAG concerniente a redes de banda ancha aconsejaban a los otros grupos en materias relacionadas a la transmisión en banda ancha.

802.8- Este era un grupo TAG concerniente con fibras ópticas. Exploraba formas en que la tecnología de fibra óptica podría contribuir con los otros grupos.

Ethernet

ETHERNET

LA ARQUITECTURA ETHERNET

Aunque Ethernet varía del estándar 802.3 de la IEEE, no interfiere con su uso de CSMA/CD como método de acceso a la red. La topología primaria de ethernet es de bus lineal, sin embargo, con ciertos componentes, algunas porciones pueden parecer como topología Estrella, como se ilustra posteriormente.

Existen 3 diferencias bajo los estándares de la IEEE 802.3 y de Ethernet para especificar el tipo de cable empleado en una red Ethernet:

10 BASE 2: 10 BASE2 se refiere a una red de área local Ethernet que utiliza cable THINNET, el cable coaxial THINNET puede transportar una señal por aproximadamente 200 metros, después de lo cual, la señal de base debe ser regenerada por un dispositivo conocido como repetidor.

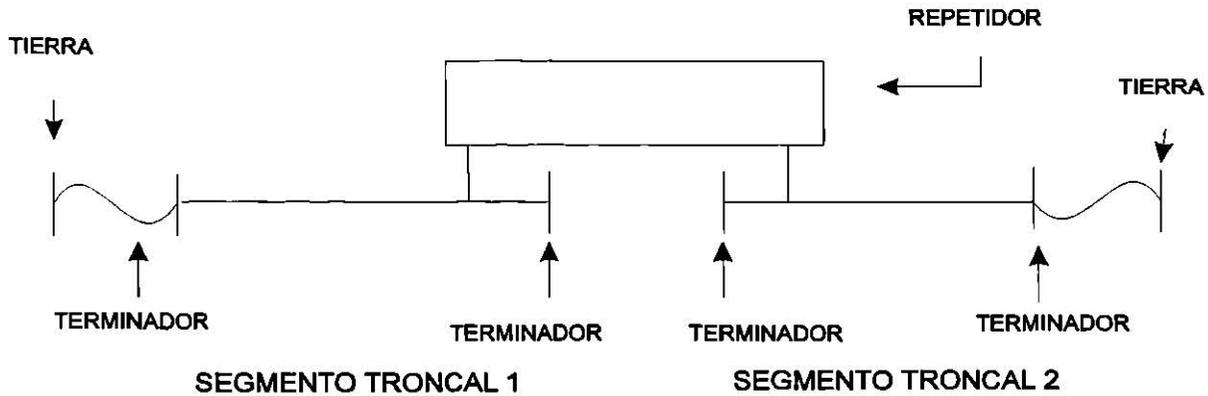
10 BASE 5: 10 BASE 5 se refiere a una red de área local Ethernet que utiliza cable THICKNET, el cual puede transportar una señal por aproximadamente 500 metros, antes de que se requiera un repetidor.

10 BASE -T: 10 BASE -T se refiere a una red de área local Ethernet que utiliza cable de par torcido sin blindaje (UTP).

Todas las variantes de Ethernet funcionan a una velocidad de transferencia de 10 Mbits/seg., con esta velocidad de transferencia y el empleo del Método de Acceso CSMA/CD, Ethernet es una excelente elección para redes que tienen ocasionalmente tráfico pesado en la red. Sin embargo Ethernet no es tan eficiente como otras arquitecturas de redes de área Local cuando se debe mantener una carga constante de tráfico de red de moderado a pesado.

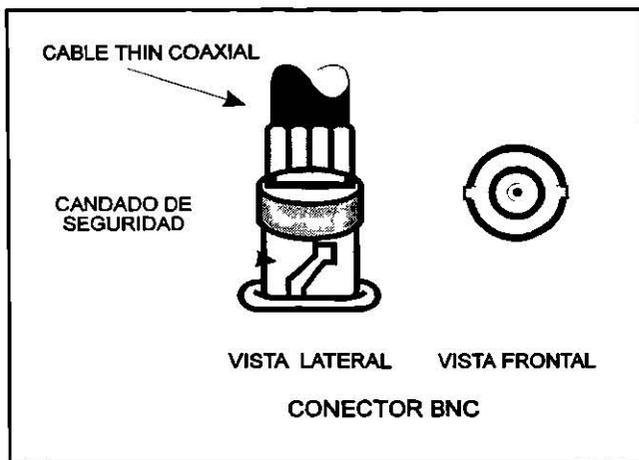
EL SEGMENTO TRONCAL ETHERNET

Una red Ethernet consiste de nodos conectados a diferentes intervalos en un bus, el cual es el largo cable principal de la Red Ethernet. Esta porción principal de cable y los nodos conectados a él se conocen como segmento troncal.



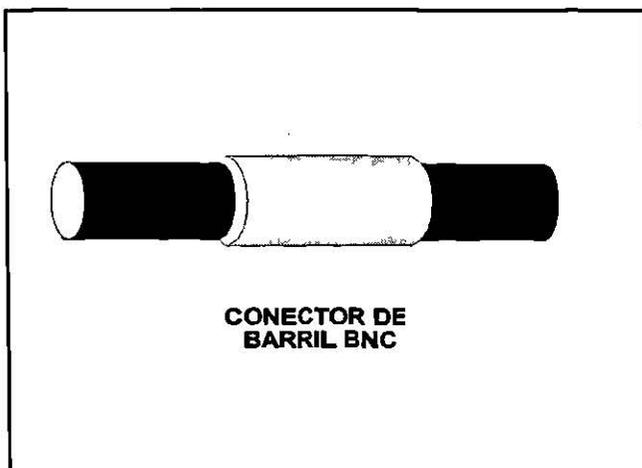
ETHERNET THINNET:

Además del cable THINNET y del repetidor , existen otros componentes que se utilizan en una Red de Area Local Ethernet.



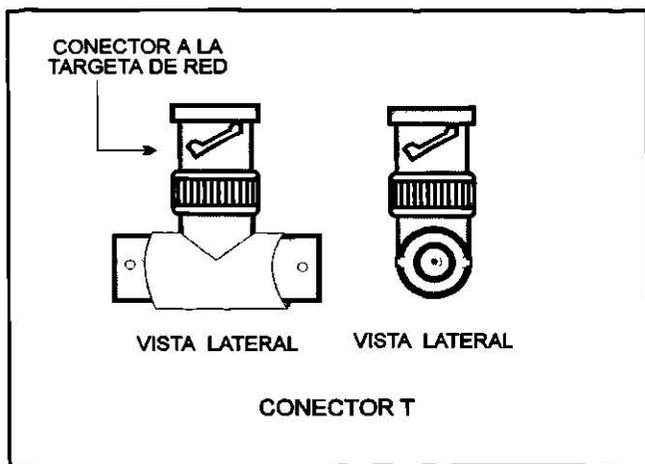
CONECTOR BNC (Macho y Hembra)

Los conectores BNC, tanto hembras como machos, se utilizan para conectar el cable Ethernet a los conectores «T» y terminadores.



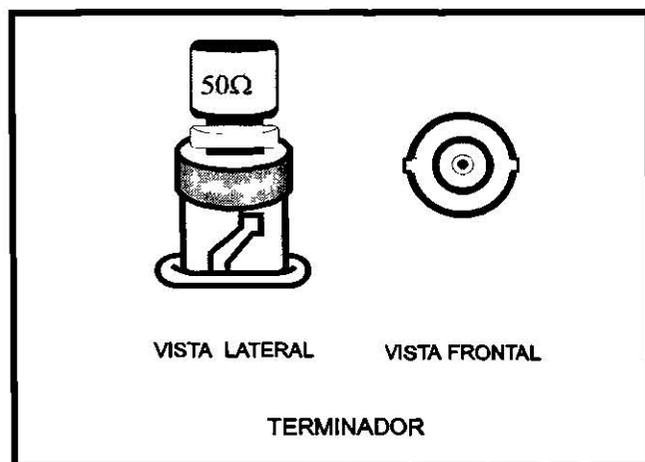
CONECTOR BARRIL BNC:

Es un conector BNC de hembra a Hembra que une dos longitudes de cable Thinnet, cada uno de ellos terminados en conectores BNC tipo macho. Se utilizan para extender la longitud del cable o para reparar una ruptura en una sección dañada de cable.



CONECTOR «T» BNC

Este es un conector que tiene la forma de una «T» y se asemeja a el acoplamiento de un conector BNC con un barril. Los dos extremos hembra del conector «T» sirven para conectar y mantener la continuidad del segmento en el que están. El tercero, el conector macho se emplea para conectar una tarjeta de interface de red, puente, ruteador o algún otro dispositivo de red.



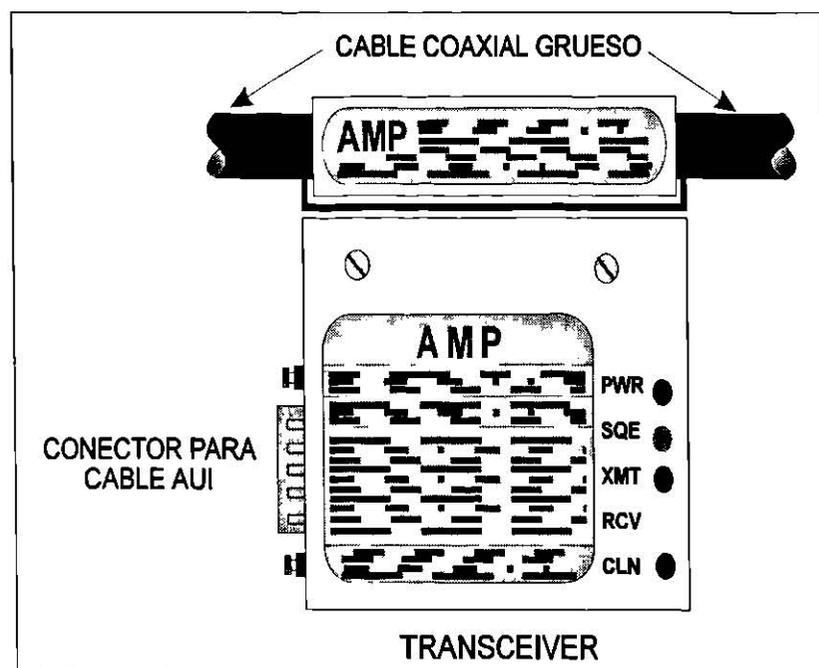
TERMINADOR BNC

Ya que ambos extremos del segmento Ethernet deben de ser terminados, un terminador BNC termina una longitud de cable Thinnet. Su función es la de bloquear la interferencia eléctrica en una red Ethernet. Algunos terminadores BNC tiene un cable de tierra, ya que uno de los dos extremos troncales debe estar aterrizado.

Cada segmento troncal de una Red Ethernet Thinnet esta limitado a soportar 30 conexiones o nodos. Los nodos en un segmento troncal deben de tener una distancia mínima de 0.5 mts. entre los conectores «T».

ETHERNET THINNET

Las Redes Ethernet que emplean cable Thicknet deben de seguir las especificaciones de 10 BASE 5. Además del cable y los repetidores, existen otros componentes en una Red Ethernet Thinnet.



TRANSCEIVER

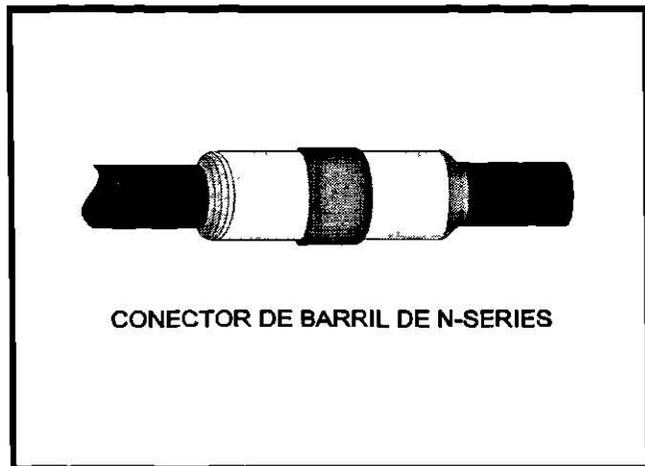
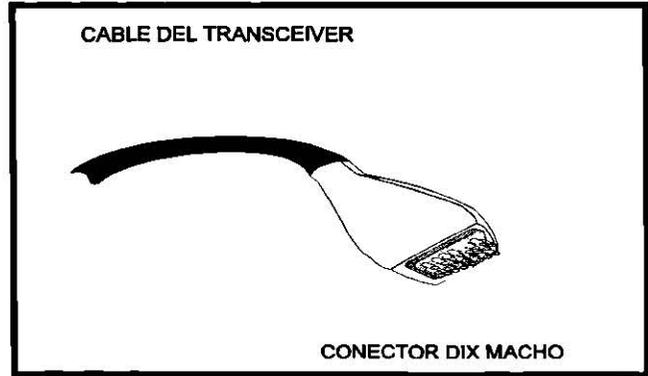
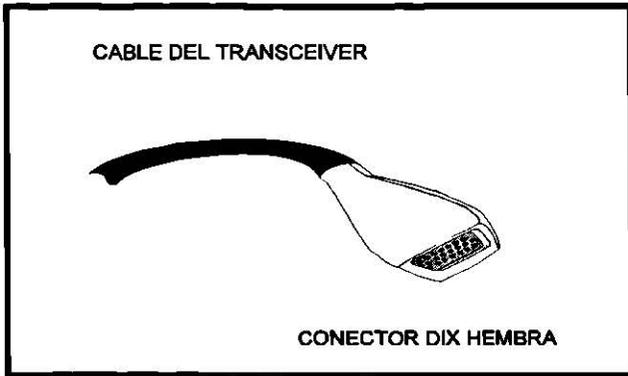
El transceiver es un dispositivo externo que le permite al nodo comunicarse con el cable principal de la Red. El transceiver se conecta con el cable de segmento troncal.

CABLE TRANSCEIVER

El cable transceiver conecta al transceiver externo con la tarjeta de interface de la red del nodo. (El cable transceiver esta terminado en un conector DIX macho).

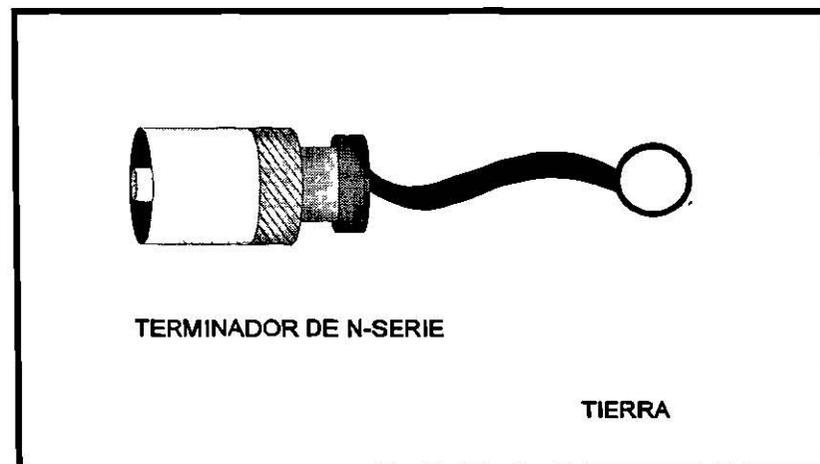
CONECTOR DIX

El conector DIX tiene dos configuraciones: conector macho y conector hembra. El conector macho tiene varios pines pequeños que salen del conector. Tanto los conectores DIX macho como hembra se encuentran conectados a algún extremo del cable transceiver.



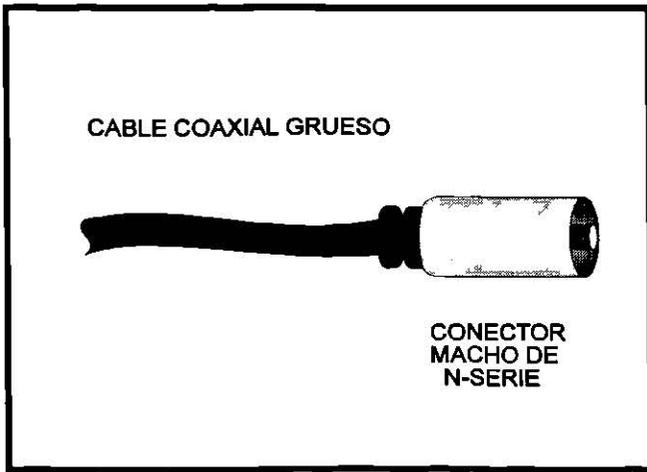
CONECTORES BARRIL DE LA SERIE «N»

Tal y como los conectores barril BNC para Thinnet, estos se utilizan para conectar dos longitudes de cable Thicknet. Un extremo de cada cable Thicknet se conecta a uno de los extremos de este conector.



TERMINADOR DE LA SERIE «N»

Cuando ya no se conectan mas nodos al cable, el extremo del cable debe de estar taponeado o terminado y un terminador de la serie «N» se encarga de realizar esto. Se conecta el conector macho de la serie «N» en el cable Thicknet para bloquear la interferencia eléctrica que pudiera haber en la red. Los terminadores de la serie «N» pueden estar aterrizados o sin aterrizar. Ambos tipos de terminadores se deben de utilizar en la red Ethernet Thicknet.



CONECTORES MACHOS DE LA SERIE «N» estos conectores se instalan en ambos extremos de un cable Thicknet.

Entre transceiver debe de haber un distancia mínima de 2.5 mts. Los nodos pueden estar a una proximidad muy estrecha, ya que esta limitante de distancia se aplica solo a transceivers.

ETHERNET THIN/THICK

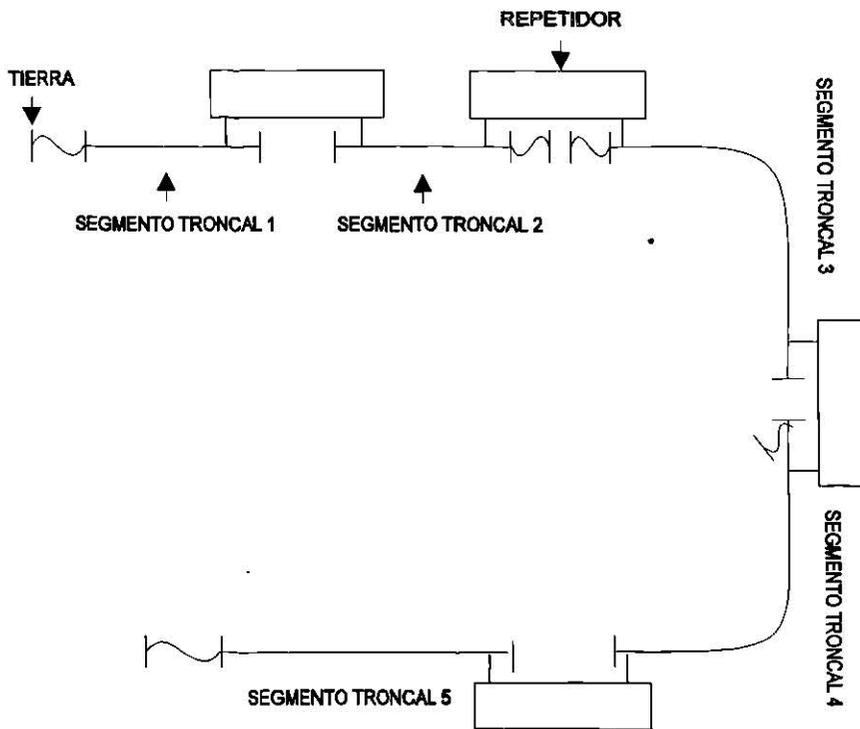
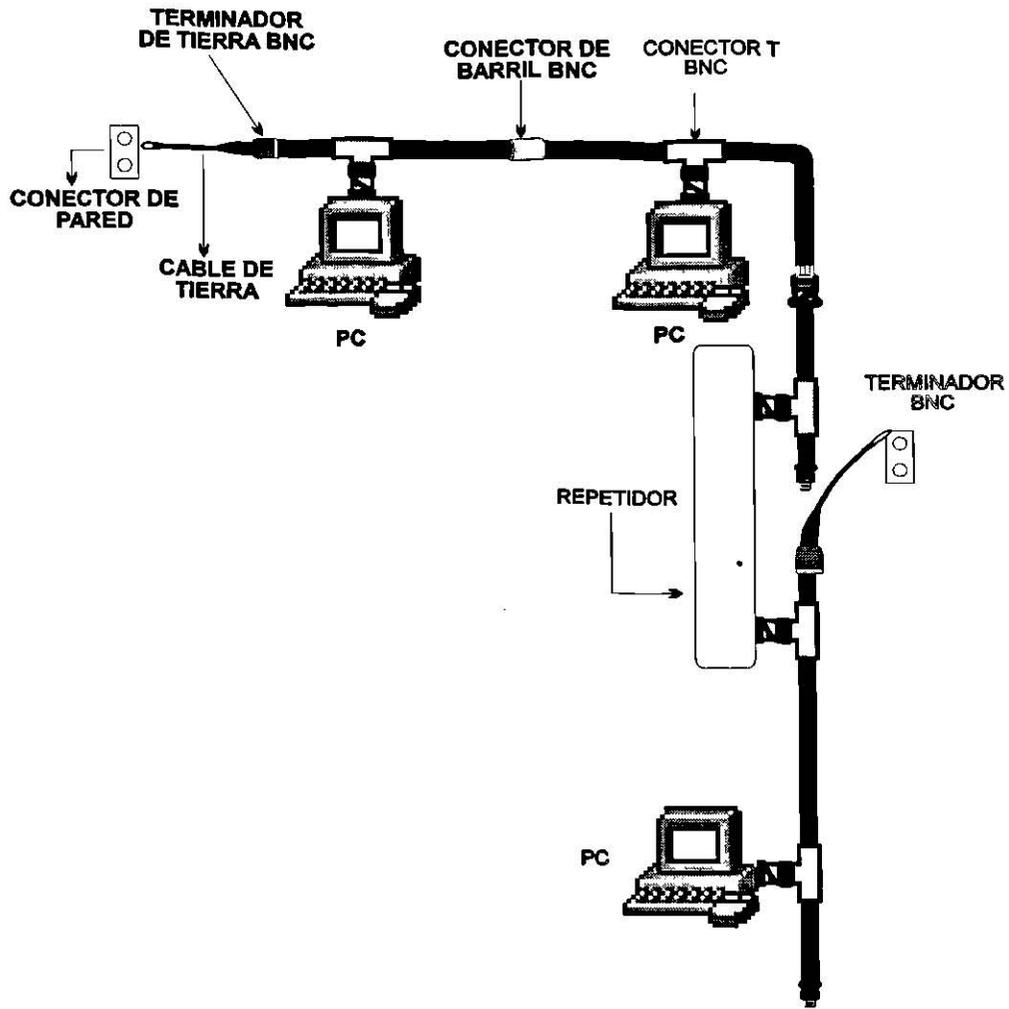
Existen dos métodos para diseñar una red combinada Delgado/grueso (Thin/Thick)

- 1.- Uniendo un segmento troncal Thinnet con un segmento troncal Thicknet;
- 2.- Uniendo cableado Thinnet y thicknet dentro del mismo segmento troncal.

Para unir los dos cableados en el mismo segmento troncal se requiere del siguiente hardware adicional:

Adaptador BNC hembra a serie «N» hembra.
Adaptador de BNC macho a serie «N» macho.





TOKEN RING

TOKEN RING

LA ESTRUCTURA DEL TOKEN RING

La arquitectura Token Ring sigue los estándares establecidos por el Proyecto 802, específicamente aquellos creados por el sub-comité 802.5 de la IEEE.

- ◆ Utiliza topología de Anillo alambrado en Estrella.
- ◆ Utiliza Token Passing para el Método de Acceso.
- ◆ Utiliza cableado de par Torcido con y sin Blindaje.
- ◆ Transfiere a razón de 4Mbps y 16Mbps.
- ◆ Transmisión en Banda Base.
- ◆ Cumple las especificaciones 802.5.

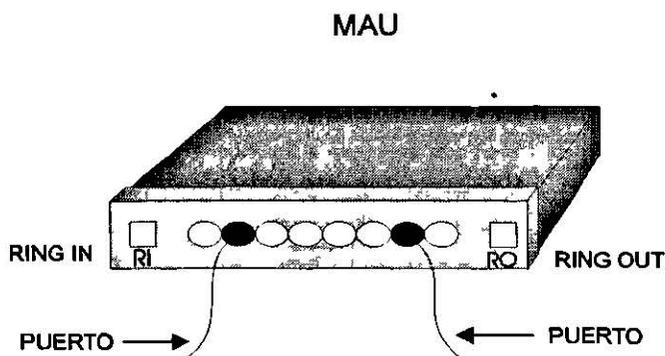
La topología empleada es de anillo alambrado en estrella, con el anillo formado por el hub. La estrella se forma por los nodos que están conectados al anillo ó hub. La Red Token Ring emplea una aproximación determinada para el acceso del cable. El «TOKEN», una formación predeterminada de bits, que permite que un nodo se comunique con el cable. El TOKEN va pasando de nodo en nodo, hasta que uno de los nodos requiera transmitir datos. Este proceso es llamado TOKEN PASSING. Un punto a recordar es que un anillo debe estar proveído del token para que siga todo el tiempo. Los datos fluyen en el anillo en una sola dirección.

LOS COMPONENTES DEL TOKEN RING.

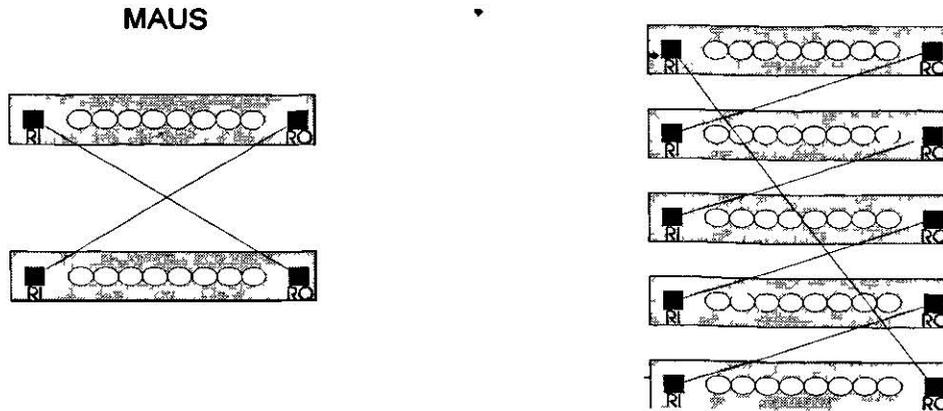
Hay cuatro componentes básicos que caracterizan una red Token Ring:

- ◆ La Tarjeta Adaptadora de Red Token Ring (NIC).
- ◆ Unidad de Acceso Multiestación de la Red Token Ring (referida comúnmente como MAU).
- ◆ Sistema de Cableado.
- ◆ Conectores de Red Token Ring.

El MAU es el hub de la red y es capaz de conectar hasta 8 nodos. Cuando se requieren más nodos, se colocan más MAU en el hub. Los MAU instalados en una red pueden acomodar hasta 72 nodos cuando se emplea cable tipo 3 de IBM. Cuando se emplea cable del tipo 1 ó tipo 2 de IBM, se pueden acomodar hasta 260 nodos dentro de la red. Los MAUs forman la porción en anillo de la red y los nodos forman una estrella.



MAUS CONECTADOS EN CASCADA

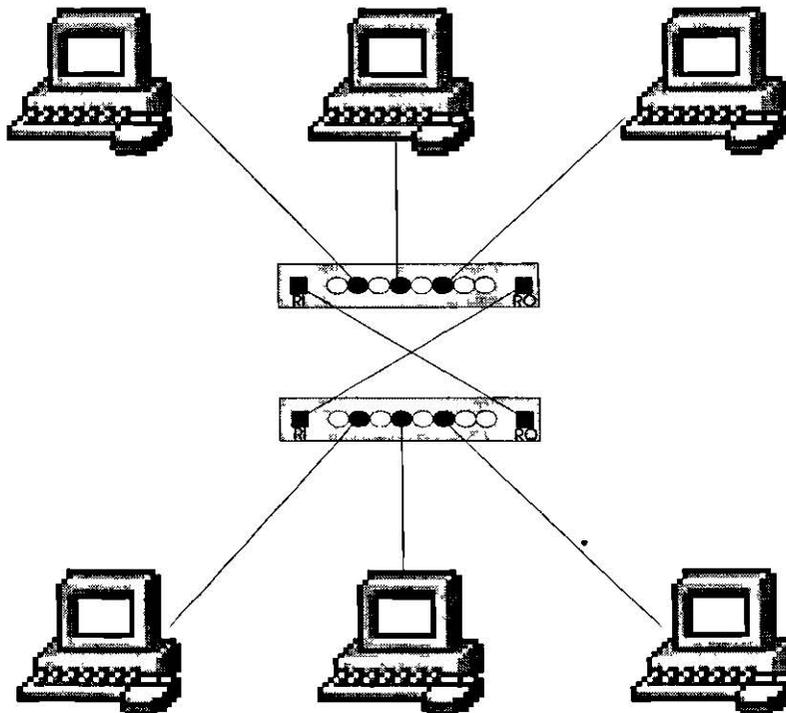


CONECTOR DE RED TOKEN RING

Los conectores utilizados para cablear redes Token Ring se limitan básicamente a los siguientes tres:

- ◆ Conectores de Datos para Cables Tipo 1 y Tipo 2.
- ◆ Conectores Telefónicos RJ-45 (de 8 pines) para cable IBM Tipo 3.
- ◆ Conectores Telefónicos RJ-11 (de pines) para cable IBM Tipo 3.

Token Passing es un método de acceso determinístico. Un nodo no puede forzar su camino en la Red como con CSMA/CD. El Token le debe de preguntar al nodo si se desea comunicar en la Red. De





LA ARQUITECTURA DEL ARCnet:

ARCnet emplea Token Passing en un bus, que es muy similar a usar Token Passing en un anillo. Tiene una tasa de transferencia de 2.5 Mbits/seg. y normalmente utiliza cable coaxial RG-62 de 93 ohms, pero puede usar cable de par torcido.

ARCnet puede tener topología de estrella ó de bus. A menudo se considera que ARCnet es de topología de estrella distribuida ó de árbol. Utiliza tanto hubs activos como pasivos.

Las características básicas inherentes de ARCnet no se presentan para la interconectividad. Si la interconectividad es de importancia primordial, quizá se deberían considerar entonces otras arquitecturas de red, sin embargo, debido a que utiliza tanto hubs activos como pasivos, ARCnet resulta excelente para elaborar configuraciones de alambrado.

LOS COMPONENTES DE ARCnet:

ARCnet puede utilizar de los mismos conectores BNC que se utilizaron en las redes Ethernet Thinnet. Además se requiere del siguiente equipo:

- ◆ NIC de Alta Impedancia
- ◆ Hub Activo
- ◆ Enlaces Activos.
- ◆ NIC de Baja Impedancia
- ◆ Hub Pasivo.

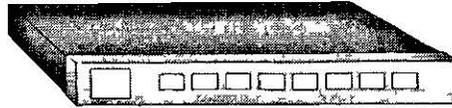
La Nic de ARCnet:

Cada NIC (Tarjeta de Interface de Red) de ARCnet trae construido un transceiver dentro de la tarjeta. La mayor parte de los fabricantes de NICs tienen un transceivers ya sean de baja ó de alta impedancia. El tipo de transceiver de la tarjeta crea diferentes características para la red y puede requerir de diferentes opciones de alambrado.

Los NICs de baja impedancia soportan usualmente una topología estrella ó más adecuadamente una estrella distribuida ó árbol. Ya que se encuentran presentes tanto las características de un bus y una estrella, las NICs de alta impedancia emplean topología de bus. La mayoría de las NICs encontradas en las redes ARCnet tienen transceivers de baja impedancia.

Hub activo:

Los hub activos amplifican la señal. Un hub activo generalmente cuenta con 8 puertos, pero puede tener tantos como 64 puertos. Los cables se ramifican desde el hub activo de manera similar a la configuración de la topología estrella. se recomienda poner terminadores en los puertos que no se vayan a utilizar en los hubs activos, pero no es del todo necesario. El hub activo también puede servir como un repetidor.



Hub pasivo:

Los hub pasivos tienen cuatro puertos a los cuales se conectan los cables. Estos son los dispositivos que generalmente forman el efecto de «árbol» para la topología. Cualquier puerto que no se use en un hub pasivo se debe taponear con un terminador de 93 ohms. El hub pasivo no amplifica la señal.



Enlaces activos:

Los enlaces activos se pueden utilizar para conectar dos cables cuando ambos cables incluyen una cadena de estaciones conteniendo NICs de alta impedancia (solo tiene dos puertos).



Interconectividad

INTERCONECTIVIDAD

COMPONENTES ASOCIADOS CON LA INTERCONECTIVIDAD.

- ◆ Repetidor
- ◆ Gateway (compuerta).
- ◆ Puente
- ◆ Backbone
- ◆ Router (ruteador).

REPETIDOR

Se emplea para conectar segmentos de la misma Red para formar una Red extendida. La función de un repetidor es recibir la señal y elevar su nivel o reforzarla. Cuando se utiliza un repetidor se debe emplear para conectarse a redes de la misma arquitectura.

Repetidor Token Ring:

Extiende la distancia entre MAUs. Esto permite que se coloque los MAUs en una área más amplia.

Repetidor de Lóbulo:

El repetidor del lóbulo generalmente dobla la distancia en la que se puede correr un lóbulo para que un nodo distante se pueda conectar al MAU.

Repetidores de conexión:

Este repetidor de Token Ring se utiliza para aumentar el nivel de la señal entre hubs, lo cual por lo general dobla la distancia entre hubs.

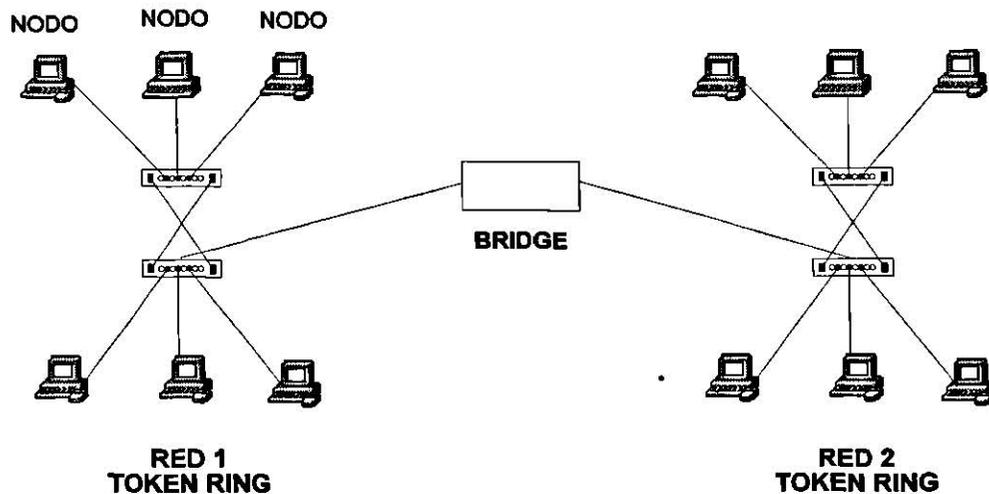
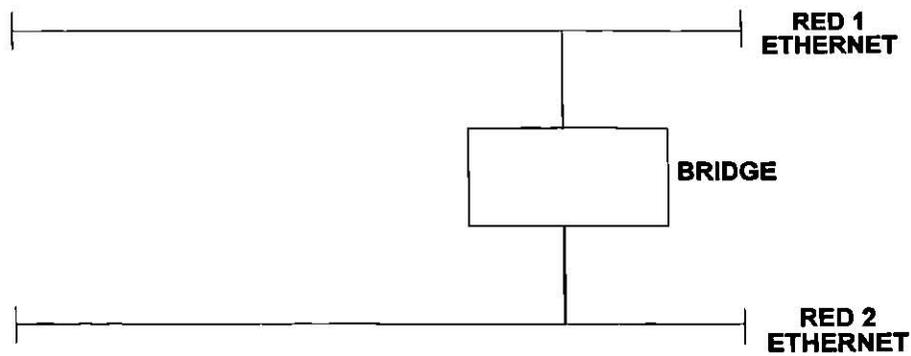
Empleo de Repetidores con ARCnet:

Los repetidores pueden ser utilizados en una Red ARCnet sin darse cuenta de que fueron utilizados. El hub activo de una Red ARCnet sirve como repetidor, además de servir como un dispositivo de conexión, como lo es el hub.

EL PUENTE (Bridge):

El segundo componente utilizado para conectar redes de área local es el puente. A diferencia del repetidor, el puente se utiliza para conectar redes distintas. Funciona como un dispositivo propio, pero pertenece a las dos redes que conecta.

El puente funciona en la capa de enlace de datos del modelo OSI, que se encuentra en una capa superior a la del repetidor, que es la capa física. Existen básicamente dos tipos de puentes: Puentes locales y remotos.



Puentes Locales:

Un puente local conecta dos redes similares en la misma área geográfica. Desempeña la función de un repetidor, así como la de conectar dos redes separadas, ya que la fuerza de la señal en todas las redes se va debilitando, es necesario regenerar la señal.

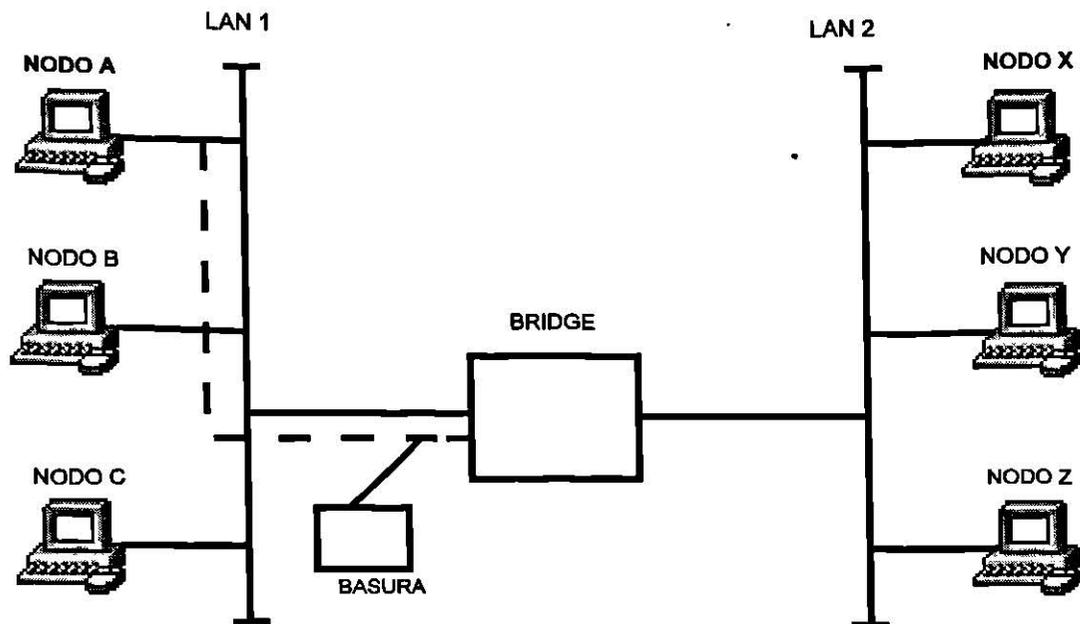
El puente es mucho más inteligente que un repetidor. Puede mirar el encabezado de un paquete y decidir a cual de las dos redes pertenece ese paquete. Con la detención del paquete, el puente reduce el exceso de tráfico en las LAN's.

Puentes Remotos:

Los puentes remotos se encargan de conectar LAN's que no se encuentran en la misma área geográfica. Generalmente se necesita de algún tipo de enlace de telecomunicaciones para enlazar redes remotas. Este podría ser una línea telefónica ó una transmisión por satélite. Un puente en uno de los extremos del enlace de telecomunicaciones coloca los paquetes destinados para la otra LAN en el enlace. Un puente en el otro extremo del enlace recibe éstos paquetes y los pasa a su LAN local. Este proceso funciona en ambas direcciones.

EL RUTEADOR:

El ruteador opera en el nivel 3; la capa de red del modelo OSI, una capa arriba que el Puente. Hay que recordar que las especificaciones IEEE 802 sólo se relacionan con las primeras dos capas, la física y la de enlace de datos. Ya que el ruteador funciona en la capa de Red los protocolos de comunicación en ambos lado del ruteador deben ser los mismos y deben ser compatibles con las capas superiores de la



red. Las dos primeras capas del OSI pueden ser diferentes, ya que esto no afecta el ruteo.

El ruteador se emplea para hacer el ruteo de un mensaje a través de nodos intermedios. Esto no funciona bien con una sola red de área local, porque cuando se transmite un mensaje, es enviado a todos los nodos de esa red. Un nodo receptor determina apartir de la dirección de destino si debe o no aceptar el mensaje y procesarlo.

Con otros tipos de redes, particularmente en una WAN un mensaje es enviado ordinariamente de un nodo a otro nodo específico en la red en vez de enviarse a todos los nodos. Sin embargo se puede pasar por una serie de nodos intermedios hasta que el mensaje llegue al nodo de destino. Además un mensaje generalmente cuenta con más de un camino ó ruta que puede tomar. Así que existen varias vías o rutas de entre las cuales elegir cuando un nodo le envía un mensaje a otro nodo específico.

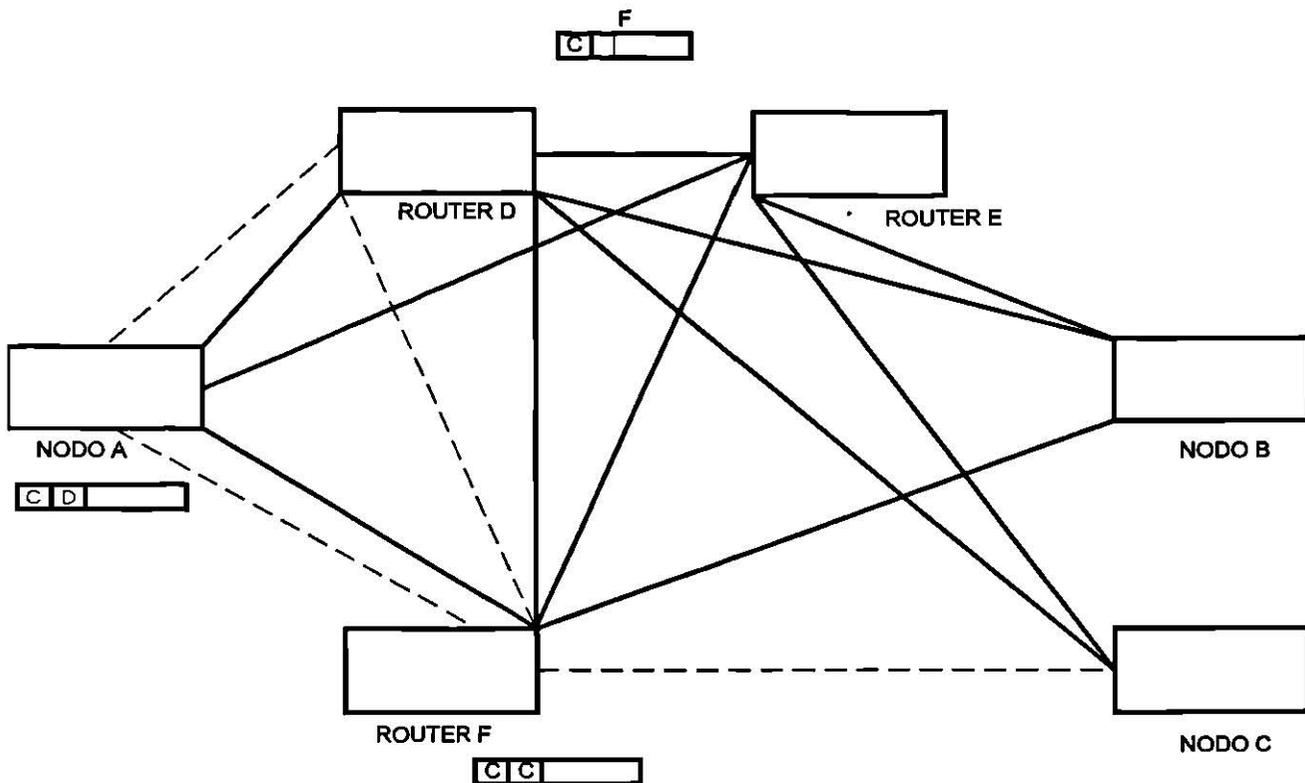
Cuando un mensaje se rutea a través de nodos intermedios, se deben incluir dos direcciones en el paquete. Una de ellas corresponde a la dirección de destino, la cual permanece constante. La otra corresponde al siguiente nodo a lo largo de la ruta ó camino. Esta dirección va cambiando al irse encontrando con nuevos nodos, hasta que el mensaje finalmente llega a su nodo de destino. Actualmente un ruteador viene a ser un sistema intermedio ó nodo intermedio

Se pueden utilizar ruteadores de manera múltiple. Pueden estar conectados de una manera que permita la existencia de múltiples vías o rutas entre dos redes. Ya que los mensajes son enviados a un nodo ruteador específico, la existencia de múltiples vías no provocará que el mensaje sea duplicado.

Una función básica e importante del ruteador es determinar el siguiente nodo al cual es enviado un mensaje. Para cumplir con ésta función, existen dos métodos principales. La información de ruteamiento puede ser predefinida cuando se diseña la red y almacena en tablas de ruteamiento que se colocan manualmente dentro de los ruteadores.

El otro método es por ruteamiento de fuente, la misma técnica empleada en los puentes con ruteamiento de fuente. Utilizando cualquiera de éstos métodos, se crea un mapa de la red para los ruteadores.

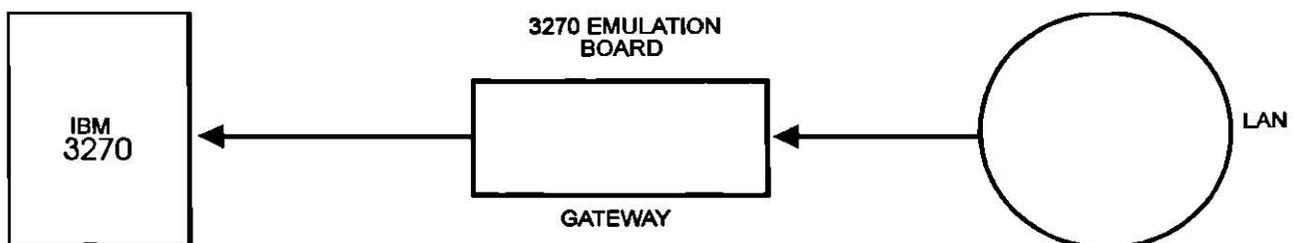
Los ruteadores son un componente muy importante en la Interconectividad. Hasta ésta fecha no existen estándares de ruteamiento equivalentes con los estándares de la IEEE que definan las dos primeras capas del modelo OSI. Por lo tanto, se debe tener precaución al momento de elegir los ruteadores para asegurarse que son compatibles con la arquitectura y protocolos de su red. Los fabricantes del ruteador pueden por lo general decirle sí esta cumple con los requisitos de su red.

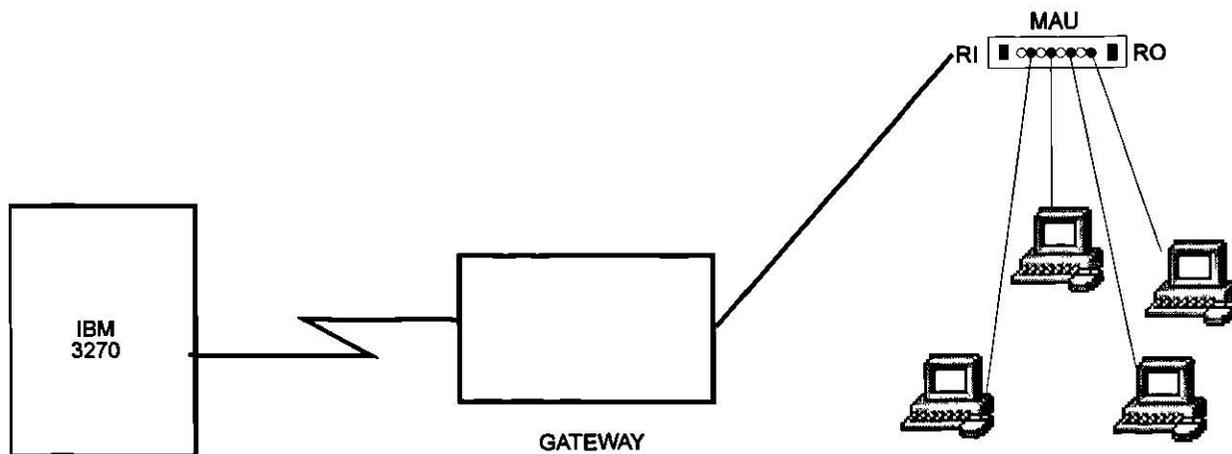


EL GATEWAY (ó COMPUERTA):

El gateway es el último componente necesario para la interconectividad. También es el componente más complejo. El gateway trabaja en las 7 capas del modelo OSI, así que se pueden emplear diferentes protocolos en cualquiera o en todas las capas. Así que en gateway se utiliza para conectar redes que puedan tener arquitectura completamente diferentes. Por ejemplo, un gateway se emplearía para conectar una LAN con una mainframe IBM utilizando SNA (Arquitectura de Sistema de Red) de IBM, debido a que el gateway proporciona traducción y conversión. La mayoría de los gateways para mainframe consisten de una computadora personal, un tablero de emulación 3270 y el software de gateway.

Los gateways ofrecen el mayor grado de flexibilidad en la interconectividad de redes. Sin embargo los gateways son complejos, no tanto para el usuario sino para quien deben crear los software de conversión para el gateway.





EL BACKBONE (ó COLUMNA VERTEBRAL):

Otros métodos que se pueden utilizar para interconectar diferentes redes es a través de una Red Backbone. Una Red Backbone es una red central a la cual se conectan otras redes. Los usuarios de las varias redes no están directamente conectados a la Red Backbone, sino que utilizan su propia red. La red a la cual se encuentran conectados los usuarios es llamada Red de Acceso.

El empleo de un backbone para conectar varias redes de acceso más pequeñas tiene sus ventajas con respecto al empleo de una red grande. Cada LAN individual puede continuar su operación si alguna de las otras redes de acceso falla. Es más fácil de administrar cada LAN en vez de tratar de administrar una LAN grande. El backbone puede filtrar así que solo el tráfico que es dirigido a otras redes necesita pasar por el backbone.

Una nota final: Una red interconectada puede requerir cualquiera ó todos los componentes mencionados. Es posible tener varias redes conectadas empleando repetidores, puentes, ruteadores, gateways y backbone para formar una red grande. Como en otros aspectos del ambiente de las redes, la interconectividad puede ser muy compleja y requiere de experiencia y de un estudio substancial para utilizarla apropiadamente.

