

72



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTILÁN**

**“TELEFONIA DIGITAL Y RDSI.
INTRODUCCIÓN A LOS PROTOCOLOS
LAN”**

**TRABAJO DE SEMINARIO:
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :
INGENIERO MECANICO
ELECTRICISTA**

P R E S E N T A :

LEON MAURICIO MUÑOZ MIRANDA

A S E S O R :

ING. BLANCA DE LA PEÑA VALENCIA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta 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.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
PRESENTE

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario:

Telefonía Digital y RDSI

Introducción a los Protocolos LAN

que presenta el pasante León Mauricio Muñoz Miranda
con número de cuenta 9230958-4 para obtener el título de
Ingeniero Mecánico Electricista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx a 18 de Septiembre de 2001

MODULO	PROFESOR	FIRMA
I	Ing. José Luis Rivera López	
III	Ing. Blanca de la Peña Valencia	
IV	Ing. Vicente Macaña González	

DEDICATORIA

Para dos grandes personas:

León Muñoz y Martha Miranda

Toda mi fortaleza siempre la encontraré gracias a las enseñanzas de mis padres, que son **mis más valiosos amigos.**

INDICE.....	i
INTRODUCCIÓN.....	1
1. CONCEPTO DE RED.....	3
2. CONCEPTO DE RED DE AREA LOCAL.....	4
3. TOPOLOGÍA.....	6
3.1 Topología Estrella.....	6
3.2 Topología Bus.....	7
3.3 Topología Anillo.....	8
4. MODELO OSI.....	10
4.1 Capa Física.....	12
4.2 Capa de Enlace de datos.....	12
4.3 Capa de Red.....	13
4.4 Capa de Transporte.....	13
4.5 Capa de Sesión.....	14
4.6 Capa de Presentación.....	14
4.7 Capa de Aplicación.....	15
4.8 Encapsulamiento de PDU de acuerdo al modelo OSI.....	15
5. DEFINICION DE PROTOCOLO.....	17
6. PROTOCOLOS DE CONTROL.....	19
6.1 Protocolos de Contienda.....	20
6.2 Protocolos de Contienda Simple.....	21
6.3 Acceso múltiple por detección de portadora (CSMA).....	22
6.4 Acceso múltiple por detección de portadora con detección de colisiones (CSMA/CD).....	24
6.5 Acceso múltiple por detección de portadora evitando colisiones (CSMA/CA).....	25
6.6 Llamada selectiva (Polling).....	26

7. DEFINICION DE LOS PROTOCOLOS MAS UTILIZADOS EN LAS REDES LAN.....	28
7.1 TCP/IP.....	28
7.2 IPX / SPX.....	32
7.3 NetBEUI / NetBIOS.....	36
7.4 Appletalk.....	37
 GLOSARIO.....	 40
 CONCLUSIONES.....	 41
 BIBLIOGRAFÍA.....	 42

INTRODUCCION

Podemos definir la teleinformática como la conjunción de las inmensas posibilidades de la informática en lo referente a la capacidad de tratamiento y almacenamiento de grandes cantidades de datos y de las telecomunicaciones, como técnica capaz de ampliar y difundir el dominio de aquellas más allá de sus fronteras físicas. Por lo tanto podemos definirla como el conjunto de técnicas hardware y software que permiten que varios equipos informáticos, geográficamente separados, pongan en comunicación sus programas a través de una red de telecomunicación.

Por norma general las empresas que recurren a la informática para satisfacer sus crecientes necesidades de información suelen empezar con unos pocos o un único ordenador y unos cuantos periféricos. Poco a poco se van ampliando tanto los recursos hardware como recursos software para gestión de la información. Esta ampliación suele llevar asociado un problema de redundancias tanto de software, datos, hardware, etc. Por ejemplo, cada nuevo equipo va a necesitar de su propia impresora para imprimir informes (redundancia hardware), los datos almacenados en uno de los equipos es muy probable que sean necesarios en otro de los equipos de la empresa por lo que será necesario copiarlos en este (redundancia de datos), los ordenadores que trabajen con los mismos datos tendrán que tener los mismos programas para manejar dichos datos (redundancia software).

En esta tesina nos enfocaremos en las redes LAN, Red de Area Local, porque la red de área local nos va a permitir compartir bases de datos (se elimina la redundancia de datos), programas (se elimina la redundancia software) y periféricos como puede ser un módem, una tarjeta RDSI, una impresora, un escáner, etc. (se elimina la redundancia hardware), poniendo a nuestra disposición otros medios de comunicación como pueden ser el correo electrónico y el chat.

Además una red de área local conlleva un importante ahorro de dinero, ya que no es preciso comprar muchos periféricos, se consume menos papel y en una conexión a Internet se puede utilizar una única conexión telefónica compartida por varios ordenadores conectados en red.

Por todas estas razones antes mencionadas se puede observar que se tienen muchas ventajas cuando se utilizan redes LAN, objetivo de este trabajo.

Pero para que exista comunicación de una red LAN con otra red LAN, o una red LAN con otro tipo de redes, se necesitan protocolos. En los capítulos 5, 6 y 7 se mencionan los principales protocolos de las redes LAN

El proceso de la transferencia de datos entre computadoras se aborda conforme ciertos modelos de referencia que especifican estándares de hardware y software. Uno de estos modelos es el modelo OSI (Interconexión de Sistemas Abiertos). que se trata en el capítulo 4 para poder entender con mayor facilidad el trabajo que desempeñan los protocolos LAN.

1. CONCEPTO DE RED.

Una red es una serie de máquinas interconectadas entre sí las cuales comparten, recursos, información, y son respaldo de base de datos. Una ubicación (fija o móvil) es conocida como punto de terminación de red o simplemente "ptr". Así pues, se puede ver una red como algo abstracto que ofrece un determinado servicio en puntos de terminación de red (Figura 1.1).

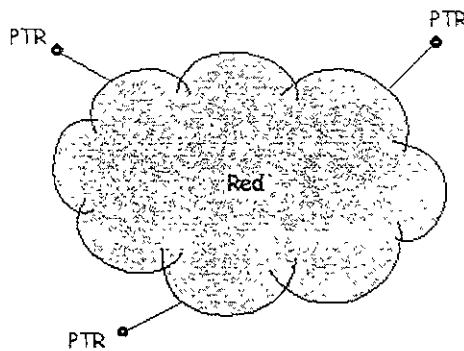


FIGURA 1.1 Red.

Dentro de esta especie de 'nube' dibujada existen normalmente recursos de transmisión y recursos de conmutación. Los recursos de transmisión más utilizados son los de tipo punto a punto dedicados y la conmutación se produce en nodos.

Asociado a una red hay un operador, nombre que recibe quien gestiona u opera la red: es el encargado de reparar, extraer medidas, mantener la red y a veces obtener un beneficio económico debido a la explotación de los servicios.

2. CONCEPTO DE RED DE AREA LOCAL

En los comienzos de la computación, las arquitecturas diseñadas estaban constituidas por módulos centrales de gran tamaño. Los terminales asociados estaban conectados directamente o en modo remoto.

Con la aparición de los microcomputadores las nuevas arquitecturas asociaban un servidor central, que conectado a terminales, lograban mayor flexibilidad descentralización de procesos y permitían enlaces de alta velocidad.

En la década pasada aparecieron las primeras **redes de área local (LAN)**. Una red LAN constituye un sistema de comunicación que está integrado por distintos terminales para usuarios. Son diseñadas para operar sistemas de datos a bajo costo con velocidades de hasta 16 Mbps, en distancias aproximadas a los 2.5 Kms. El objetivo fundamental de las redes de área local fue, y sigue siendo, compartir recursos, los cuales pueden ser físicos o periféricos como impresoras, y recursos lógicos, como por ejemplo archivos o directorios; en la Figura 2.1 se observan los elementos básicos que constituyen una red LAN.

Tecnologías LAN.

Ethernet es la tecnología LAN más utilizada actualmente. Las características más importantes de esta tecnología son su velocidad de transmisión de datos y la capacidad de soportar la mayoría de los protocolos de red más populares.

La normativa Ethernet está definida por la Institución de Ingenieros Eléctricos y Electronicos (IEEE) con la Norma IEEE 802.3, que define las reglas para configurar una red Ethernet, así como también especifica como deben interactuar los distintos elementos en la red.

Otra consideración es que, debido a la demanda continua de mayor ancho de banda en las redes, aparece el nuevo estándar *FAST ETHERNET* (IEEE 802.3u). Este estándar aumenta la transmisión de Ethernet 10 Megabits/segundo hasta 100 Megabits/segundo.

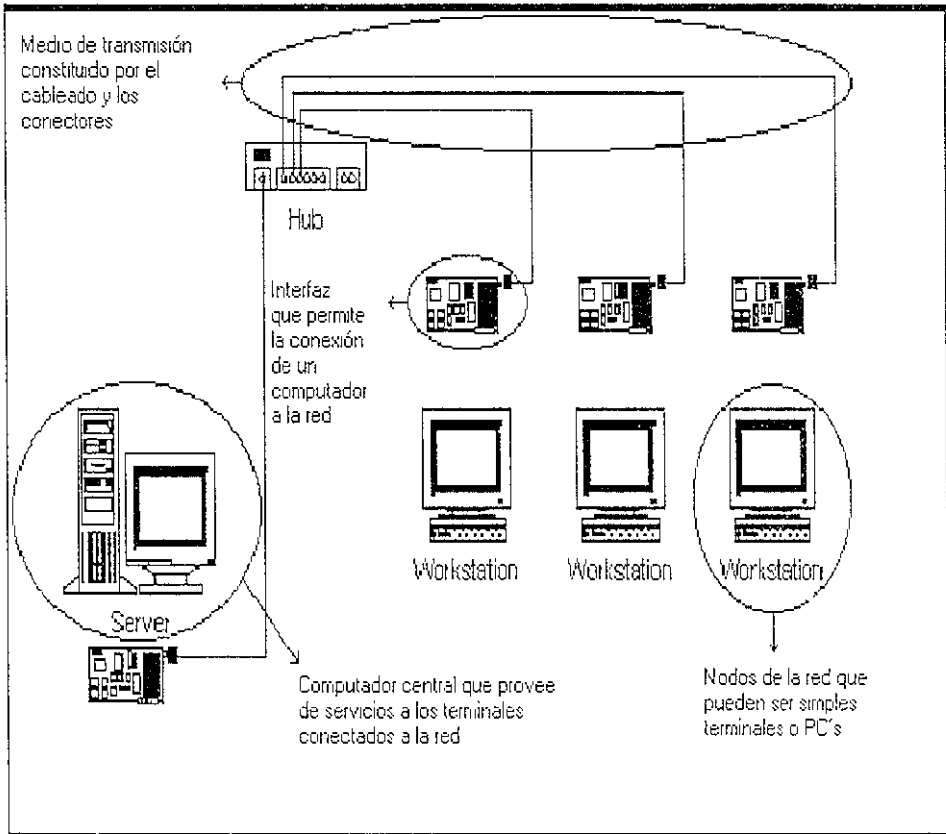


Figura 2.1 Los elementos básicos que constituyen una red LAN

3. TOPOLOGIA

La topología de una red define únicamente la distribución del cable que interconecta los diferentes ordenadores.

A la hora de instalar una red es importante seleccionar la topología más adecuada a las necesidades, teniendo en cuenta factores como la distribución de los equipos a interconectar, tipo de aplicaciones que se van a ejecutar, inversión que se quiere hacer, coste que se quiere dedicar al mantenimiento y actualización de la red, tráfico que debe soportar la red y capacidad de expansión entre otros.

Las topologías puras son tres: topología en estrella, en bus y en anillo.

3.1 Topología Estrella

La topología en estrella es una de las más antiguas. En ella todas las estaciones están conectadas a un ordenador central que actúa a modo de servidor. Todas las comunicaciones entre las estaciones se realizan a través del ordenador central, que es el que controla la prioridad, procedencia y distribución de los mensajes. El ordenador central será normalmente el servidor de la red, aunque puede ser un dispositivo especial de conexión. Esta topología se puede observar en la Figura 3.1

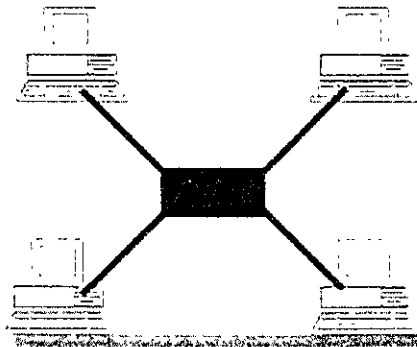


Figura 3.1 Topología Estrella

Esta configuración presenta una buena flexibilidad a la hora de incrementar el número de equipos. Además, la caída de uno de los ordenadores periféricos no repercute en el comportamiento general de la red. Sin embargo si el fallo se produce en el ordenador central, el resultado afecta a todas las estaciones. El diagnóstico de problemas en la red es simple debido a que todos los ordenadores están conectados a un equipo central.

No es una topología adecuada para grandes instalaciones ya que al agrupar los cables en la unidad central se crean situaciones propensas a errores de gestión precisando, además, grandes cantidades de costosos cables.

La capacidad de la red es elevada si el flujo de información es entre ordenadores periféricos y central, dependiendo muy poco la velocidad de la red del flujo de información que circula por la misma.

3.2 Topología Bus

En esta topología todas las estaciones están conectadas a un único canal de comunicaciones, toda la información circula por ese canal y cada estación se queda solamente con la información que va dirigida a ella (Figura 3.2)

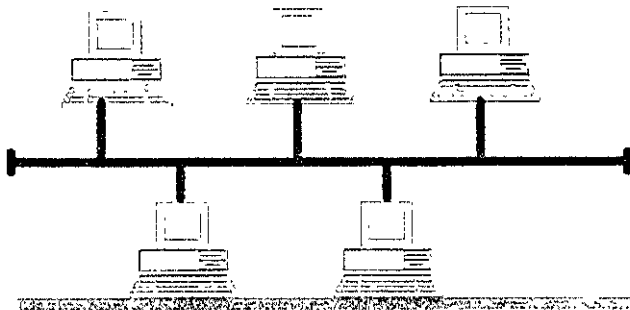


Figura 3.2 Topología Bus

Las redes con topología bus son sencillas de instalar y poseen un gran flexibilidad a la hora de aumentar o disminuir el número de estaciones. La cantidad de cable que utilizan es mínima, sobre todo si la comparamos con la cantidad necesaria para la topología en estrella, ya que el cable no tiene que ir desde el servidor a cada una de las estaciones de trabajo. El fallo de una estación aislada no repercute en la red, aunque la ruptura del bus dejará la red totalmente inutilizada.

El inconveniente de esta red es el control del flujo ya que aunque varias estaciones intenten transmitir a la vez, como sólo existe un bus, solo una de ellas podrá hacerlo, por lo que el control de flujo será más complicado cuantas más estaciones tenga la red y se pueden producir más intentos simultáneos (colisiones). Además, es difícil aislar los problemas de cableado y determinar que estaciones o segmentos del cableado lo producen ya que todas las estaciones pasan su información por el mismo cable.

En las redes en bus, el control del flujo de información puede hacerse por el método de contienda (CSMA/CD) o por el paso de testigo (TOKEN BUS).

3.3 Topología Anillo

En esta topología todas las estaciones están conectadas entre sí formando un anillo (Figura 3.3), de modo que cada estación tiene conexión directa con otras dos. Los datos viajan por el anillo de estación en estación siguiendo una única dirección, de manera que toda la información pasa por todas las estaciones hasta llegar a la estación de destino, en donde se queda. Cada estación retiene la información que va dirigida a ella y retransmite al nodo siguiente la que tiene otra dirección.

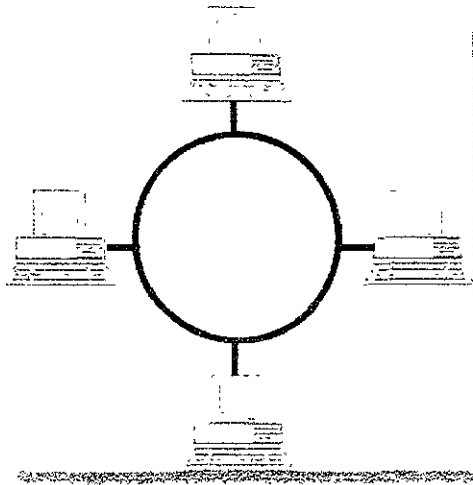


Figura 3.3 Topología Anillo

Este tipo de redes permite aumentar o disminuir el número de estaciones sin dificultad. Por otro lado, la velocidad de respuesta de la misma irá decreciendo conforme el flujo de información sea mayor. Cuantas más estaciones intenten hacer uso de la red más lenta irá ésta.

En una estructura en anillo, un fallo en cualquier parte de la vía de comunicación deja bloqueada a la red en su totalidad, mientras que un fallo en cualquiera de sus estaciones no necesariamente implica la caída de la totalidad de la red. El costo total del cableado será menor que en una configuración en estrella.

4. MODELO OSI

Durante los 80's, un grupo llamado OSI (Interconexión de Sistemas Abiertos) intentó crear una disposición lógica de las diferentes partes que conforman una red. Crearon un modelo grandioso para explicar como debe trabajar una red. Al modelo se le llama modelo de las 7 capas de OSI. Una capa se podría definir como un nivel en la red donde el propósito de la capa es ofrecer servicios a las capas superiores. El modelo OSI es la base firme de la teoría de conectividad de las redes (Figura 4.1).

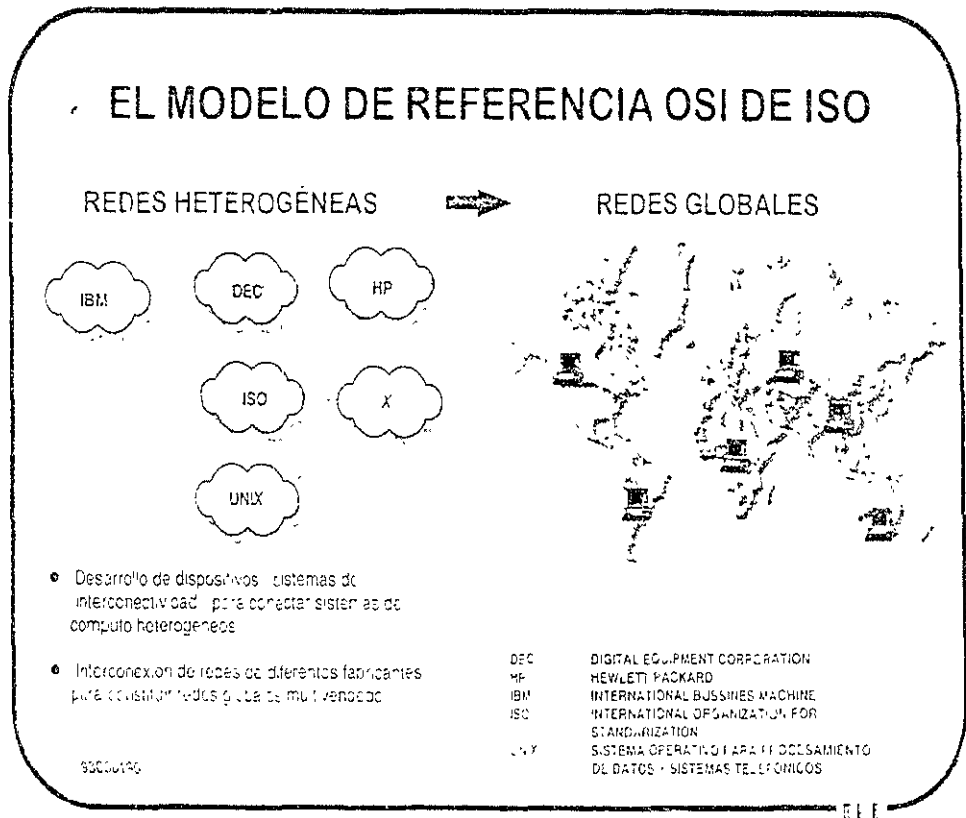


Figura 4.1 Aplicaciones del modelo de referencia OSI

Fuente: <http://www.fcc.gov> y <http://www.fcc.gov> por ELLI COM

Es útil conocer el modelo OSI pero no es necesario memorizarlo. Simplemente ofrece un modelo teórico que se puede utilizar en problemas de red desde aspectos de diseño hasta los detalles de las conexiones (Figura 4.2).

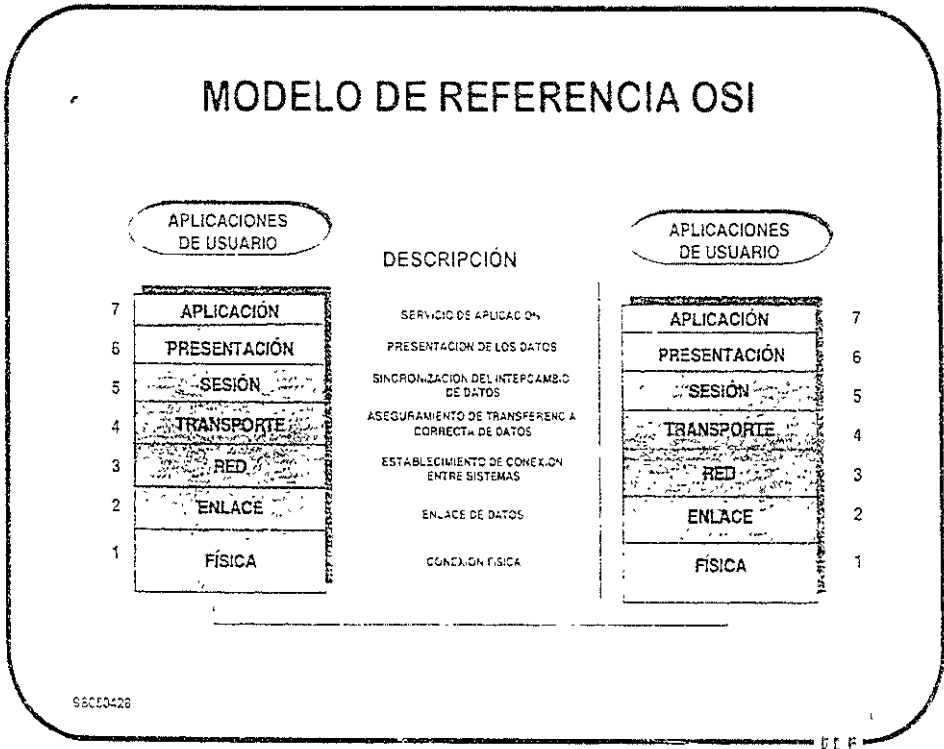


Figura 4.2. Las 7 capas del modelo de referencia OSI

Fuente: material didáctico proporcionado por TELECOM

Como se puede ver en la figura 4.2, a medida que la capa está más abajo, es menos abstracta y más concreta. Cada capa se comunica solamente con la capa ubicada directamente arriba o debajo de ella mientras transfiere datos que pueden variar desde impulsos eléctricos en un cable hasta datos en la pantalla. En la parte inferior se encuentra el enlace físico entre los usuarios y en la parte superior se encuentran los usuarios finales enviando sus datos y solicitando datos.

4.1 Capa Física

Es un conjunto de reglas respecto al hardware (las tarjetas, cables y concentradores a través de los que viajan los paquetes de información) que se emplea para transmitir los datos. Entre los aspectos que se cubren en este nivel están los voltajes utilizados, la sincronización de la transmisión y las reglas para establecer el saludo inicial de la conexión de la comunicación.

En esta capa el modelo OSI se ocupa del **transporte de los bits** (ceros y unos) y de las consideraciones eléctricas. En realidad los bits no tienen significado alguno en este nivel. La asignación del significado es responsabilidad de la siguiente capa del modelo OSI.

4.2 Capa de Enlace de datos

La capa física le proporciona los bits a la capa de enlace de datos. Aquí se les da significado a los bits. Ya no se manipulan bits sino bloques de información, bloques que contienen datos así como información de control.

La capa de enlace de datos añade señalizadores para indicar el inicio y el final de los mensajes. Estos estándares de la capa desempeñan dos funciones importantes: aseguran que los datos no se reciban de manera incorrecta y buscan errores en el bloque de información

Esta revisión de errores puede hacerse enviando datos del bloque de información a la máquina receptora y la recepción de un reconocimiento si todo se ha recibido de forma correcta. En esta capa es donde las direcciones de las tarjetas de red son importantes.

4.3 Capa de Red

Esta capa proporciona un esquema de direccionamiento. Por ejemplo, si se envía una carta a alguien se tiene que utilizar una dirección que contenga un código postal, ya que es lo que la oficina postal entiende. Cuando una computadora envía un paquete de datos ésta manda el paquete a una dirección lógica, la cual es como la dirección de una calle.

La capa de red se ocupa del intercambio de **paquetes de datos**. Establece circuitos virtuales para la comunicación de datos (trayectorias entre dos computadoras o terminales) y asegura que los bloques de datos lleguen al lugar correcto.

4.4 Capa de Transporte

Esta capa **maneja mensajes**. Es como el sistema de correo registrado y se ocupa de asegurar que el correo llegue a su destino. Si un paquete no llega a su destino la capa de transporte se encarga de manejar el proceso de notificación al emisor y solicita el envío de otro paquete.

La capa de transporte asegura que las tres capas debajo de ella, es decir la capa física, de enlace de datos y de red, estén haciendo sus tareas de manera eficiente. Si no es así, el software de la capa de transporte entra en acción y lleva a cabo la función de corrección de errores. Vale la pena mencionar que es aquí donde hace su trabajo la parte TCP del protocolo TCP/IP.

4.5 Capa de Sesión

Hasta aquí se ha visto que el modelo OSI se ocupa de los mensajes de datos y bits, no del reconocimiento de usuarios específicos de la red. Una sesión es la comunicación entre usuarios durante un tiempo cualquiera. Se puede decir que la capa de sesión es la que se ocupa de la administración de la red. Tiene la capacidad de cancelar sesiones y controla la terminación ordenada de una sesión. El usuario tiene comunicación directa con esta capa.

La capa de sesión verifica la contraseña escrita por el usuario y permite que el usuario conmute de transmisión semidúplex (muy similar a la forma en que se envían los datos en una banda civil) a dúplex integra (el cual requiere emisión y recepción simultáneos de datos). Puede determinar quien habla, con que frecuencia y durante cuanto tiempo. Controla la transferencia de datos e incluso maneja la recuperación de una caída del sistema. Por último, la capa de sesiones puede monitorear el uso del sistema y registrar el tiempo de uso de los usuarios.

4.6 Capa de Presentación

La capa de presentación se ocupa de la seguridad de la red, de la transferencia de archivos y de las funciones del formato. A nivel bits, la capa de presentación es capaz de codificar datos de formatos diferentes.

Para una verdadera comunicación, ambas capas de presentación de las computadoras deben contener los mismos protocolos o reglas para el manejo de datos. Esta capa maneja la conversión de protocolos entre computadoras diferentes que utilizan formatos diferentes. La mayoría de las funciones de procesamiento de textos que asociamos con el formato de textos (incluyendo la preparación de página, número de líneas por pantalla e incluso el movimiento del cursor a lo largo de la misma) se manejan en la capa de presentación.

4.7 Capa de Aplicación

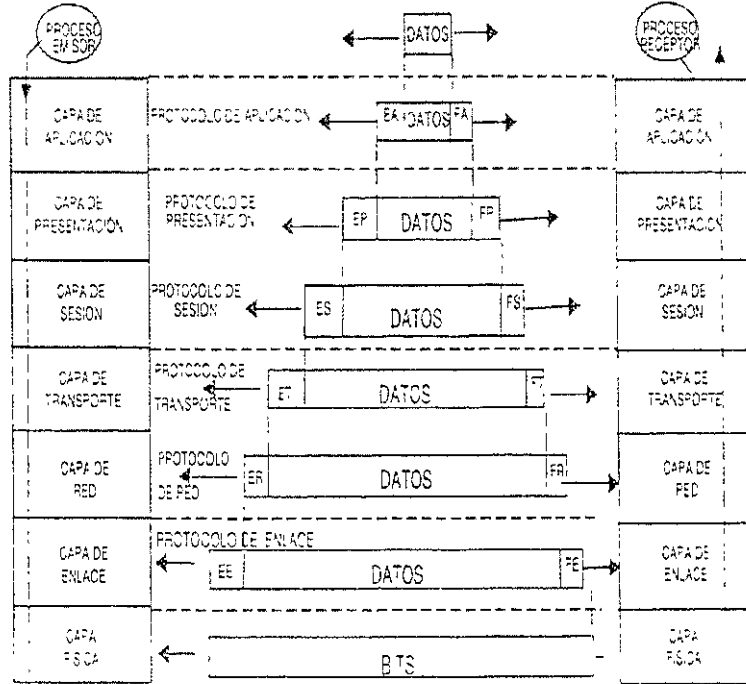
La capa de aplicación está conformada por las aplicaciones de software que se utilizan en la pantalla, maneja mensajes, solicitudes de acceso remotas y es responsable de las estadísticas de la administración de la red. En esta capa están los programas de administración de bases de datos, el correo electrónico, los programas de servidores de archivos y de servidores de impresión, los comandos y lenguajes de respuestas de los sistemas operativos. El software de aplicaciones como el procesamiento de textos o las hojas de cálculo no están en la capa de aplicaciones, solo los protocolos que les permiten funcionar.

En su mayor parte el usuario especifica las funciones que se realizan en esta capa. Pero como diferentes usuarios establecen necesidades diferentes, es difícil generalizar acerca de los protocolos que aquí se encuentran.

4.8 Encapsulamiento de PDU de acuerdo al modelo OSI

El método de transporte de información entre dos entidades de datos, usado por el modelo de referencia OSI, es encapsulando la información en unidades de protocolo para cada capa del modelo (Fig. 4.3), donde cada unidad de protocolo contiene la información correspondiente a la funcionalidad del protocolo en cuestión. Por ejemplo: a la unidad de protocolo de datos de la capa de transporte (TPDU) se le agrega o encapsula, en la capa de red, un nuevo encabezado y un nuevo fin de unidad de protocolo, para convertirse así en una unidad de protocolo de datos de la capa de red (NPDU).

ENCAPSULAMIENTO DE PDU DE ACUERDO AL MODELO OSI



TRAYECTORIA REAL DE LA TRANSMISIÓN DE DATOS

* ALGUNAS CABECERAS PUEDEN SER NULLAS

- EA/FA ENCABEZADO/FIN DE APOU
- EP/FP ENCABEZADO/FIN DE PPOU
- ES/FS ENCABEZADO/FIN DE SPOU
- PDU UNIDAD DE PROTOCOLO DE DATOS
- ET/FT ENCABEZADO/FIN DE TPOU
- ER/FR ENCABEZADO/FIN DE PAQUETE
- EE/FE ENCABEZADO/FIN TRAMA

98050202

Figura 4.3 Encapsulamiento de PDU de acuerdo al modelo OSI

Fuente: material didáctico proporcionado por TUTECOM

5. DEFINICION DE PROTOCOLO

Los protocolos de comunicación de datos se definen como un conjunto de reglas y convenciones que controlan el orden y significado de intercambio de información entre dos entidades de comunicaciones (Figura 5.1)

Generalmente el tipo de información intercambiada en un protocolo de comunicación es el siguiente:

- Indicación de transmisión de un mensaje.
- Inicio de la transmisión de la información.
- Reconocimiento de recepción o rechazo de la información
- Detección de errores.
- Fin de transmisión.

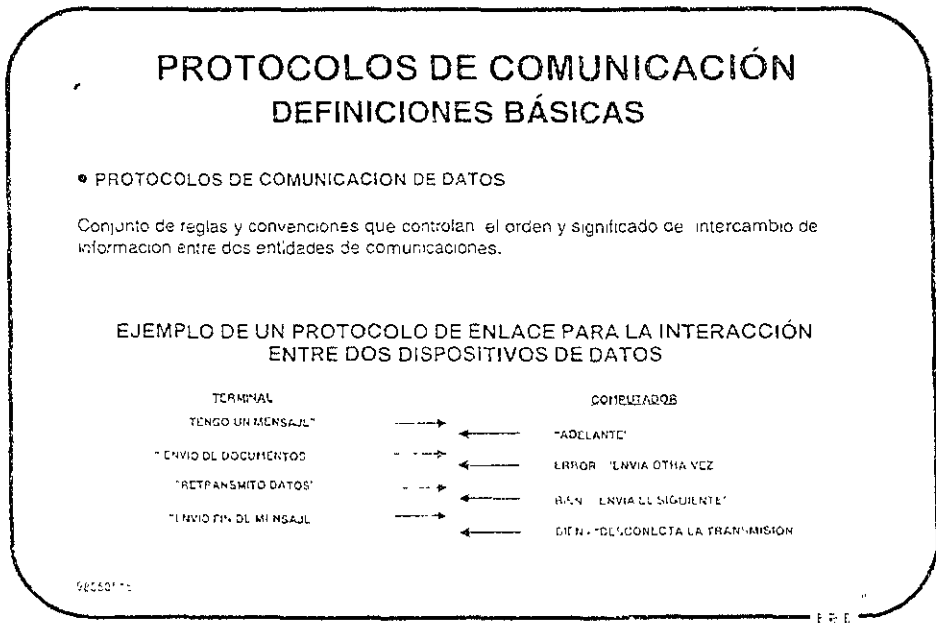


Figura 5.1 Ejemplo de un protocolo para la interacción entre dos dispositivos de datos.

Todo modelo es entonces visto como un conjunto de protocolos apilados unos sobre otros: los superiores dependen de que los inferiores realicen sus tareas para poder cumplir con las suyas. Esto se observa en la Figura 5.2.

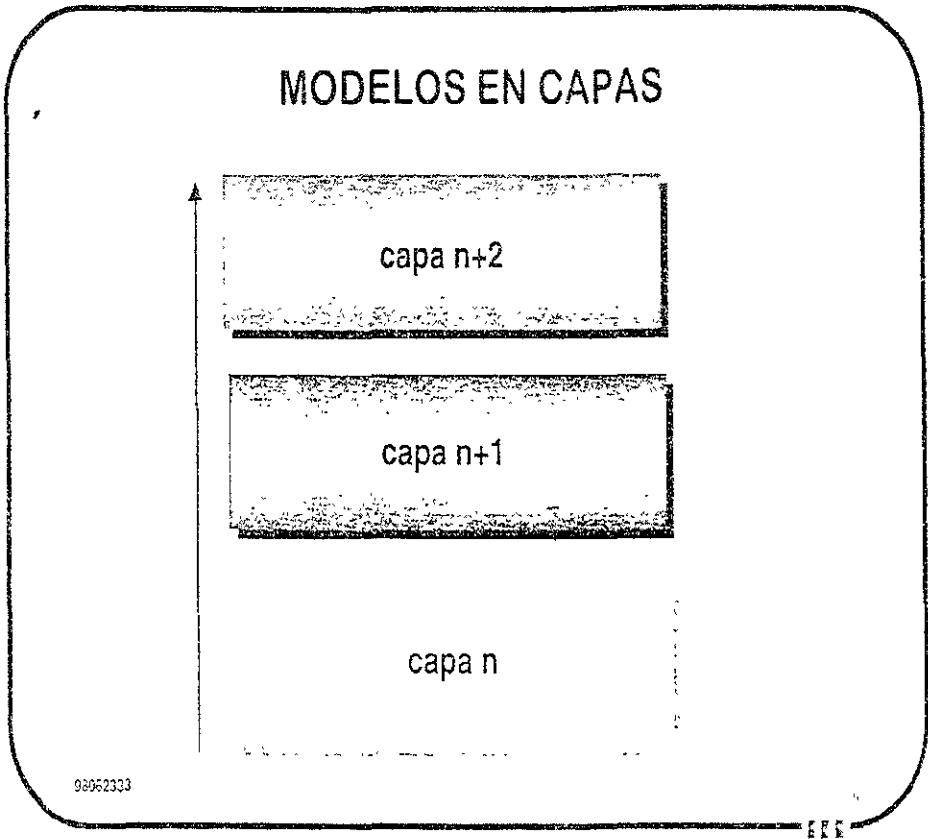


Figura 5.2 Modelos en capas.

Fuente: material didáctico proporcionado por TLL:COM

6. PROTOCOLOS DE CONTROL

Como se ha visto anteriormente, el proceso de transmisión de datos conlleva una serie de procedimientos que van desde el nivel físico hasta la presentación de la información en un formato determinado en el nivel de aplicación.

Se va a profundizar en el nivel de enlace que es el encargado del control de la comunicación.

Toda comunicación se puede dividir en tres fases:

- Establecimiento de la comunicación. En esta fase se establece la conexión física entre los ordenadores y se ejecuta el procedimiento empleado para el intercambio de información.
- Transferencia de información. Ambos sistemas intercambian datos a través del enlace establecido. En caso de producirse un error en la recepción de los datos, se detecta y se solicita su reenvío.
- Terminación. En esta fase se da por terminada la comunicación.

La forma de establecer y finalizar la comunicación depende de cómo estén conectadas las dos estaciones de trabajo (a través de un cable por el puerto serial o paralelo, a través de una línea punto a punto, a través de un modem por la red telefónica, etc.).

La forma de controlar la transferencia de información depende solamente del protocolo que se utilice.

Los protocolos de control de la transferencia de información corresponden al nivel de enlace de datos del modelo OSI y deberán realizar las siguientes funciones:

- Sincronización de la comunicación.
- Control de errores de transmisión.
- Coordinación de la comunicación.
- Recuperación ante los fallos que se produzcan.

Cuando se transmite una información esta se distribuirá en bloques de una longitud determinada, dispuesta en un orden determinado y con un control de errores que permitirá comprobar que todos y cada uno de los bits enviados sean iguales a todos y cada uno de los bits recibidos. De esta forma si se produjera un error en uno de los bloques, únicamente sería necesario volver a transmitir dicho bloque sin necesidad de repetir toda la transmisión.

Entre los protocolos más adecuados para este nivel se encuentran:

- Contienda
- Contienda simple
- Acceso múltiple con detección de portadora (CSMA)
- Acceso múltiple con detección de portadora con detección de colisiones (CSMA/CD)
- Acceso múltiple con detección de portadora evitando colisiones (CSMA/CA)
- Llamada selectiva (Polling)

6.1 Protocolos de Contienda

Se entiende por protocolos de contienda al **método de acceso** en línea basado en que el primero que llega a ella es el primero que la utiliza.

6.2 Protocolos de Contienda Simple

En este protocolo todas las estaciones comparten el mismo canal de transmisión y los mensajes se envían a través de dicho canal. Las estaciones responden únicamente a los mensajes que incluyen su dirección y el resto lo ignoran. Mientras no reciban un mensaje que incluya su dirección, se encuentran en estado de espera pero escuchando el canal de transmisión.

Por tanto se pueden dar dos situaciones: que las estaciones se encuentren transmitiendo datos o que se encuentren en estado de espera, como se ve en la Figura 6.1.

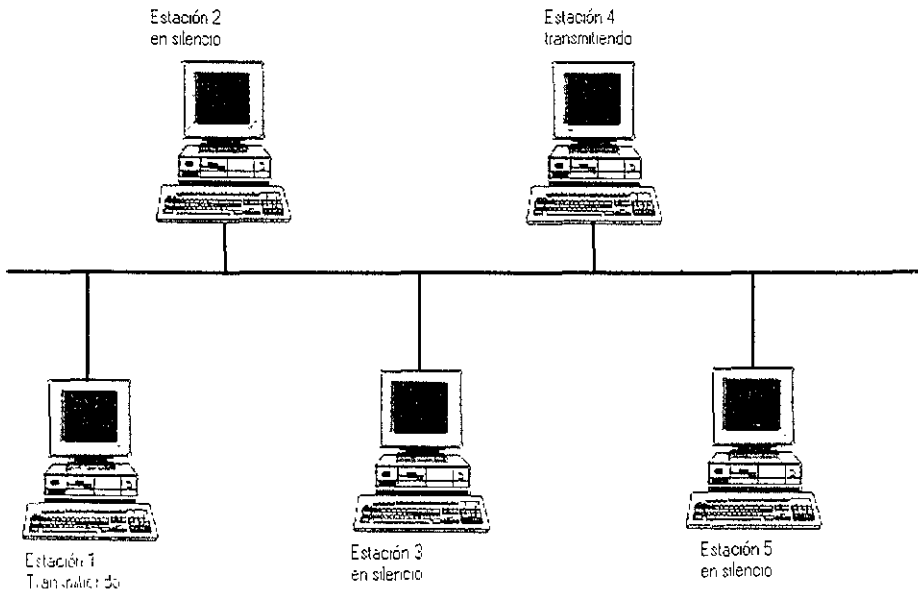


Figura 6.1 Protocolo de Contienda Simple

Una estación envía dos bloques sin fijarse si el canal está disponible o no. Cuando una estación coincide con la otra, se produce una colisión y ambos mensajes se destruyen automáticamente. Si éste llega a su destino, la estación receptora envía un mensaje indicando que lo ha recibido. Si la estación emisora, después de un tiempo aleatorio no ha recibido este mensaje, vuelve a repetir la transmisión del bloque y así sucesivamente hasta que haya finalizado la transmisión de datos.

Este tipo de protocolo no se utiliza en redes con cargas medias o altas ya que se estarían produciendo colisiones constantemente y el rendimiento de la red sería muy bajo y con tiempos de espera muy grandes.

6.3 Acceso múltiple por detección de portadora (CSMA)

En este protocolo también se utiliza un único canal, pero una estación no transmite hasta que la línea esté libre.

Para ello la estación emisora se pone a la escucha en una frecuencia secundaria, para saber si hay otra estación que esté enviando algún bloque de datos (Figura 6.2).

Mientras se encuentra a la escucha puede actuar de dos maneras distintas:

1. Escucha continuamente a la espera de que quede libre y entonces transmite (detección continua de portadora).
2. Escucha si el canal está ocupado. Si lo está, deja la transmisión un tiempo aleatorio y después vuelve a intentarlo (detección no continua de portadora).

Cuando una línea está libre envía el bloque de datos y otra señal en la frecuencia secundaria para avisar a las demás estaciones que la línea está ocupada

Una vez transmitido el bloque de datos la estación espera hasta recibir el mensaje de que la estación receptora ha recibido el bloque. Si no lo recibe o recibe una señal negativa, la estación supone que se ha producido una colisión, espera un tiempo aleatorio y vuelve a enviar el bloque de datos.

Por tanto se pueden dar tres situaciones: que las estaciones se encuentren transmitiendo datos, que se encuentren en estado de espera o que se encuentren escuchando la línea.

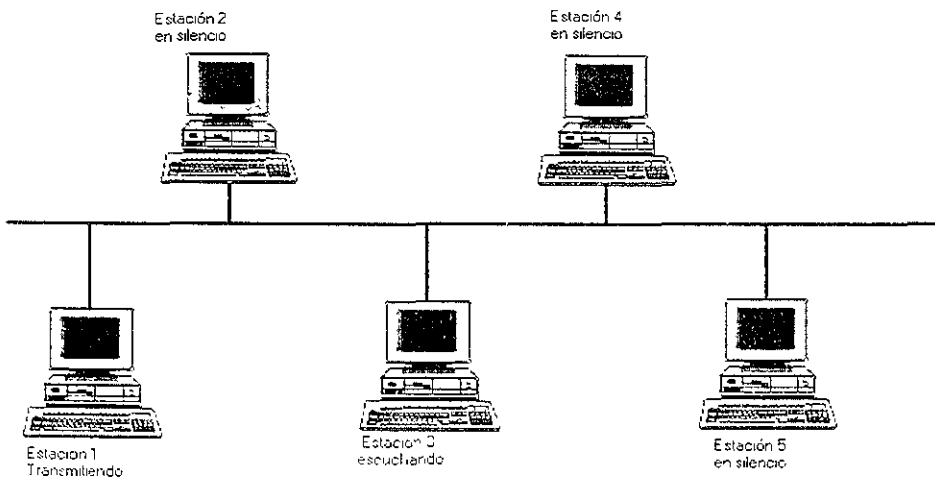


Figura 6.2 Acceso múltiple por detección de portadora (CSMA)

Este protocolo permite una mejora en comparación con el de **contienda simple** si la carga es **baja o media** y la red tiene una longitud pequeña, ya que entonces el tiempo que tarda la señal en propagarse es pequeño y el riesgo de que las dos estaciones decidan enviar bloques de datos simultáneamente y colisionen será bajo.

6.4 Acceso múltiple por detección de portadora con detección de colisiones (CSMA/CD)

Este protocolo actúa de la misma manera que el anterior, pero además de comprobar si la línea está libre antes de comenzar la transmisión, comprueba si se ha producido alguna colisión durante la transmisión (Figura 6.3).

Si se ha producido alguna colisión, se detiene la transmisión y se vuelve a enviar el bloque de datos después de un tiempo de espera aleatorio.

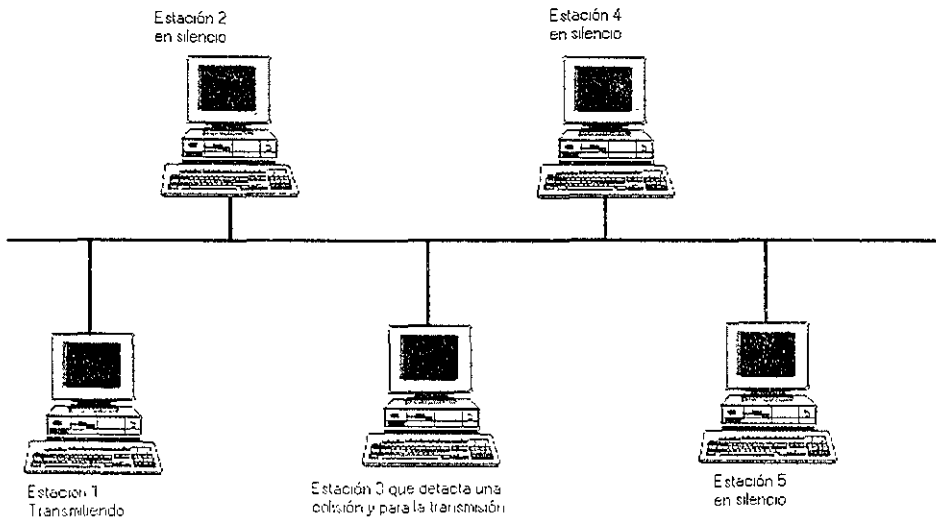


Figura 6.3 Acceso múltiple por detección de portadora con detección de colisiones (CSMA/CD)

El rendimiento de este tipo de protocolo es mayor que los dos anteriores, por lo que es recomendable para cargas de tipo bajo o medio y para una longitud media de red.

6.5 Acceso múltiple por detección de portadora evitando colisiones (CSMA/CA)

En este tipo de protocolo cuando una estación va a enviar un bloque de datos comprueba que la línea está libre, y cuando verifica que lo está, indica que tiene intención de transmitir.

Si hay varias que se encuentran esperando la transmisión se realiza por turno. En este turno se toma en cuenta la prioridad de la estación y el orden en que se ha indicado que se desea transmitir. Por tanto, primero transmitirá la que lo haya solicitado primero entre las que tienen máxima prioridad, en lugar de las que lo hayan solicitado primero si tienen una prioridad baja (Figura 6.4).

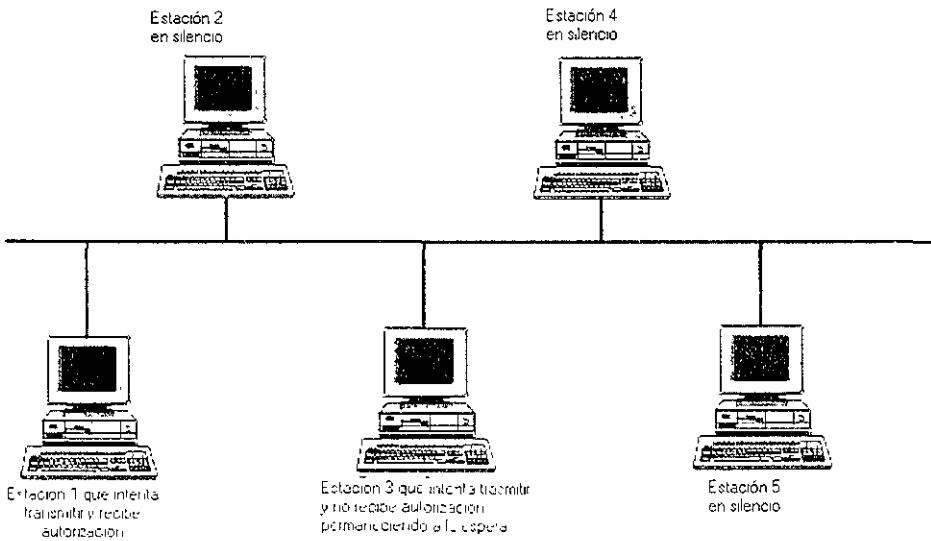


Figura 6.4 Acceso múltiple por detección de portadora evitando colisiones (CSMA/CA)

El rendimiento de este tipo de protocolo es mayor que los tres anteriores, por lo que es recomendable para cargas de **tipo medio alto** y para una longitud media de red.

6.6 Llamada Selectiva (Polling)

Para poder utilizar este protocolo se necesita que la red disponga de dos tipos de estaciones: la estación principal y las secundarias.

Cada estación secundaria dispone de una zona de almacenamiento temporal donde envía el bloque de datos que desea transmitir.

La estación principal comprueba, en cada una de las secundarias, si alguna tiene algún bloque de datos para transmitir. Si encuentra un bloque en una, se autoriza a dicha estación para que lo transmita de forma inmediata al cabo de un determinado tiempo. Si no tiene ésta un bloque de datos pasa a revisar la estación siguiente y así sucesivamente. Esto se representa en la Figura 6.5.

Los bloques de datos se pueden enviar de dos formas distintas:

1. Pasando por la estación principal, la cual los reenvía a la estación destino
2. Enviándolos directamente a la estación destino

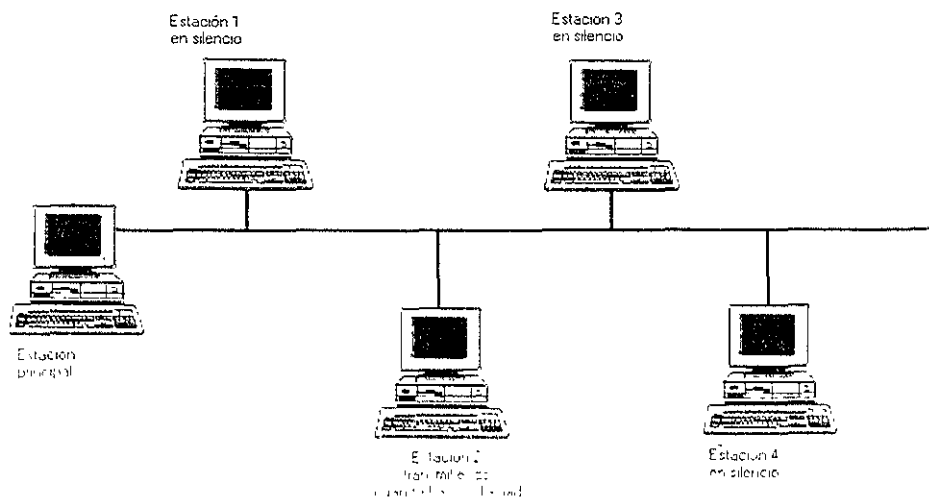


Figura 6.5 Llamada Selectiva (Polling)

Se puede determinar que el control de las estaciones secundarias tenga el mismo nivel de prioridad para todas o que las estaciones que cuentan con una mayor actividad tengan una prioridad más alta. También se puede determinar que las estaciones que no estén activas no sean controladas por la estación principal.

Este tipo de protocolo cuenta con algunas ventajas con respecto a los de contienda:

- La longitud de los bloques es superior.
- Soporta un mayor número de carga en la red.
- Permite trabajar con longitudes de red mayores.

Está recomendado para redes con **carga media y para una longitud media o grande de la red.**

7. DEFINICION DE LOS PROTOCOLOS MAS UTILIZADOS EN LAS REDES LAN

7.1 PROTOCOLO TCP/IP

TCP/IP son las siglas de protocolo de control de transmisión / protocolo Internet. Es un conjunto de protocolos desarrollados por el departamento de Defensa de E.U. para su red de conmutación. Posteriormente se ha convertido en un protocolo de uso general y el más extendido. Es muy empleado en máquinas UNIX y en redes de área extensa por las facilidades de enrutamiento que proporciona (Figura 7.1) .

Internet usa el protocolo **TCP/IP**, siendo éste el que se encarga de recibir paquetes de información y redirigirlos al usuario final que los solicitó. Este protocolo es el preferido por muchos usuarios ya que posee una característica que UDP le envidia, TCP/IP puede verificar que el paquete de información haya llegado con éxito al destinatario final concretando así la transacción.

El protocolo UDP (Protocolo de Datagramas del Usuario) sólo manda el paquete con la información y no verifica que haya llegado satisfactoriamente. poniendo de esta manera en peligro al paquete, ya que puede no llegar entero al destinatario y por lo tanto no sirve el paquete.

Las 4 capas del TCP/IP

- * **CAPA DE APLICACIÓN.** Se corresponde con los niveles OSI de aplicación, presentación y sesión. Aquí se incluyen protocolos destinados a proporcionar servicios, tales como correo electrónico.

- * **CAPA DE TRANSPORTE.** Coincide con el nivel de transporte del modelo OSI. Los protocolos de este nivel, tales como TCP y UDP, se encargan de manejar los datos y proporcionar la fiabilidad necesaria en el transporte de los mismos.
- * **CAPA DE INTERNET** Se equipara al nivel de red del modelo OSI. Incluye al protocolo IP que se encarga de enviar los paquetes de información a sus destinos correspondientes.
- * **CAPA DE RED.** Este nivel corresponde al hardware o capa física. En este nivel esta el protocolo ARP (Address Resolution Protocol) que es el encargado de convertir las direcciones IP en direcciones de la red física.

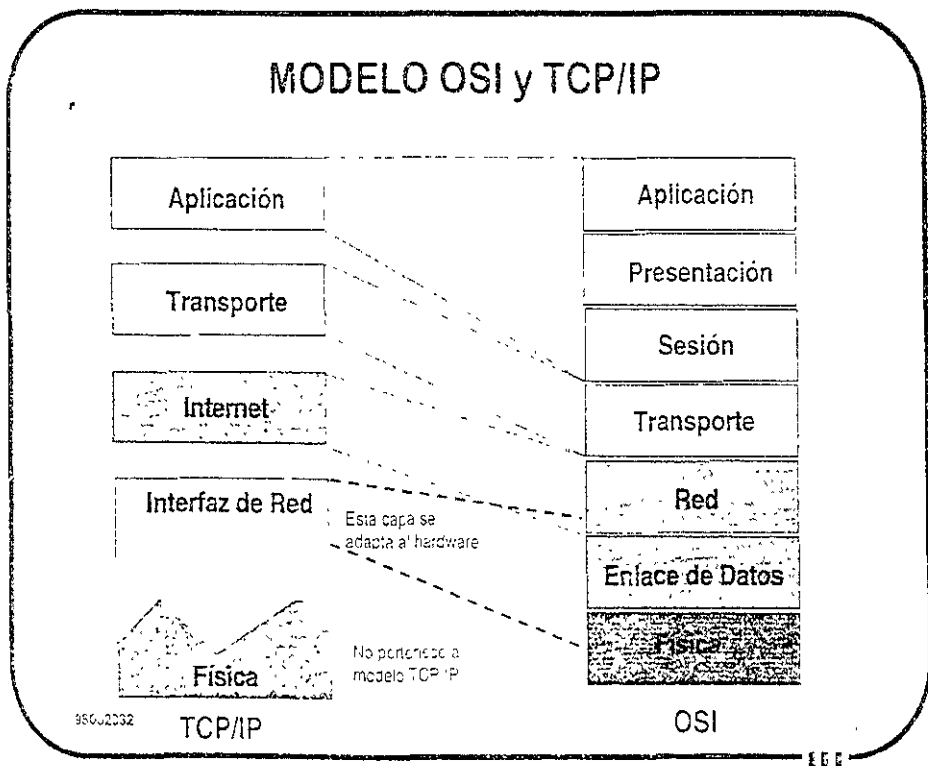


Figura 7.1 Modelo OSI vs. TCP/IP

Fuente: material didáctico propiedad de S. TELICOM

TCP/IP permite la transmisión de paquetes de información entre redes de diferentes tipos (Figura 7.2).

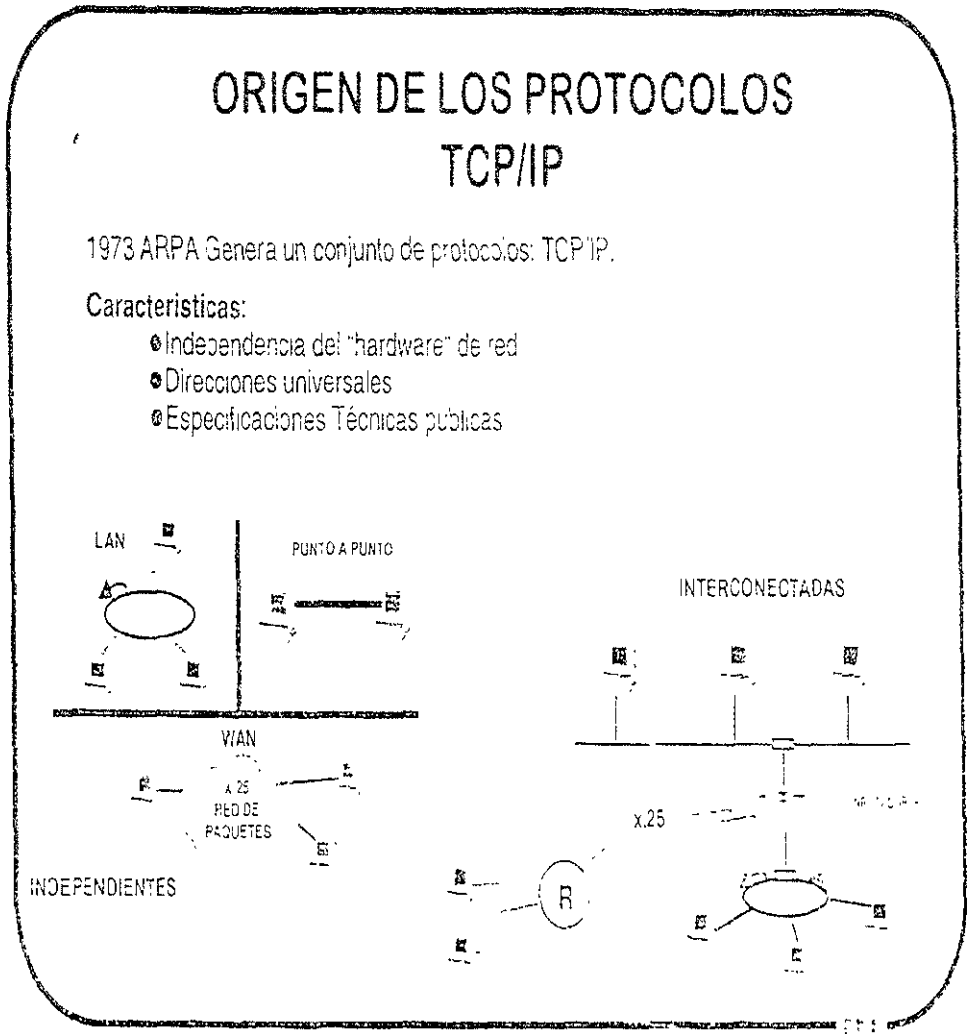


Figura 7.2 Origen de los protocolos TCP/IP

Fuente: material didáctico proporcionado por TELICOM

Los protocolos TCP/IP son ampliamente utilizados y los proporcionan prácticamente la mayoría de los fabricantes de equipos de datos.

Algunas de sus características más importantes son:

- Independencia del hardware empleado en la red física, lo que permite trabajar sobre Ethernet, Token Ring, líneas seriales.
- Los protocolos que conforman a la familia TCP/IP, son especificaciones técnicas disponibles públicamente sin costo alguno.
- TCP/IP permite que se pueda tener acceso directo a toda computadora en red ya que cuenta con una dirección única en toda la red mundial.

7.2 IPX / SPX

Los protocolos de comunicación y transporte IPX / SPX (mostrados en la Tabla 7.1), fueron desarrollados por Novell a principios de los ochenta. Sirven de interfaz entre el sistema operativo de red Netware y las distintas arquitecturas (Ethernet, Arcnet, Token Ring).

Consisten en una variedad de protocolos tales como:

- IPX (Internetwork Packet Exchange)
- SPX (Sequential Packet Exchange)
- NCP (Network Core Protocol)
- SAP (Service Advertising Protocol)
- RIP (Router Information Protocol)

Nivel 7					
Nivel 6					
Nivel 5					
Nivel 4	SPX	NCP	RIP	SAP	NetBIOS
Nivel 3	IPX				
Nivel 2	ODI				
Nivel 1	TERJETA DE RED				

Tabla 7.1 Protocolos IPX/SPX

Fuente: Moreno, José A. *Como Construir una Intranet con Windows NT Server*. Edt. Rama

- **PROTOCOLO IPX**

Es un protocolo que transmite los datos en datagramas. Los datagramas son paquetes autocontenidos que viajan de forma independiente desde el origen al destino en modo sin conexión, sin esperar una confirmación de la estación receptora indicando si ha recibido o no correctamente el bloque de datos.

De esa manera se mejora el rendimiento de la transmisión pero no pierde fiabilidad por dos razones:

- Cada bloque de datos IPX contiene una suma de comprobación que garantiza un 99% de precisión.
- En caso de no haber contestación en un intervalo determinado de tiempo, IPX reenvía el paquete de forma automática.

Al protocolo IPX no le importa sobre que tipo de topología de red viaje y no le preocupa la ruta específica que tome el paquete de datos entre el punto A y el punto B. IPX es significativamente rápido y configura su propia dirección.

- **PROTOCOLO SPX**

El protocolo SPX es una extensión del protocolo IPX de superior nivel orientado a la conexión.

SPX utiliza a IPX para enviar y recibir paquetes, pero añade una interfaz para establecer una sesión entre la estación emisora y la receptora y de esa manera se obtiene una confirmación explícita de la recepción del paquete.

Proporciona además un mecanismo de secuenciación de los paquetes. Como IPX envía los paquetes por el mejor camino disponible, es posible que estos lleguen a la estación receptora en orden distinto al que fueron enviados, lo que provoca que lleguen fuera de secuencia. Así el SPX de la estación receptora puede organizar los paquetes en el orden adecuado o reclamar únicamente los paquetes perdidos.

Los paquetes SPX tienen la misma estructura que los IPX pero añaden a la cabecera 12 bytes para el control de la conexión y el número de secuencia del paquete.

- **PROTOCOLO NCP**

Es un conjunto propietario de mensajes bien definidos que controlan el funcionamiento del servidor y son la clave del acceso a los servidores de NetWare.

Define el procedimiento que sigue NetWare para aceptar y responder a las solicitudes de las estaciones. Existen protocolos de servicio NCP para cada servicio que una estación pueda solicitar a un servidor y sin ellos la estación no podría sacar ningún servicio del servidor.

Los NCP se pasan al servidor mediante paquetes IPX marcados de forma especial. No obstante, se puede transmitir con cualquier otro protocolo de datagramas como por ejemplo UDP de las redes basadas en TCP/IP.

- **PROTOCOLO RIP**

Es un protocolo de información de encadenamiento o enlace que incorpora NetWare y que se encarga de llevar los paquetes a su destino entre dos redes.

Cada servidor realiza un seguimiento de los otros servidores a intervalos regulares y conserva su posición y distancia en una tabla de información sobre enlace.

Si un servidor detecta una inconsistencia, un encaminador existente lo notifica a los demás para que actualicen sus tablas. Si un encaminador falla, los demás encaminadores lo descubren y buscan rutas alternativas que no tienen en cuenta el encaminador defectuoso.

El proceso de encadenamiento utiliza esa información para transmitir los paquetes por la ruta más corta hasta su destino final.

- **PROTOCOLO SAP**

Es un mecanismo mediante el cual NetWare distribuye información de los servicios disponibles por toda la red.

Necesita un servidor que anuncie tres unidades de información a la red cada minuto, el nombre del servidor, el tipo de servidor y su dirección de red.

El resto de los servidores recogen la información y la guardan en su tabla correspondiente.

Cuando un servidor descubre que se está desactivando, se lo indica al SAP y éste lo transmite a los demás servidores que guardan esta información en su tabla correspondiente.

Si un servidor deja de transmitir sin previo aviso, SAP supone que no está disponible y lo transmite a toda la red para que actualicen su tabla.

7.3 NetBIOS / NetBEUI

En un inicio IBM inventó el protocolo NetBIOS como una forma de construir redes pequeñas de un solo segmento. De la misma manera como el BIOS de las computadoras (Sistema Básico de Entrada / Salida) maneja las interacciones entre el sistema operativo y el hardware de la computadora, el NetBIOS y el NetBEUI (Interfaz de Usuario Extendida de NetBIOS) son protocolos que habilitan las operaciones de entrada y salida (E/S) a través de una red

NetBIOS y NetBEUI están muy lejos de ser los más sencillos de instalar. Se utilizan con mayor frecuencia en las LANs punto a punto o de igual a igual. Los protocolos NetBIOS y NetBEUI son parte del grupo de conectividad de redes que vienen en cada versión de Windows.

NetBIOS y NetBEUI tienen una ventaja competitiva sobre el IPX y el IP; en lugar de usar direcciones numéricas de red utilizan nombres alfanuméricos, es decir, nombres que pueden escribirse usando letras del alfabeto y una limitada gama de puntuación.

7.4 APPLE TALK

Es un protocolo que se utiliza para conectar ordenadores Macintosh de Apple en redes locales. Su comparación con el nivel OSI está referida en la Tabla 7.2.

Nivel 7					AFP	
Nivel 6						
Nivel 5			ADSP	ZIP	ASP	PAP
Nivel 4	RTPM	AEP				NBP
Nivel 3	DDP					
Nivel 2	LAP / AARP / TLAP / ELAP					
Nivel 1	TOKEN TALK / ETHERNETALK / LOCALTALK					

Tabla 7.2 Protocolos APPLE TALK

fuentes. Moreno, José A. *Como Construir una Intranet con Windows NT Server*. Edit. Rama.

EL Apple Talk admite las tecnologías Ethernet y Token Ring además de la propietaria Local Talk, que es un sistema de cableado con topología de bus, propio de Apple y fácilmente configurable, que permite conectar estaciones de trabajo y otros dispositivos a un entorno de red (EtherTalk es la versión que proporciona acceso a Ethernet y Token Talk es la que proporciona acceso a la red Token Ring).

PROTOCOLOS APPLE TALK

- **LAP** (Link Acces Control): es el protocolo de enlace que proporciona los servicios básicos de transmisión de paquetes entre nodos de la red (la identificación de los nodos se realiza de forma dinámica con 8 bits).
- **AARP** (Apple Talk Addres Resolution Protocol): es el protocolo que realiza la traducción de la identificación de los nodos Apple Talk a los de una red Ethernet o Token Ring.
- **TLAP** (Token Talk Link Access Protocol): es el protocolo que se utiliza para tener acceso a la red Token Ring.
- **ELAP** (Ether Talk Link Access Protocol): es el protocolo que se utiliza para tener acceso a la red Ethernet.
- **DDP** (Datagram Delivery Protocol): es el protocolo de entrega de datagramas con un tamaño máximo de paquete de 586 bites (en la cabecera del paquete se incluye la información de dirección de destino y comprobación de errores).
- **AEP** (Apple Talk Echo Protocol): es un protocolo que determina si un nodo de destino va a estar disponible para la comunicación. También se utiliza para determinar el tiempo que emplea un paquete en alcanzar un nodo de la red.
- **NBP** (Name Binding Protocol), es el protocolo que traduce la dirección numérica de Internet de un nodo en una dirección con nombre.
- **ATP** (Apple Talk Transaction Protocol), maneja las solicitudes, respuestas y liberaciones de transacciones para garantizar la entrega de los paquetes

- **RTMP** (Routing Table Maintenance): mantiene la tabla de encaminamiento con las direcciones y se comunica con otros encaminadores para determinar el estado de la red.
- **ASP** (Apple Talk Session Protocol): es un cliente de ATP que se encarga de iniciar y terminar las sesiones entre dos nodos.
- **ZIP** (Zone Information Protocol): es el encargado de mantener el mapa de red en lo referente al encaminamiento y control.
- **ADSP** (Apple Talk Data Stream Protocol): gestiona la transmisión de datos entre dos ordenadores. Permite que ambos transmitan a la vez (transmisión dúplex)
- **PAP** (Printer Access Protocol): mantiene la comunicación entre una estación de trabajo y una impresora .
- **AFP** (Apple Talk Filing Protocol): proporciona acceso a los archivos remotos en servidores de la red.

GLOSARIO

- (ARP) Protocolo de Resolución de Direcciones.
- (ARPA) Agencia de Programas Avanzados de Investigación del departamento de defensa de los Estados Unidos de América.
- (CSMA) Acceso Múltiple con Detección de Portadora.
- (CSMA/CA) Acceso Múltiple con Detección de Portadora Evitando Colisiones.
- (CSMA/CD) Acceso Múltiple con Detección de Portadora con Detección de Colisiones.
- (IEEE) Instituto de Ingenieros Eléctricos Electrónicos.
- (LAN) Red de Area Local.
- (OSI) Interconexión de Sistemas Abiertos.
- (PDU) Unidad de Protocolo de Datos.
- (PTR) Punto de Terminación de Red.
- (RDSI) Red Digital de Servicios Integrados.
- (TCP/IP) Protocolo de Control de la Transmisión / Protocolo de Internet.
- (UDP) Protocolo de Datagramas del Usuario.
- (WAN) Red de Area Extensa.

CONCLUSIONES

Una red se instala para compartir recursos, intercambiar información, permitir comunicación entre usuarios, y desempeñar algún tipo de trabajo, mejorando así la eficiencia y gestión de una empresa o grupo de usuarios

Los protocolos establecen reglas a muchos niveles: desde como acceder al medio, hasta como encaminar la información desde el origen hasta su destino; por lo tanto el usuario elegirá al protocolo según sus necesidades de trabajo, por ejemplo:

- El protocolo Net BIOS / NetBEUI es recomendable usarlo en LANs punto a punto ya que no trabaja bien en redes de área amplia con interconexiones complejas.
- Los protocolos TCP/IP son muy eficientes en su aplicación y se utilizan en un gran número de redes, tanto de amplia cobertura como en redes LAN. La aplicación más exitosa y más conocida de los protocolos TCP/IP es la red Internet.
- Los protocolos IPX / SPX, son fáciles de instalar y simples de utilizar. Por desgracia no son estándares abiertos ya que están controlados por Novell como soporte de sus Redes de Area Local.
- El protocolo Apple Talk se emplea casi exclusivamente en redes de ordenadores Apple. Es un protocolo enrutable pero presenta algunos problemas de congestión de tráfico cuando se emplea en redes de área amplia.

Previamente se debe conocer el diseño de la red que se quiere construir para que se pueda elegir el protocolo que funcione bien con dicha red.

BIBLIOGRAFIA

Moreno, José A. Como Construir una Intranet con Windows NT Server. Edit. Rama.

Tanenbaum, Andrew S. (1996) Computer Networks, 3ª Edición. Edit. Prentice-Hall.

Raya, José Luis. Redes Locales y TCP/IP. Edit. RAMA.

Stan Schat, Neil Jenkins. Redes de Area Local, 5ta. Edición. Edit. Prentice Hall.

Raya, José Luis. Como Construir una Intranet con Windows NT Server. Edit. Alfa-Omega

GS Comunicaciones. Telecomunicaciones Redes de datos. Edit. Mc. Grall Hill.

Hioki, Warren. Telecommunications. Edit. Prentice Hall.

Cebrian, Antonio. Guía Práctica de Comunicaciones y Redes Locales. Edit. C. Gili.

Hayden. Matt. (1999) Aprendiendo Redes en 24 Hrs. Edit. Prentice Hall, 1999.

Madron. Thomas W. Redes de Area Local. Edit. Mega Byte Noriega Editores S.A.

Hudobro, José Manuel. (1993) Sistemas de Comunicaciones. Edit. Paraninfo.

Carracedo Gallardo, Justa Redes Locales en la Industria. Edit. Marcombo