

## REPOSITORIO ACADÉMICO DIGITAL INSTITUCIONAL

### *Planeación, configuración y operación de una Lan*

**Autor: María Cristina Jacobo Pérez**

**Tesina presentada para obtener el título de:  
Lic. En Sistemas computarizados [sic]**

**Nombre del asesor:  
Sergio Francisco Barraza Ibarra**

Este documento está disponible para su consulta en el Repositorio Académico Digital Institucional de la Universidad Vasco de Quiroga, cuyo objetivo es integrar, organizar, almacenar, preservar y difundir en formato digital la producción intelectual resultante de la actividad académica, científica e investigadora de los diferentes campus de la universidad, para beneficio de la comunidad universitaria.

Esta iniciativa está a cargo del Centro de Información y Documentación "Dr. Silvio Zavala" que lleva adelante las tareas de gestión y coordinación para la concreción de los objetivos planteados.

Esta Tesis se publica bajo licencia Creative Commons de tipo "Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada", se permite su consulta siempre y cuando se mantenga el reconocimiento de sus autores, no se haga uso comercial de las obras derivadas.





**UNIVERSIDAD VASCO DE QUIROGA**

**Facultad de Sistemas Computarizados**

**TESINA**

**PLANEACIÓN, CONFIGURACIÓN Y  
OPERACIÓN DE UNA LAN**

Que para obtener el título de

**Licenciado en Sistemas Computarizados**

Presenta:

**María Cristina Jacobo Pérez**

Asesor:

**Ing. y M.A. Sergio Francisco Barraza Ibarra**



AVALA

T41

1005U0014Q

152006

Morelia, Michoacán., Noviembre de 2001



**UNIVERSIDAD VASCO DE QUIROGA**

**Facultad de Sistemas Computarizados**

**T E S I N A**

**PLANEACIÓN, CONFIGURACIÓN Y  
OPERACIÓN DE UNA LAN**

**Que para obtener el título de**

**Licenciado en Sistemas Computarizados**

**Presenta:**

**María Cristina Jacobo Pérez**

**Asesor:**

**Ing. y M.A. Sergio Francisco Barraza Ibarra**

**Clave 16PSU0014Q  
Acuerdo 952006**

**Morelia, Michoacán., Noviembre de 2001**

# ÍNDICE

<b>1. Dedicatorias</b>	<b>4</b>
<b>2. Introducción</b>	<b>5</b>
<b>3. Antecedentes</b>	<b>9</b>
<b>4. Objetivos Generales</b>	<b>12</b>
<b>5. Objetivos Específicos</b>	<b>13</b>
<b>1. CAPITULO I. Objetivos y Propósitos de una Red.</b>	
1.1. Introducción	14
1.1. Objetivos	15
<b>2. CAPITULO II. Tipos de Redes</b>	
2.1. Introducción	17
2.1. Red de Área Local	18
2.2. Red de Área Metropolitana	19
2.3. Red de Área Amplia	21
<b>3. CAPITULO III. Topologías de Red</b>	
3.1. Introducción	23
3.2. Topología de Anillo	24
3.3. Topología en Estrella	25
3.4. Topología en Bus	26
3.5. Topología de Árbol	27
3.6. Topología en Trama	28
3.7. Topologías Combinadas	28
3.7.1. Topología de Anillo en Estrella	28
3.7.2. Topología de Bus en Estrella	29
3.7.3. Topología en Estrella Jerárquica	29
<b>4. CAPITULO IV. Medio Físico</b>	
4.1. Introducción	31
4.2. Cables de Cobre	32
4.2.1. Coaxial	32
4.2.2. Coaxial Delgado (Thinnet)	33
4.2.3. Coaxial Grueso (Thicknet)	33
4.3. Cable Par Trenzado (Twinaxial)	36
4.3.1. No blindado (UTP)	37
4.3.2. Blindado (STP)	37
4.4. Fibra Óptica	39
4.4.1. Ventajas	42
4.4.2. Desventajas	42
4.4.3. Redes en Fibra Óptica	43

4.5. Radio	43
4.6. Luz	43
<b>5. CAPITULO V. Protocolos de Bajo Nivel</b>	
5.1. Introducción	44
5.2. Ethernet	45
5.2.1. 10Base5	45
5.2.2. 10Base2	46
5.2.3. 10BaseT	46
5.2.4. 10BaseF	47
5.3. Switched Ethernet	47
5.4. Ethernet de 100Mbits/s (100BaseX)	47
5.5. Token Ring	47
5.6. Token Bus	48
5.7. FDDI (Fiber Distributed Data Interface)	48
5.8. CDDI	48
5.9. HDLC	48
5.10. FRAME RELAY (Paso de Tramas)	49
5.11. ATM (Asynchronous Transfer Mode)	49
<b>6. CAPITULO VI. Protocolos de Red</b>	
6.1. Introducción	54
6.2. IPX/SPX	56
6.3. DECnet	56
6.4. X.25	56
6.5. TCP/IP	56
6.6. Apple Talk	57
6.6.1. Local Talk	57
6.6.2. Ether talk	57
6.6.3. Token talk	57
6.7. NetBEUI	58
<b>7. CAPITULO VII. Modelo de Referencia OSI</b>	
7.1. Introducción	59
7.2. Nivel Físico	61
7.3. Nivel de Enlace de Datos	61
7.4. Nivel de Red	61
7.5. Nivel de Transporte	62
7.6. Nivel de Sesión	62
7.7. Nivel de Presentación	62
7.8. Nivel de Aplicación	62
<b>8. CAPITULO VIII. Componentes de Red</b>	
8.1. Introducción	63
8.2. NIC/MAU (Tarjeta de Red)	64
8.3. Concentradores	65
8.4. Repetidores	66
8.5. Bridges o Puentes	67

8.6. Routers	68
8.7. Gateways	68
8.8. Diagrama de los Niveles utilizados por los Dispositivos de Interconexión de Redes.	69
8.9. Tipos de Servidores	69
8.9.1. Servidores de Disco	69
8.9.2. Servidores de Archivos	70
8.9.3. Servidores de Archivos en Redes Pto. a Pto.	70
8.9.4. Servidores de Impresión	70
8.9.5. Servidores de Comunicaciones	71
<b>9. CAPITULO IX. Método de Operación de una Red</b>	
9.1. Introducción	72
9.2. Redes Peer to Peer (Punto a Punto)	73
9.3. Redes Cliente/Servidor	73
9.4. Redes con Procesamiento Distribuido	74
<b>10. CAPITULO X. Configuración General en Windows</b>	
10.1. Introducción	75
10.2. Montaje de la Tarjeta y su Configuración	76
10.3. Configuración de Protocolos	78
10.4. Configuración de las direcciones IP internas	79
10.5. Aspectos que influyen en el desempeño de una red.	83
<b>6. Conclusiones</b>	<b>84</b>
<b>7. Recomendaciones</b>	<b>87</b>
<b>8. Bibliografía</b>	<b>90</b>

## DEDICATORIAS

*Al Ing. Sergio F. Barraza Ibarra*

*Por compartir conmigo su experiencia y conocimiento en todo momento, por su apoyo incondicional durante todo este tiempo. Un ejemplo a seguir, una persona a la cual admiro y la cual tiene todo mi respeto.*

GRACIAS.

*A la Universidad Vasco de Quiroga*

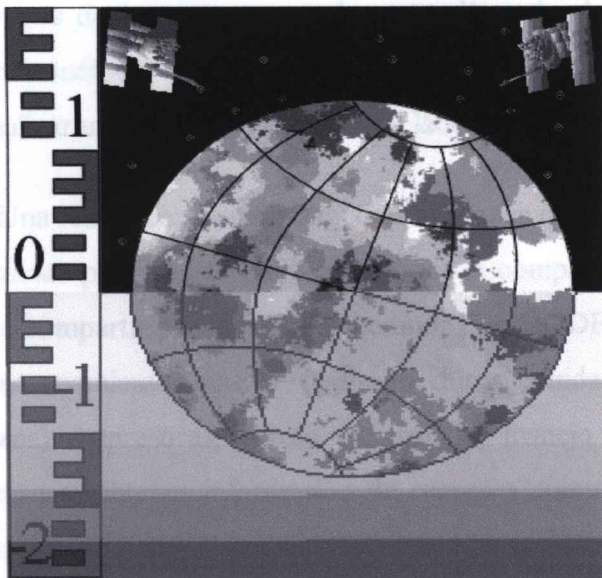
*Por ser la institución en donde se lleva a cabo la culminación de tantos años de esfuerzo, por formar parte de mi vida y a la cual le debo parte de mi conocimiento adquirido.*

GRACIAS.

*Atentamente,*

*Maria Cristina Jacobo Pérez*

# *INTRODUCCIÓN*





## **INTRODUCCION**

La tecnología durante los últimos tiempos ha estado dominada por una gran revolución industrial y a partir de 1981 cuando IBM lanzó al mercado la computadora personal (PC) dirigido a últimos usuarios, éstos vieron la necesidad de compartir información; progresivamente los usuarios fueron reuniéndose para conectarse entre sí formando pequeños grupos para transportar, almacenar y procesar información de forma que podían intercambiar archivos y recursos físicos tales como impresoras, discos duros, unidades de disco, entre otros. Al aumentar la demanda de procesar y obtener información, se han mejorado las técnicas de procesamiento de datos, creando así los grandes avances de la tecnología informática, que han hecho de las comunicaciones digitales una de las herramientas más importantes de la era actual. La unión entre comunicaciones y computadoras, es fundamental en la organización de los sistemas de información. Anteriormente se manejaba el concepto de centro de cómputo en donde se anclaba una gigantesca computadora, al que accedían los usuarios para realizar sus trabajos, es decir, una computadora atendía todas las necesidades de una organización; pero este método ha sido reemplazado por computadoras separadas e interconectadas para realizar un trabajo o determinada labor.

Una red de computadoras, no es otra cosa que dos o más computadoras, conectadas o enlazadas para el intercambio de datos o compartir recursos. El software de una red permite compartir periféricos tales como: Fax-MODEM, unidades de CD-ROM, sistemas de almacenamiento masivo ( discos duros, unidades de disco, unidades de discos extraíbles), impresoras, correo electrónico, manejo de proyectos en grupo, compartir aplicaciones, obtener información de recursos comunes, entre otros. La conexión física entre las computadoras puede efectuarse por un alambre de cobre, fibra óptica, cableado UTP, satélites de comunicaciones, microondas, entre otros.

Una empresa puede poseer varias computadoras en diferentes ciudades y en cada uno de ellos llevar un control de inventarios, activos fijos, cartera, control de producción y nómina. Cuando surge la necesidad de extraer y consolidar información de toda la empresa, se vuelve un trabajo muy complejo. Ahora, si la misma empresa requiere que todos los programas y computadoras estén disponibles para cualquier usuario, adicionalmente tener control de la información, y a su vez consolidar sin importar su localización geográfica, la mejor opción es una Red.

Las redes de computadoras, hoy por hoy, son una herramienta indispensable en las empresas que manejan grandes volúmenes de información.

En este nuevo milenio, se hace indispensable entender que el futuro de las comunicaciones en el mundo, están lideradas por las redes; desde el momento en que nos conectamos a Internet, somos una PC mas, en la red más grande que el hombre haya podido crear.

Las redes en general, consisten en "compartir recursos", y uno de sus objetivos es hacer que todos los programas, datos y equipo estén disponibles para cualquiera de la red que así lo solicite, sin importar la localización física del recurso y del usuario. En otras palabras, el hecho de que el usuario se encuentre a 1000 Km. de distancia de los datos, no debe evitar que este los pueda utilizar como si fueran originados localmente.

Las pequeñas, medianas y grandes empresas, se están dando cuenta que un antiguo adagio "En la unión esta la fuerza", se está convirtiendo en una notable realidad en el mundo de la teleinformática; la unión entre computadoras, con la finalidad de poder llevar a cabo actividades de una forma eficiente y efectiva esta llevando o encaminando a las empresas al éxito total, en las áreas específicas en la cual se desenvuelven.

Los profesionales de la informática, tienen en las redes, la herramienta de desarrollo más poderosa que se haya podido crear y está en ellos poder actualizar y mejorar el mundo cambiante de las comunicaciones o mejor dicho de las telecomunicaciones.

El contenido del siguiente trabajo, especifica cada uno de los detalles que se deben tomar en cuenta para la planeación de una red de cómputo, así como los servicios que una red puede ofrecer de acuerdo a su tipo, topología y capacidad.

La gran mayoría de las veces, cuando se toma en cuenta la posibilidad de instalar una red de computo en alguna institución, empresa, compañía o negocio, nos olvidamos del aspecto de expansión. Normalmente todas las redes dependen al 100% de la tecnología y debemos tomar en cuenta que podemos quedarnos obsoletos si no checamos este punto. La adecuada expansión de una red, depende de su previa planeación, tomando en cuenta el tipo de hardware que utilizaremos y el sistema operativo de red que se instalara, de esta forma, sabremos exactamente el limite de nuestro equipo, para evitar que la red quede "parchada".

Otro punto importante, es conocer que servicios y que objetivos cubrirá la red, para así poder determinar que capacidad necesitan nuestros equipos, que tipo de red será, si será Cliente / servidor, Punto a Punto, etc., así como el tipo de cableado a utilizar.

El cableado es el medio físico por el cual viajará nuestra información, y mucho depende de el, que los paquetes lleguen correctamente. En este aspecto debemos también considerar las distancias máximas y mínimas para un segmento, para evitar que la información se pierda o llegue incompleta.

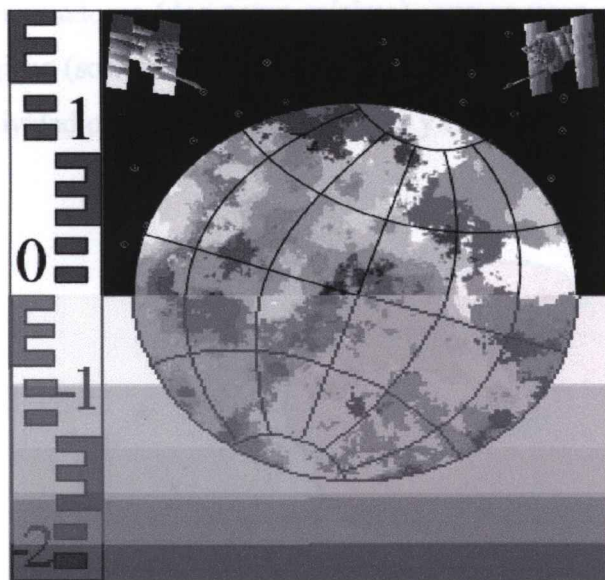
Aunque en principio esto parece que no tiene importancia o que es de poca relevancia, en realidad es muy importante definir muy claramente el sistema que vamos a

instalar y todos los puntos que llevan su instalación, por lo que antes de instalarla deberemos hacer lo siguiente:

Debemos diseñar el lugar donde estarán las terminales, cajas de conexiones, cables y todo el sistema físico de nuestra red.

Instalar el Sistema básico en todas las terminales. Así como configurar el sistema. Crear el entorno en que van a funcionar las terminales, instalar las aplicaciones necesarias y establecer un proceso de administración de la red, ésto implica designar a un administrador de red, el cual se encargará de establecer grupos de trabajo, dominios, restricciones y permisos.

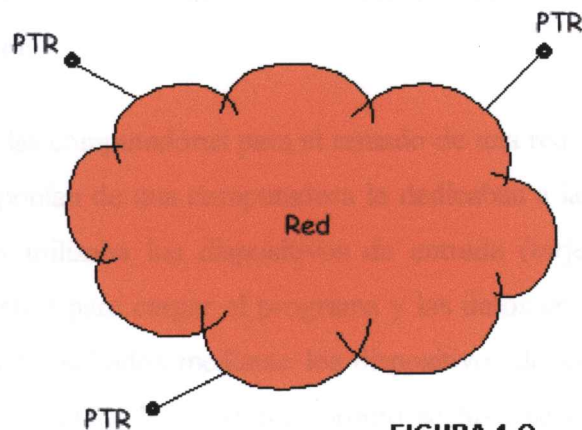
# *ANTECEDENTES*



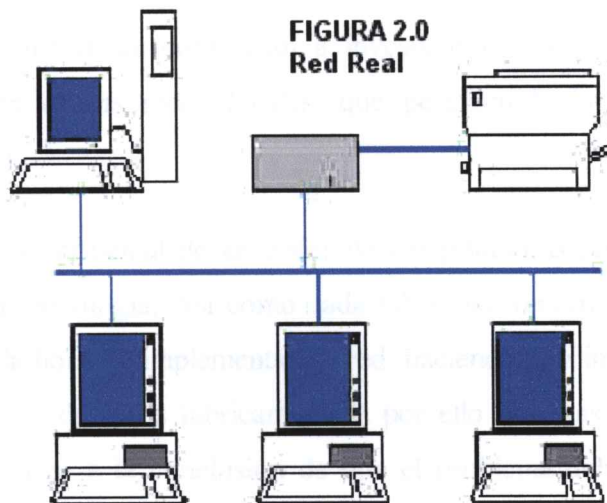
## ANTECEDENTES

Al hablar de una red de computadoras, se asume que existe una distancia apreciable entre origen y destino. Además, esta transmisión de datos es automática puesto que no se requiere intervención humana para llevar a cabo la comunicación. En cuanto a los datos, entendemos como tales a las entidades susceptibles de ser tratadas por una computadora.

Las redes de computadoras no son más que un conjunto de medios para proporcionar servicios de telecomunicación entre cierto número de ubicaciones. Una ubicación (fija o móvil) es conocida como punto de terminación de red o simplemente "PTR". Así pues, podríamos ver una red como algo abstracto que ofrece un determinado servicio en puntos de terminación de red (FIGURA 1.0). Este concepto es algo complejo, por lo tanto vamos a definirla de una forma más sencilla, "Una red es un conjunto de computadoras (dos como mínimo), que se unen a través de medios físicos (hardware) y lógicos (software), para compartir información y recursos, con el fin de llevar a cabo una actividad o labor de forma eficiente y eficaz (FIGURA 2.0).".



**FIGURA 1.0**  
**Red Abstracta**



En tal sentido, nos preguntamos: ¿Para qué se usan las redes?

Se usan para:

- Compartir recursos, especialmente la información (los datos).
- Proveer la confiabilidad: más de una fuente para los recursos.
- La escalabilidad de los recursos computacionales: si se necesita más poder computacional, se puede comprar un cliente más, en vez de un nuevo mainframe.
- Comunicación.

En principio las computadoras para el armado de una red eran caras y escasas. Los organismos que disponían de una computadora lo dedicaban a la ejecución de programas locales. Un usuario utilizaba los dispositivos de entrada (tarjetas perforadas, teclado, unidades de disco, etc.) para cargar el programa y los datos en la computadora y tras la ejecución recogía los resultados mediante los dispositivos de salida (tarjetas perforadas, impresoras, terminales, etc.). No obstante, pronto se hizo necesaria la compartición de datos y recursos entre computadoras, así como el acceso a datos remotos. A partir de esta

necesidad fueron surgiendo mecanismos cada vez mas evolucionados, comenzando por las primeras conexiones punto a punto entre computadoras mediante líneas dedicadas.

Los grandes fabricantes comienzan a investigar en este aspecto, dando como resultado la aparición de las redes locales, que permiten la interconexión de varias computadoras entre sí.

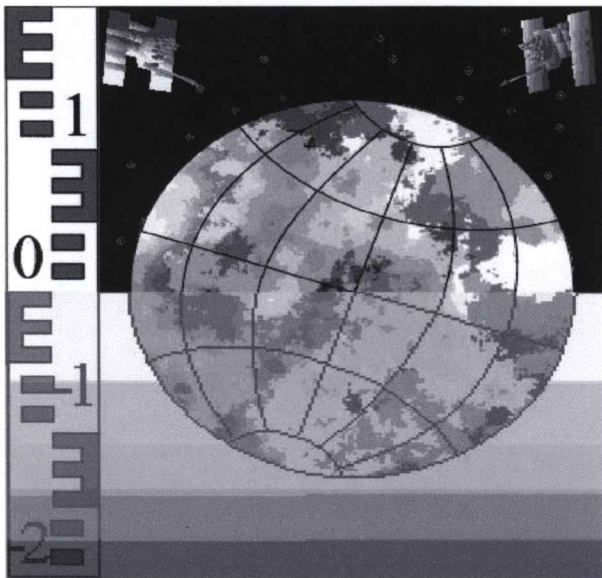
El inconveniente principal de las redes de computadoras propietarias consiste en su dependencia de la tecnología. Así como cada fabricante recurre a unas soluciones de hardware distintas a la hora de implementar su red, haciendo casi imposible la conexión a la red de computadoras de otros fabricantes. Es por ello que tras varios años de lucha entre fabricantes, sé llego a la conclusión de que el problema debe solucionarse a más alto nivel. En ese momento surge la problemática de la interconexión de redes.

Este modelo de funcionamiento consiste en que redes diferentes utilicen a alto nivel protocolos comunes, que permitan ignorar a nivel de usuario las diferentes implementaciones a bajo nivel.

Para ello resulta imprescindible establecer de forma estándar los protocolos de comunicaciones utilizados para la interconexión de redes. Varios organismos han propuesto estos estándares, como es el Modelo OSI, explicado más adelante y gracias a ellos se da el siguiente paso, llegando a la interconexión de redes.



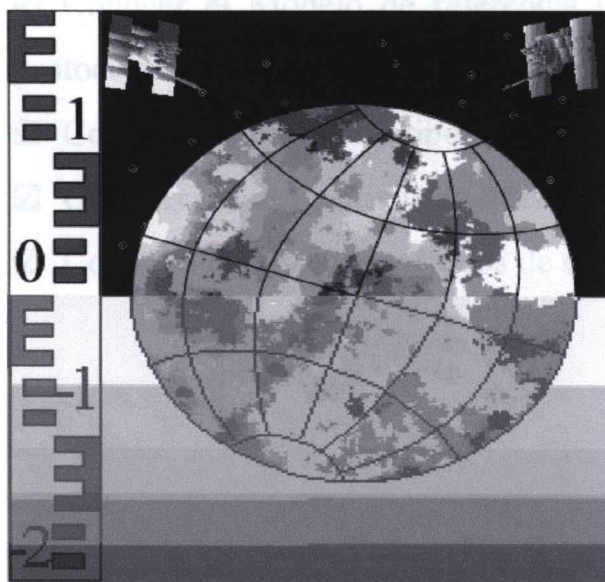
# *OBJETIVOS GENERALES*



## **OBJETIVOS GENERALES**

- Conocer los aspectos generales que implica una red de computadoras.
- Lograr planear una red de computadoras tomando en cuenta todos los aspectos necesarios.
- Tener una idea clara de lo que implica la instalación y administración de una red de computadoras, de acuerdo a su tipo y características.
- Distinguir cual es el mejor tipo de red de acuerdo a las necesidades.
- Saber distinguir cuando es el momento de utilizar los diferentes tipos de dispositivos de interconexión de redes.
- Saber la configuración de una red en ambiente Windows

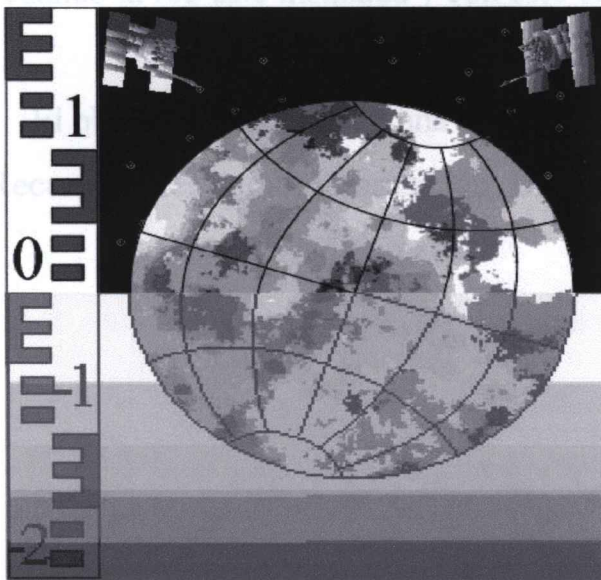
# *OBJETIVOS ESPECÍFICOS*



## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- ☑ Conocer cómo se dividen las redes de cómputo por su extensión geográfica.
- ☑ Conocer las diferentes topologías que existen y sus características.
- ☑ Conocer cuales son los medios físicos (cables) para la conexión de las computadoras.
- ☑ Conocer los protocolos de bajo nivel y cómo funcionan, así como las tarjetas de red que cada uno de ellos utiliza.
- ☑ Conocer los protocolos de red que existen y cuales son los más utilizados.
- ☑ Conocer el Modelo de referencia OSI y como se adaptan a él, los protocolos.
- ☑ Conocer los diferentes tipos de servidores que existen.
- ☑ Conocer los dispositivos de interconexión de redes.
- ☑ Conocer los distintos métodos de operación de una red.

*CAPÍTULO 1*  
*OBJETIVOS Y PROPOSITOS*  
*DE UNA RED*



## **1.1. INTRODUCCIÓN**

En este capítulo conoceremos los propósitos más comunes por los cuales es instalada una red, así como los objetivos que dichos propósitos cubrirán cuando la red este instalada y con esto encontrar la solución a diferentes problemas de comunicación y compartición de datos.

El objetivo principal de una Red de Área Local (LAN) es compartir Recursos tales como: Información, Bases de Datos, Software y Hardware.

## 1.2. OBJETIVOS Y PROPOSITOS DE UNA RED

Antes de proceder a la instalación de una red de cualquier tipo, se debe planificar. Si bien parece un paso obvio, muchas veces es saltado, con el resultado de que la red queda conformada por un conjunto de "parches". Otro punto importante muy vinculado con este, y también omitido, es el de documentar la instalación efectuada.

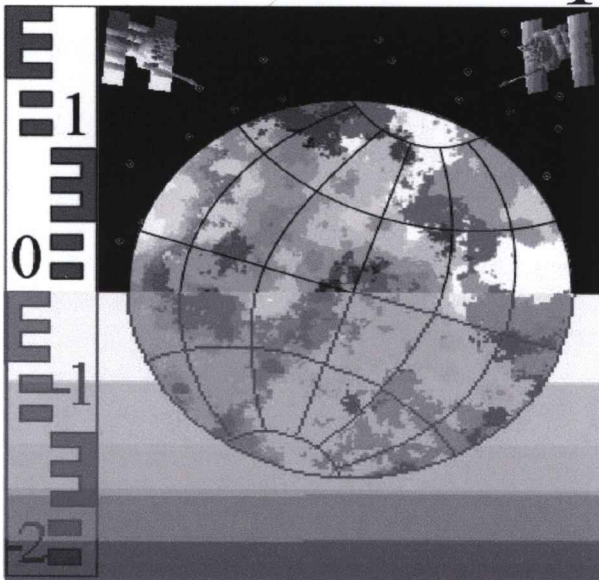
Cada red instalada siempre debe tener un propósito por el cual trabajará. A continuación enumero una lista de los propósitos mas frecuentes que tiene una red.

1. **Mantener bases de datos actualizadas instantáneamente y accesibles de distintos puntos.** Una de las grandes utilidades de las redes es el diseño de bases de datos para compartir la información implementando funciones de búsqueda y consulta al mismo tiempo.
2. **Facilitar la transferencia de archivos entre miembros de un grupo de trabajo.** Una empresa esta diseñada con el método de interacción y planeación de funcionamiento, para compartir los recursos que esta puede ofrecer a sus empleados; en una red también se maneja el mismo recurso de interacción, compartiendo recursos como correo electrónico o trabajando en proyectos donde los usuarios no tienen la necesidad de estar en la misma área física para conformar los grupos de trabajo, como por ejemplo el departamento comercial esta disperso por todo el país, pero ellos comparten archivos comunes donde también les resulta fácil enviar mensajes y correo electrónico entre sí.
3. **Compartir periféricos de alto costo.** Entre los periféricos de la red se encuentran impresoras, dispositivos de almacenamiento masivo tales como discos duros y unidades de CD-ROM, etc., los cuales pueden ser configurados para que estén disponibles a cualquier usuario de la red, con el fin que desde sus máquinas o estaciones de trabajo puedan llevar a cabo procesos remotos, tales como: la impresión remota de archivos.
4. **Bajar el costo del software.** Comprando licencias de uso múltiple en vez de muchas individuales.
5. **Mantener versiones actualizadas y coherentes del software.**
6. **Control Centralizado.** La información puede centralizarse en un mismo lugar donde resulta mucho más fácil su mantenimiento, la reparación de fallas ocasionales, actualización de computadoras, copias de seguridad o backups y protección del sistema, en donde los Administradores de red tienen el control y la supervisión del servidor.
7. **Correo electrónico.**

8. **Comunicarse con otras redes por medio de Bridges.** Utilizar los diferentes dispositivos de interconexión de redes para tener comunicación con redes de otra sucursal o de otra empresa.
9. **Mantener usuarios remotos vía MODEM.**
10. **Si las estaciones que forman la red poseen ROM de booteo pueden carecer de drives, con lo que además se logra:**
  - Evitar el uso ilegal del software.
  - Evitar el ingreso de virus.
  - Evitar el hurto de la información.
  - Facilita el acceso al sistema para usuarios inexpertos, ya que ingresa directamente a ejecutar sus aplicaciones.
11. **Seguridad:** Desde el momento de la conexión, las redes implementan un sofisticado mecanismo de seguridad, donde solo personas autorizadas con cuentas previamente definidas en los servidores por los administradores de red, pueden acceder a los sistemas y tener derechos sobre los recursos compartidos que existan, dentro de un horario específico.



CAPITULO II  
**TIPOS DE RED**



## **2.1. INTRODUCCIÓN**

Una red de computadoras es un conjunto de dispositivos interconectados entre sí, por medio de los cuales se puede compartir información y diferentes tipos de dispositivos. Las redes se dividen en tres tipos de acuerdo a su espacio físico, las cuales son: LAN, MAN y WAN.

En este capítulo se describirán cada uno de estos tipos y sus características que cada una tiene. De esta forma tendremos una idea de qué tipo de red es la que queremos instalar y cual es la que se adapta a nuestras necesidades.

## TIPOS DE REDES.

Las redes informáticas se pueden clasificar según:

### **Extensión**

De acuerdo con la distribución geográfica, se habla de redes:

- Locales o LAN.
- Metropolitanas o MAN.
- Extensas o WAN.

## 2.2. RED DE AREA LOCAL

Una red de área local es un sistema de interconexión de equipos informáticos ubicados en una misma área geográfica, o sea en un mismo edificio, en un mismo salón.

Su desarrollo fue en la década de los ochenta. Son redes de propiedad privada que funcionan dentro de una oficina, edificio o terreno hasta unos cuantos kilómetros, generalmente son usadas para conectar computadoras personales y estaciones de trabajo en una compañía y su objetivo es compartir recursos e intercambiar información. Las redes de área local se distinguen de otro tipo de redes por su tamaño, cableado y tecnología de transmisión.

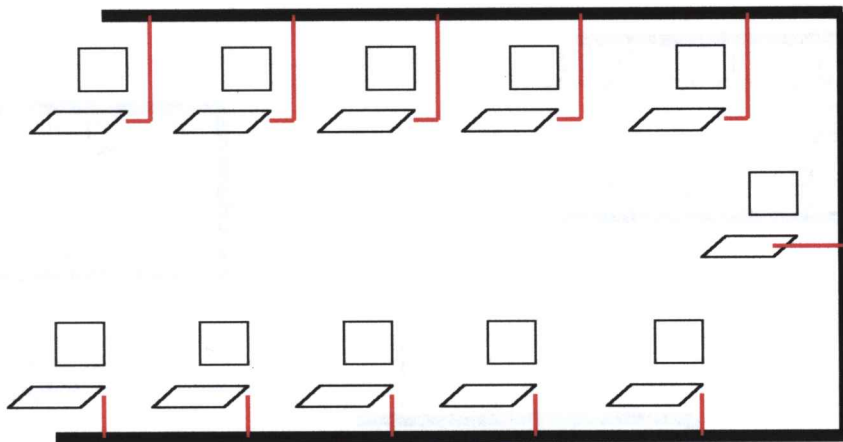
Generalmente una red LAN (FIGURA 3.0) es de tamaño restringido, limitando el tiempo de transmisión, lo cual hace factible que el diseño de la red simplifique la administración.

Las redes LAN generalmente usan una tecnología de transmisión que consiste en un cable sencillo, al cual se encuentran conectados todas las computadoras, la velocidad tradicional de las redes de área local oscila entre 10 y 100 Mbps (Megabits por segundo, un Megabit son 1.000.000 de bits.). En los últimos años se han mejorado los estándares de cableado para incrementar la velocidad de transferencia sobre cables de cobre de par trenzado, esto facilita la decisión del cable a utilizar, ya que el cable de par trenzado es más barato que el cable coaxial y ofrece una velocidad superior de transmisión.

Algunas de las características más notables de este tipo de RED son:

- Normalmente usan la tecnología de broadcast: un solo cable con todas las máquinas conectadas.
- El tamaño es restringido, así el tiempo de transmisión del peor caso es conocido.
- Velocidades típicas son de 10 a 100 Mbps (mega bits por segundo; un megabit es 1.000.000 bits,  $n^{20}$ ).

Ejemplo. Un laboratorio de computo, es una red de área local. Las maquinas se encuentran ubicadas en una misma área geográfica.



**FIGURA 3.0. Red de Área Local**

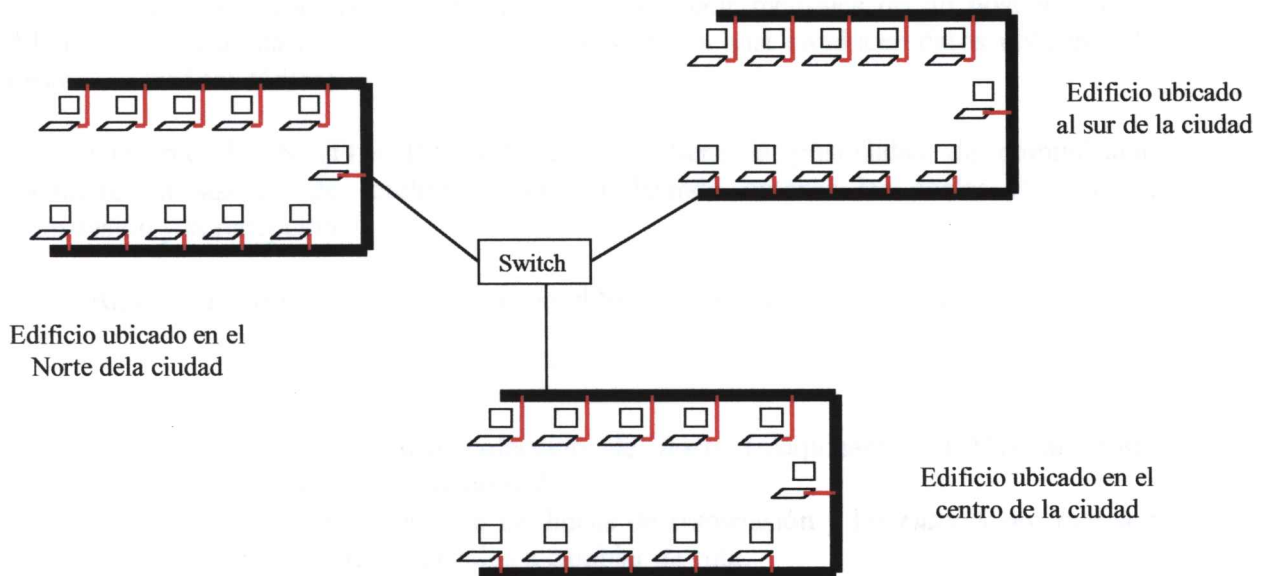
### **2.3. RED DE AREA METROPOLITANA.**

Una red de área metropolitana es un sistema de interconexión de equipos informáticos distribuidos en una zona que abarca diversos edificios, por medios pertenecientes a la misma organización propietaria de los equipos.(FIGURA 4.0).

Abarcan un área intermedia entre las LAN y las WAN. Es básicamente una versión más grande que las redes de área local (LAN), con una tecnología bastante similar. Una red de éste tipo, puede manejar voz y datos e incluso podría estar relacionada con la red de televisión local por cable. Este estándar define un protocolo de gran velocidad, en donde las computadoras conectados comparten un bus doble de fibra óptica utilizando el método de acceso llamado bus de cola distribuido.

Habitualmente, como es el caso de la Universidad Vasco de Quiroga, este tipo de redes se utiliza para interconectar redes de área local.

*Ejemplo.* Tres Redes de Área Local, ubicadas en distintos edificios, pero en la misma ciudad unidas por un bridge.



**FIGURA 4.0. Red de Are Metropolitana**

### 2.4. RED DE AREA AMPLIA O EXTENSA.

Una red de área extensa es un sistema de interconexión de equipos informáticos geográficamente dispersos, incluso en continentes distintos. Las líneas utilizadas para realizar esta interconexión suelen ser parte de las redes públicas de transmisión de datos.

Es una red de gran alcance con un sistema de comunicaciones que interconecta redes geográficamente remotas, utilizando servicios proporcionados por las empresas de servicio público como comunicación vía telefónica o en ocasiones instalados por la misma organización. Una red se extiende por una área geográfica extensa (Ciudades, Países, Continentes) mantiene computadoras con el propósito de ejecutar aplicaciones, a estas computadoras se les denomina HOST. Los host se encuentran conectados a subredes de comunicaciones, cuya función es conducir mensajes de un host a otro, a diferencia del sistema telefónico que conduce voz, los host conducen datos utilizando la misma vía (red telefónica).

Una red WAN (FIGURA 4.0), también tiene la posibilidad de comunicarse mediante un sistema de satélite o radio, utilizando antenas las cuales efectúan la transmisión y la recepción.

Algunas de las características más notables de este tipo de RED son:

- Consisten en una colección de *hosts* (máquinas) o LANs de hosts conectados por una *subred*.
- La subred consiste en las líneas de transmisión y los *ruteadores*, que son computadoras dedicados a cambiar de ruta.
- Se mandan los paquetes de un ruteador a otro. Se dice que la red es *packet-switched* (paquetes ruteados) o *store-and-forward* (guardar y reenviar).

*Ejemplo.* Tres redes de área metropolitana ubicadas en tres distintas ciudades de Michoacán unidas por una línea de ATM, utilizando Routers.

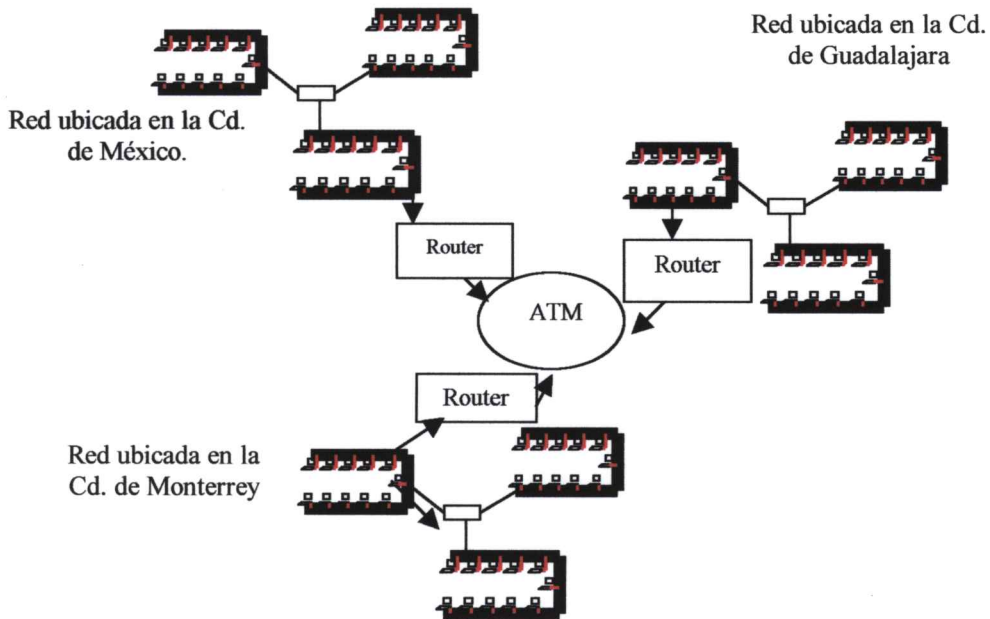
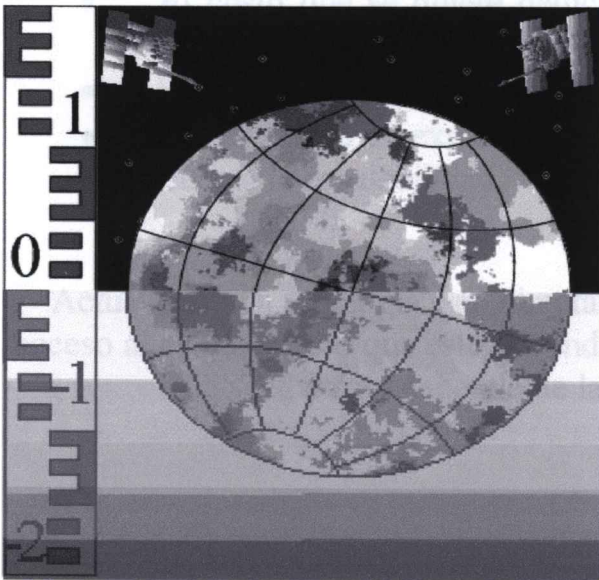


FIGURA 4.0. Red de Área Extensa

CAPÍTULO III  
*TOPOLOGÍAS DE RED*





## **3.1. INTRODUCCIÓN**

La topología de una red define únicamente la distribución del cable que interconecta las diferentes computadoras, es decir, es el mapa de distribución del cable que forma la red. Define cómo se organiza el cable de las estaciones de trabajo. A la hora de instalar una red, es importante seleccionar la topología más adecuada a las necesidades existentes. Hay una serie de factores a tener en cuenta a la hora de decidirse por una topología de red concreta y son :

- La distribución de los equipos a interconectar.
- El tipo de aplicaciones que se van a ejecutar.
- La inversión que se quiere hacer.
- El costo que se quiere dedicar al mantenimiento y actualización de la red local.
- El tráfico que va a soportar la red local.
- La capacidad de expansión. Se debe diseñar una intranet teniendo en cuenta la escalabilidad.

Actualmente la topología está directamente relacionada con el método de acceso al cable, puesto que éste depende casi directamente de la tarjeta de red y ésta depende de la topología elegida.

## TOPOLOGÍAS DE RED

### 3.2. Topología de Anillo

Es una de las tres principales topologías de red. Las estaciones están unidas una con otra formando un círculo por medio de un cable común. Las señales circulan en un solo sentido alrededor del círculo, regenerándose en cada nodo. FIGURA 5.0.

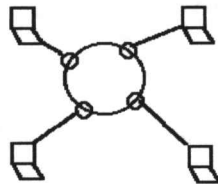


FIGURA 5.0. Topología de Anillo

Una variación del anillo que se utiliza principalmente en redes de fibra como FDDI es el doble anillo. FIGURA 6.0.

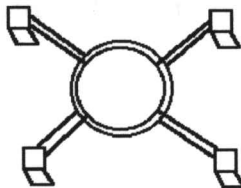
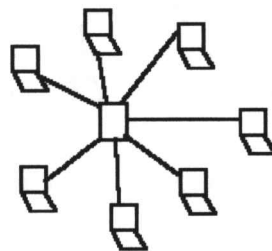


FIGURA 6.0. Topología de Anillo con Fibra Óptica

Como **ventajas** de esta topología podemos citar su facilidad de ampliación y que requiere pocas líneas por nodo ( sólo dos). Sin embargo, la comunicación entre dos nodos puede costar un número elevado de *hubs*. Presenta una relativa tolerancia a errores, ya que en caso de caída de una línea o nodo la red sigue funcionando puesto que existe otra ruta alternativa.

### 3.3. Topología en Estrella.

Es otra de las tres principales topologías. La red se une en un único punto, normalmente con control centralizado, como un concentrador de cableado. FIGURA 7.0.



**FIGURA 7.0.** Topología en Estrella

En ella todos los nodos se comunican a través de un nodo central. Resulta muy sencilla de ampliar, siempre que el nodo central permita la incorporación de nuevas líneas. Es barata puesto que exige una única línea por nodo. Además, la máxima distancia es de dos *hubs*. Sin embargo, presenta problemas de congestión en el nodo central, además de una tolerancia a errores mínima, ya que en caso de caída del nodo central la red cae completamente. Sin embargo, la caída de cualquier otro nodo no afecta al funcionamiento del resto de la red.

#### **Ventajas de la topología de estrella**

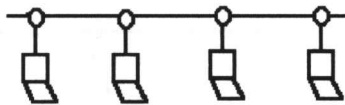
- Gran facilidad de instalación.
- Posibilidad de desconectar elementos de red sin causar problemas.
- Facilidad para la detección de fallos y su reparación.

#### **Desventajas de la topología de estrella**

- Requiere más cable que la topología de bus.
- Un fallo en el concentrador provoca el aislamiento de todos los nodos a él conectados.
- Se deben de comprar hubs o concentradores

### **3.4. Topología en Bus.**

Es la tercera de las topologías principales. Las estaciones están conectadas por un único segmento de cable. A diferencia del anillo, el bus es pasivo, no se produce regeneración de las señales en cada nodo. FIGURA 8.0.



**FIGURA 8.0.** Topología en Bus

Barata y fácil de implementar, además de ser ampliable con poco costo, el mayor inconveniente de esta topología es su baja velocidad ( el número de *hubs* puede ser muy grande). En cuanto a su tolerancia a fallos, nos encontramos con el mismo caso de las topologías jerárquicas, puesto que aparecen dos sub-redes independientes.

#### **Ventajas de la topología de Bus**

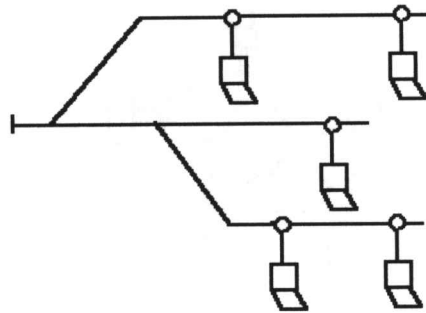
- Es fácil conectar nuevos nodos a la red.
- Requiere menos cable que una topología estrella.

#### **Desventajas de la topología de Bus**

- Toda la red se caería si hubiera una ruptura en el cable principal.
- Se requieren terminadores.
- Es difícil detectar el origen de un problema cuando toda la red "cae".
- No se debe utilizar como única solución en un gran edificio.

### 3.5 Topología de Árbol.

Esta estructura de red se utiliza en aplicaciones de televisión por cable, sobre la cual podrían basarse las futuras estructuras de redes que alcancen los hogares. También se ha utilizado en aplicaciones de redes locales analógicas de banda ancha. FIGURA 9.0.



**FIGURA 9.0.** Topología de Árbol

#### **Ventajas de la topología de árbol**

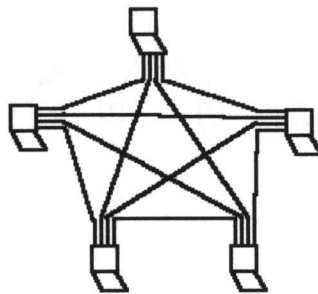
- Cableado punto a punto para segmentos individuales.
- Soportado por multitud de vendedores de software y de hardware.

#### **Desventajas de la topología de árbol**

- La medida de cada segmento viene determinada por el tipo de cable utilizado.
- Si se viene abajo el segmento principal todo el segmento se viene abajo y su configuración es más difícil.

### **3.6 Topología en Trama**

Esta estructura de red es típica de las WAN, pero también se puede utilizar en algunas aplicaciones de redes locales (LAN). Los nodos están conectados cada uno con todos los demás. FIGURA 10.0



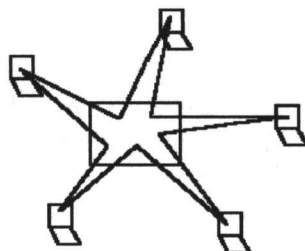
**FIGURA 10.0.** Topología en Trama

### **3.7. Topologías Combinadas**

Cuando se estudia la red desde el punto de vista puramente físico aparecen las topologías combinadas.

#### **3.7.1. Topología de Anillo en Estrella.**

Esta topología se utiliza con el fin de facilitar la administración de la red. Físicamente, la red es una estrella centralizada en un concentrador, mientras que a nivel lógico, la red es un anillo. FIGURA 11.0



**FIGURA 11.0.**  
Topología de anillo  
en Estrella

### 3.7.2. Topología de Bus en Estrella.

El fin es igual a la topología anterior. En este caso la red es un bus que se cablea físicamente como una estrella por medio de concentradores. FIGURA 12.0.

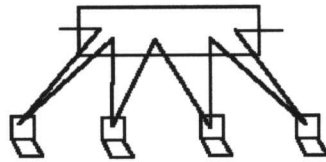


FIGURA 12.0. Topología de Bus en Estrella

### 3.7.3. Topología en Estrella Jerárquica.

Esta estructura de cableado se utiliza en la mayor parte de las redes locales actuales, por medio de concentradores dispuestos en cascada para formar una red jerárquica. FIGURA 13.0.

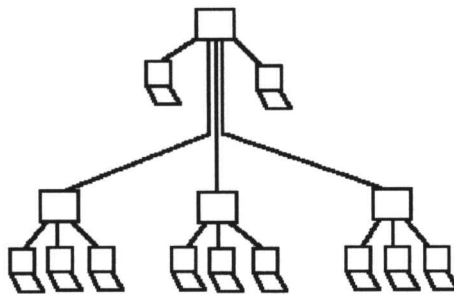


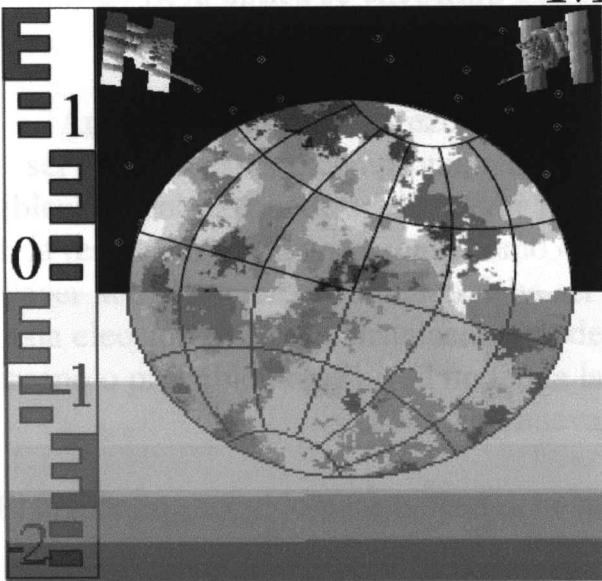
FIGURA 13.0. Topología en Estrella Jerárquica

Es una buena alternativa a la topología en estrella para reducir la congestión. Presenta una velocidad bastante aceptable si se consigue que los nodos que más se comunican se encuentren en la misma rama, cuanto más próximos mejor. Es muy fácil de ampliar, pues solo requiere una línea conectada al nodo padre correspondiente. Sin embargo, su tolerancia a fallos es discutible ya que en caso de rotura quedan en funcionamiento dos

sub-redes independientes. Aún así, puede presentar problemas de congestión en los nodos más elevados del árbol.



*CAPÍTULO IV*  
*MEDIO FÍSICO*



## 4.1. INTRODUCCIÓN

El Cableado o Medio Físico se refiere a los alambres que conectan las computadoras individuales o grupos de computadoras y terminales a una red. El cableado es utilizado en redes como un medio de transmisión bruto, el cual cumple la función de trasladar bits (datos) de un lugar a otro, existen varios tipos de cables con los cuales se puede efectuar la transmisión de datos o información, dependiendo del cable utilizado se maneja la topología de la red y sus componentes. El cable se instala normalmente en edificios por intermedio de canaletas o tubos subterráneos, los cables metálicos y coaxiales utilizan el cobre como principal material de transmisión para las redes, los cables metálicos están formados por hilos de par trenzado. El cable de fibra óptica se encuentra disponible con filamentos sencillos o múltiples, de plástico o de fibra de cristal.

Aunque el cableado parezca el elemento más simple de la RED puede ser el más costoso, comprometiendo el 50% del presupuesto total. El cableado también puede ser la mayor fuente de problemas que se presentan en la red, tanto en su instalación como en su mantenimiento, por lo tanto al hacer la instalación el cableado debe ser tomado muy en serio, ya que la mala elección o la mala instalación puede ocasionar pérdidas en un futuro cercano o probablemente usted no tenga la oportunidad de volver hacer esta inversión nuevamente.

El cableado escogido para la Red debe ser capaz de transmitir cantidades masivas a grandes velocidades y a través de grandes distancias. Esta capacidad es llamada "*Alto Ancho de Banda*", que es importante para la transmisión de multimedia a través de la red.

## MEDIO FISICO (CABLEADO)

El medio físico es el medio utilizado para conectar los equipos informáticos que constituyen la red. Los medios más comunes en la actualidad son:

### 4.2. Cables de cobre.

Los *cables de cobre* utilizados para transmisión son conductores clásicos que en ocasiones no son de este metal, sino aleaciones que mejoran las características eléctricas del cable.

Los tipos de cables más utilizados para la transmisión de datos son:

#### 4.2.1. Coaxial.

El término *coaxial* quiere decir *eje común* ya que un cable coaxial está formado por un conductor central rodeado de una capa de material aislante o *dieléctrico*, rodeada a su vez por una malla de hilos conductores cubierta por una funda de material aislante y protector, formando así cuatro capas concéntricas, como se ve en la FIGURA 14.0:

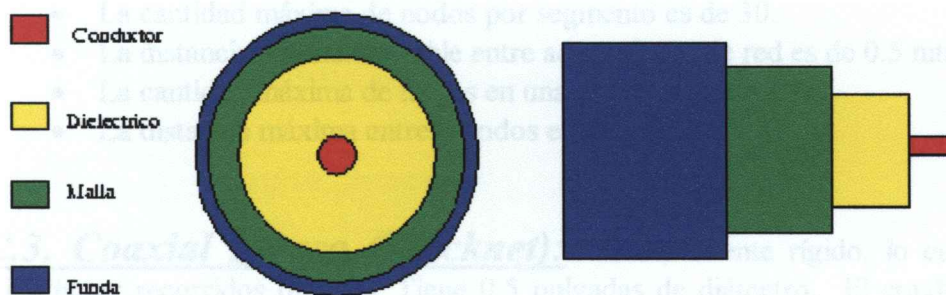


FIGURA 14.0. Composición del Cable Coaxial

Existe desde 1940. Es casi tan fácil de instalar como el par trenzado pero es más resistente a la interferencia y atenuación. Es relativamente económico, liviano, flexible, fácil de trabajar y es seguro. Está formado por un conductor de cobre rodeado de un aislante que generalmente es un tipo de plástico flexible llamado PVC. Los cables que pasen por los *plenum* (pequeños espacios entre techos, paredes y pisos falsos de los verdaderos) no pueden producir gases tóxicos, por esta razón deben tener materiales especiales, que son más costosos y menos flexibles que el PVC. La camisa exterior de cobre o aluminio actúa como conductor y también proporciona protección.

Este cable fácilmente soporta velocidades de hasta 10 Mbps y con conectores especiales es posible alcanzar frecuencias de señal de hasta 100 Mbps.

Hay dos clases de cable coaxial:

**4.2.2. Coaxial delgado (Thinnet):** Tiene un grosor de 0.25 pulgada. Es de la familia RG-58. Tiene 50 ohms de impedancia. Consiste en un conductor interno rodeado por un aislante dieléctrico, un blindaje de hoja de metal, un conductor tejido y una cubierta exterior protectora. Es flexible y fácil de trabajar. Va conectado directamente a la tarjeta de red. Transmite bien hasta 185 metros, luego sufre atenuaciones. A una red construida con cable delgado se le aplica la nomenclatura 10BASE2: 10Mbps, banda base, máxima longitud de 200mts.

Las reglas para la instalación y la configuración de segmentos de cable coaxial delgado son:

- La longitud máxima de segmento debe ser 185mts.
- Cada segmento de red debe tener una terminación de 50 ohms en cada extremo.
- No puede conectarse en serie más de 5 segmentos de red y solo 3 pueden estar ocupados.
- La cantidad máxima de nodos por segmento es de 30.
- La distancia mínima de cable entre adaptadores de red es de 0.5 mts.
- La cantidad máxima de nodos en una red es de 1024.
- La distancia máxima entre 2 nodos es de 1425 mts.

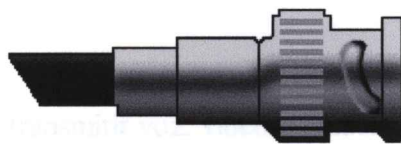
**4.2.3. Coaxial grueso (Thicknet):** Relativamente rígido, lo cual le impide hacer recorridos difíciles. Tiene 0.5 pulgadas de diámetro. El conductor central está rodeado por un aislante dieléctrico al que, a su vez lo rodea un blindaje de hoja de metal que también está cubierto por un conductor tejido. La parte externa del cable tiene una cubierta protectora. Es utilizado para conectar varias redes

pequeñas en thinnet. A una red construida con cable grueso se utiliza la nomenclatura 10BASE5: 10Mbps, banda base, máxima longitud de 500 mts.

Las reglas para la instalación y la configuración de segmentos de cable coaxial grueso son:

- La longitud máxima de segmento de red es de 500mts.
- Cada segmento de red debe tener una terminación de 50 ohms en cada extremo.
- No puede conectarse en serie más de 5 segmentos de red y solo tres de estos pueden estar ocupados. (Tener nodos conectados a ellos).
- La cantidad máxima de transceivers por segmento es de 100.
- La cantidad máxima de nodos en una red es de 1024.
- Los transceivers no pueden instalarse a menos de 2.5mts.
- Los cables de bajada no pueden ser más largos de 50 mts.
- La distancia máxima entre dos estaciones cualquiera es de 3000 mts.

El BNC ( British Naval Conector) también llamado conector de bayoneta, es un conector utilizado para este tipo de cable, es soldado al final del cable (FIGURA 15.0). El BNCT une el cable a la tarjeta o es utilizado para lograr una conexión de 3 vías: 2 conexiones para proporcionar un flujo recto para la red y otro para la tarjeta adaptadora de red. Para realizar una extensión, se unen 2 cables por medio de un conector BNC y el terminador BNC cierra el final de un cable de bus.



**FIGURA 15.0.** Conector BNC

	<b>Macho</b>	<b>Hembra</b>	
<b>BNC</b>			

El cable coaxial en banda base tiene un solo canal que transporta en cada momento un solo mensaje a una velocidad muy elevada. Su conductor portador va rodeado por una malla de cobre y el diámetro total del cable suele ser aproximadamente 9.5 mm. La información digital se transmite en serie de bit en bit ocupando el ancho de banda del cable. Dependiendo de la LAN, el cable coaxial en banda base puede manejar un régimen de datos de 10 Mbps.

A causa de la limitación de un canal único no es posible transmitir por cables de banda base señales integradas compuestas por voz, datos e incluso vídeo. Una ventaja es su facilidad de conexión y el hecho de que la conexión y desconexión de estaciones de trabajo no perturba el funcionamiento de la red. Aunque la distancia máxima recomendada para una LAN en banda base es aproximadamente 3 Km, si se hace uso intensivo de la red parece más realista una cifra aproximada a 500 mts. Las redes en banda base tienen una buena velocidad de datos.

---

**NOTA.** Ethernet, con interfaces y protocolos de comunicaciones no propietaria, usa cable coaxial de banda base.

---

En una configuración de banda ancha de cable doble, el cable coaxial forma una especie de autovía de doble dirección, constituida por 2 bandas, cada una de las cuales contienen varios canales.

### *Consideraciones*

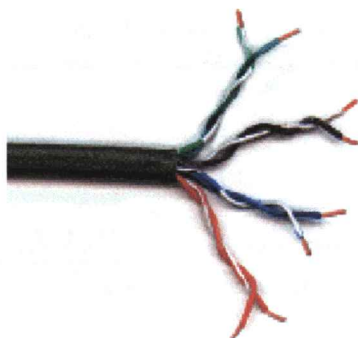
- Puede transmitir voz, vídeo y datos.
- Se utilizan para transmisiones de larga distancia a menor costo.
- Su tecnología es familiar y ofrece seguridad de datos.
- En lugares húmedos se debe utilizar cables especiales, debido a que si la humedad penetra causará ruido y toda clase de problemas difíciles de solucionar.
- Si se tocan la malla y el núcleo habrá corto. El ruido de la malla afectará el flujo del cable de cobre y se destruirán los datos.

### **4.3. Twinaxial.**

Este tipo de cable es una variación del coaxial que dispone de dos conductores centrales, envueltos cada uno en un aislante. Se utiliza en instalaciones de redes de tipo token ring.

Es el más barato de todos los tipos de medios de transmisión. Consiste en dos conductores aislados trenzados entre sí de modo que cada uno este expuesto a la misma cantidad de “ruido” de interferencia procedente del entorno que el otro. Al trenzar los hilos el ruido se reduce, pero no se elimina.

Los conductores tienen un número de calibre, para los usos en redes, los cables de calibres 22 y 24 son los más comunes. Entre más pequeño sea el diámetro del hilo, mayor será la resistencia para la propagación de la señal. Un hilo largo con una gran sección transversal (cross-sectional) incrementa la intensidad de la señal. FIGURA 16.0.



**FIGURA 16.0.** Cable UTP.

Hay 2 tipos de cables de par trenzado:

**4.3.1. No blindado (UTP):** Se usa en la especificación 10 BASET. Es el tipo de cable más usado en la red LAN. La máxima longitud de un segmento es 100 mts. (328 pies).

Hay 5 categorías de UTP:

- **Categoría 1.** Transmisión de voz pero no datos. (cable para la red telefónica)
- **Categoría 2.** Para transmisión de datos. Su velocidad de transmisión es de 4 mbps y tiene 4 pares trenzados
- **Categoría 3.** Transmisión de datos hasta una velocidad de 10 mbps. Tiene 4 pares con 3 trenzas por pie.
- **Categoría 4.** Transmisión de datos a una velocidad de 16 mbps tiene 4 pares trenzados.
- **Categoría 5.** Transmisión de datos a una velocidad de 100 mbps tiene 4 pares trenzados.

---

**NOTA.** El cable UTP es susceptible al *crosstalk*.

---

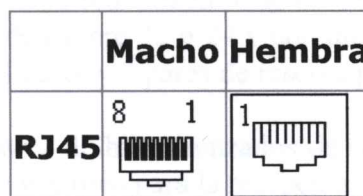
**4.3.2. Blindado (STP):** Es menos susceptible a la interferencia puede transmitir datos a mayor distancia. Tiene una cubierta en cinta metálica que lo aísla.

Los conectores utilizados para este cable son del tipo de los enchufes telefónicos. Las redes ocasionalmente usan los conectores RJ-11, que pueden conectarse con 2 o 4 cables. Sin embargo, éstos también se emplean para las instalaciones telefónicas y resulta inconvenientes en una red, ya que conectar una tarjeta de red en un enchufe telefónico puede dañar tanto a la tarjeta como a la computadora. Los conectores RJ-45 (FIGURA 17.0) son versiones más grandes del mismo diseño y tienen 8 conexiones de cable.





**Figura 17.0.** Conector RJ-45



También se utilizan los conectores tipo DB que se pueden encontrar en las conexiones de instrumentos seriales como las impresoras. Hay tres tipos de conectores DB, DB-9 con 9 pines, DB-15 con 15 pines y DB-25 con 25 pines.

Este cable es ideal para las redes de bajo nivel, se utiliza en topologías estrella, dado su carácter flexible. La distancia de la transmisión obtenida depende del calibre, la condición de la línea, el ambiente de operación y la velocidad de la transmisión.

Las principales limitaciones del cableado con par trenzado son su falta de velocidad y su limitado alcance. Puede manejar flujos de datos de aproximadamente 1 Mbps sobre distancias de algunos metros.

***Se debe tener en cuenta que:***

- La longitud máxima de cable UTP entre nodos y Hubs es de 100 metros.
- Las patas 1,2,3 y 6 del conector RJ-45 son conectadas de manera directa. Las patas 1 y 2 son transmisoras y las 3 y 6 son receptoras.
- Se pueden conectar hasta 12 Hubs a un Hub central.

- Sin el uso de puentes, el cable UTP puede acomodar un máximo de 1024 estaciones de trabajo.

### ***Consideraciones.***

Puede utilizarse cuando:

- Tiene restricciones de presupuesto para la LAN.
- Se quiere una instalación relativamente fácil con conexiones simples.
- No utilizar par trenzado si se quiere estar seguro de la integridad de los datos, de transmisiones a grandes velocidades y a grandes distancias.

---

---

**NOTA.** IBM soporta para su red Token-Ring el cable telefónico de par trenzado y sin blindar tipo 3 pero de calibre 22 o 24 y con un mínimo de 2 vueltas por cada pie. Mínimo debe tener 4 pares y 2 pares de reserva para la Token Ring.

La red AT&T exige 2 pares de hilos trenzados de calibre 24 con blindaje, un par para la transmisión de datos y otro para la recepción.

---

---

## **4.4. Fibra óptica.**

La fibra óptica proporciona un método excepcionalmente atractivo para transmitir datos y señales de todo tipo con un mínimo de pérdidas y libres de ruido. Actualmente los productos de fibra óptica (cables, conectores, transceivers, etc.), ocupan un lugar común en la arena de las telecomunicaciones, las redes de transmisión de datos, la televisión por cable, los sistemas de control, los equipos militares y otras aplicaciones. Además las cifras revelan que la fibra óptica es un mercado muy rentable.

Una sola fibra de vidrio, del espesor de un cabello humano, puede transportar mas información que varios miles de pares telefónicos o de cables coaxiales, con un mínimo de pérdidas. Adicionalmente, los cables de fibra óptica son livianos, seguros, estéticos y resistentes, pueden transmitir anchos de banda de varios gigahertz sobre distancias de cientos de kilómetros sin necesidad de repetidores, no pueden ser interceptados por métodos corrientes, son inmunes a la Interferencia Electromagnética (EMI), las radiaciones nucleares y a otras formas de interferencia, no generan calor ni campos magnéticos, pueden transportar señales entre dispositivos con tierras separadas o conectados a voltajes diferentes, no pueden ser cortocircuitados, no transportan corrientes

letales, ahorran espacio, pueden viajar a líneas paralelas de distribución de potencia, entre otras.

El cable esta formado por vidrio puro estirado hasta formar fibras muy gruesas para constituir el núcleo, medio físico de transporte de la información que es convertida por un transmisor en energía luminosa modulada. Con el fin de evitar las perdidas de luz por radiación, el núcleo va rodeado por un recubrimiento (cladding), es decir, una capa de vidrio con un índice refractivo menor que el que constituye el núcleo, este también puede ser de plástico. El filamento de vidrio esta rodeado por un amortiguador, este a su vez por kevlar (un material sintético mas duro que el acero) para una protección mayor. La cubierta protectora exterior esta compuesta por PVC o poliuretano negro la cual tiene como función principal proporcionar protección mecánica a la fibra o fibras del cable. FIGURA 18.0.



**Figura 18.0:** Fibra Óptica

Dependiendo de su configuración óptica puede ser de construcción holgada o de construcción ajustada. En un cable de construcción holgada, las fibras no están en contacto directo con la estructura de PVC del cable, sino suspendidas en un relleno de gel que las protege de la humedad y las aísla de las fuerzas axiales y transversales externas a las que el cable podría estar eventualmente sometido. Debido a su robustez, este tipo de cables se destina para exteriores y tendidos telefónicos de larga distancia. No obstante, la presencia del relleno de gel crea algunos inconvenientes de instalación y mantenimiento. En el cable de construcción ajustada, las fibras están directa y continuamente en contacto con la estructura del cable, aunque protegidas por una cubierta plástica o de Klevlar y elementos de amortiguamiento que las protegen del riesgo de avería ocasionado por fuerzas axiales y transversales ejercidas sobre el cableado. Son más flexibles y livianos que los de construcción holgada, sustituyéndolos en muchos casos. Se utilizan principalmente para usos militares tácticos y aplicaciones de cortas distancias, incluyendo redes de área local (LAN) y enlaces punto a punto entre ciudades, edificios, fabricas, etc.

Para poder usar cable de fibra óptica las PC, las computas y otros instrumentos que se conecten directamente a la fibra deben ser compatibles con este sistema o conectarse a través de un instrumento llamado controlador de fibra de vidrio que convierte las señales eléctricas en pulsos de luz y viceversa. La fibra óptica tiene un ancho de banda muy grande, es muy delgada y ligera de peso; no le afecta la interferencia electromagnética procedente de la maquinaria pesada, (que esto es muy importante cuando el cable se tiende a través del hueco del ascensor), los sobrevoltajes en las líneas o bien los originados por descargas eléctricas, y gozan de una excelente seguridad.

En una red de fibra óptica se emplea un láser o diodo luminiscente (Light Emitting Diode o LED) para enviar una señal a lo largo del núcleo del cable. Frecuentemente se utilizan repetidores ópticos a lo largo del circuito para amplificar la señal, de manera que llegue a su destino con toda su intensidad. En el extremo de recepción del cable, el mensaje se convierte de nuevo en una señal digital o analógica por medio de un fotodiodo. Por el cable puede ir una sola señal (monomodo) o pueden ir varias (multimodo). Pueden ser de índice gradual en el cual el índice de refracción disminuye lentamente desde el centro de la fibra hacia su porción exterior, o ser de salto de índice en el cual el índice de refracción varía bruscamente. La fibra monomodo tiene un ancho de banda muy grande pero el pequeño diámetro de su núcleo hace que sus empalmes sean extremadamente difíciles. Por otra parte el monomodo exige el uso como fuente luminosa de un láser, mucho más caro que un LED. Las fibras multimodo tienen un ancho de banda menor pero su empalme es mucho más fácil. Las frecuencias modulares de índice gradual son el medio de transmisión más caro, pero son los que proporcionan la máxima velocidad y distancia de transmisión.

Las fibras multimodo para cableado de redes vienen en grupos que van desde 2 a 24 fibras, siendo la norma los grupos de 2 a 4 fibras. Cada fibra es unidireccional, puesto que se transmite un haz de luz en una sola dirección, la comunicación en dos sentidos exige que en el cable haya otra fibra para que la luz pueda viajar en dirección opuesta.

En el cable multimodo la señal se desvanece mas a través de una distancia dada que en un cable de monomodo. Este desvanecimiento es un fenómeno llamado atenuación.

La variedad más nueva de cables de fibra óptica usa una fibra plástica más barata y fácil de manejar pero atenúa mas la señal que la fibra de vidrio.

El Instituto Nacional Americano de Estandarización (ANSI) estableció una norma para que el nivel dependiente del medio físico (PMD) de la interfase distribuido de datos de la fibra (FDDI) trabaje en conjunción con una transmisión de datos de 100Mbps.

Un sistema en fibra óptica se compone básicamente de un transmisor o fuente de luz, un receptor o detector, el cable de fibra óptica propiamente dicho, una o más estaciones repetidoras y los elementos de interconexión correspondientes (conectores, empalmes, acopladores, etc.) Una vez modulada por el transmisor, la información viaja a través de la fibra en forma de energía luminosa y es desmodulada en el receptor.

### **4.4.1. Ventajas:**

- Insensibilidad a la interferencia electromagnética, como ocurre cuando un alambre telefónico pierde parte de su señal a otro.
- Las fibras no pierden luz, por lo que la transmisión es también segura y no puede ser perturbada.
- Carencia de señales eléctricas en la fibra, por lo que no pueden dar sacudidas ni otros peligros. Son convenientes por lo tanto para trabajar en ambientes explosivos.
- Livianidad y reducido tamaño del cable capaz de llevar un gran número de señales.
- Sin puesta a tierra de señales, como ocurre con alambres de cobre que quedan en contacto con ambientes metálicos.
- Compatibilidad con la tecnología digital.

### **4.4.2. Desventajas :**

- El costo
- Fragilidad de las fibras
- Disponibilidad limitada de conectores.
- Dificultad de reparar un cable de fibras roto en el campo.

### **4.4.3. Redes en fibra óptica:**

- ✓ **FDDI** (Interfase de Datos Distribuidos para fibras). Paso de testigo en anillo.
- ✓ **S/NET**. Estrella activa para su conmutación.
- ✓ **FASNET**. Red de alto rendimiento. Utiliza dos buses lineales unidireccionales.
- ✓ **EXPRESSNET**. Es similar a FASNET pero en lugar de utilizar dos buses, esta emplea solamente un bus plegado

### ***Consideraciones***

- Se utiliza cuando necesita transmitir a grandes velocidades y a grandes distancias en un medio seguro.

No la use sí:

- Tiene presupuesto bajo
- No tiene un experto para instalarla apropiadamente.

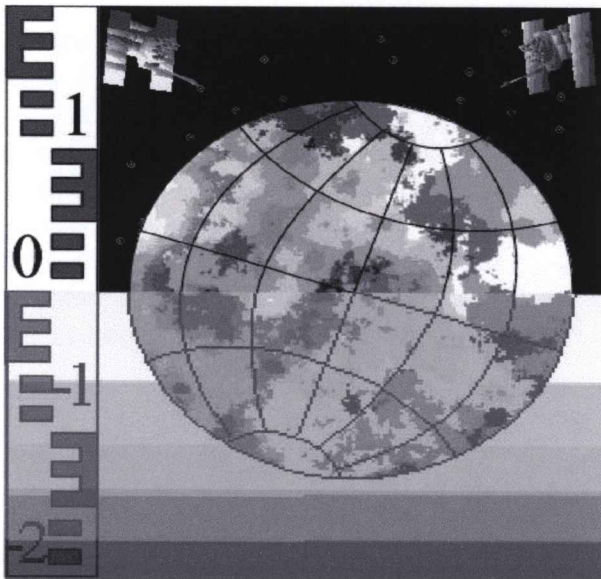
## **4.5 Radio.**

Las ondas de radio fueron el primer medio utilizado para transmitir información y, gracias a los avances tecnológicos como la telefonía celular y el auge de los equipos portátiles, se están convirtiendo en uno de los medios de transmisión más utilizados en la actualidad.

## **4.6. Luz.**

La luz se utilizó aún antes que la radio para transmitir información, ya los griegos utilizaban espejos para comunicarse con sus barcos en el mar. Pero ha sido necesario mejorar los sistemas de producción de luz láser para permitir transmitir información electrónica con velocidades similares a los cables. Ya existen equipos que pueden establecer enlaces de varios kilómetros a 5-10 Mbits/s con un costo bastante elevado.

*CAPÍTULO V*  
*PROTOCOLOS DE*  
*BAJO NIVEL*



## **5.1. INTRODUCCIÓN**

Un protocolo de Bajo Nivel es aquel que controla el acceso al medio, en otras palabras es la forma en la que la tarjeta o adaptador de red trabaja, de acuerdo al elegido, se derivara el tipo de medio físico que utilizaremos.

Existen varios tipos, entre ellos, Ethernet, que tiene diferentes variaciones, Token Ring el cual tiene también diferentes tipos.

En este capítulo conoceremos cada uno de ellos y sus velocidades, así como una reseña de su evolución.



# PROTOSCOLOS DE BAJO NIVEL (MAC, MEDIA ACCESS CONTROL)

Los protocolos de bajo nivel controlan el acceso al medio físico, lo que se conoce como *MAC(Media Access Control)* y, además, parte del nivel de transmisión de datos, ya que se encargan también de las señales de temporización de la transmisión.

Sobre todos los protocolos de bajo nivel *MAC*, se asientan los protocolos de control lógico del enlace o *LLC(Logical Link Control)*, definidos en el estándar IEEE 802.2.

## 5.2. Ethernet.

El protocolo de red Ethernet fue diseñado originalmente por Digital, Intel y Xerox por lo cual, la especificación original se conoce como Ethernet DIX. Posteriormente, IEEE ha definido el estándar Ethernet 802.3. La forma de codificación difiere ligeramente en ambas definiciones. Es el método de conexión más extendido en la actualidad.

La velocidad de transmisión de datos en Ethernet es de 10Mbps/s. En el caso del protocolo Ethernet/IEEE 802.3, el acceso al medio se controla con un sistema conocido como *CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection, Detección de Portadora con Acceso Múltiple y Detección de Colisiones)*, cuyo principio de funcionamiento consiste en que una estación, para transmitir, debe detectar la presencia de una señal portadora y, si existe, comienza a transmitir. Si dos estaciones empiezan a transmitir al mismo tiempo, se produce una colisión y ambas deben repetir la transmisión, para lo cual esperan un tiempo aleatorio antes de repetir, evitando de este modo una nueva colisión, ya que ambas no escogerán el mismo tiempo de espera. Existen cuatro tipos de Ethernet:

### 5.2.1. 10base5.

Es conocida porque utiliza cable coaxial grueso, se dice que es 10base5 porque transmite a 10Mbps sobre un cable de banda base, el cual puede llevar la señal hasta una distancia de 500 mts. estructurada en 5 segmentos de 100 mts.

Esta arquitectura utiliza la topología de Bus y puede contener hasta 100 nodos por segmento

El segmento backbone o segmento troncal es el cable principal en el cual se conectan los repetidores y las estaciones. Esta red fue diseñada para soportar departamentos grandes o edificios completos.

### **5.2.2.10base2.**

El costo de instalación del coaxial y los transceptores de las redes 10base5 las hacía prohibitivas para muchas empresas, lo cual indujo la utilización de un cable más fino y, por tanto más barato, que además no necesitaba transceptores insertados en él. Por esto, también se le conoce Ethernet fino o *cheaper-net* (*red barata*).

Esta red utiliza cable coaxial delgado, se dice que es 10base2 porque transmite 10Mbps sobre un cable de banda base el cual puede llevar la señal hasta una distancia de 200 metros estructurados en dos segmentos de 100 metros.

Esta red se utiliza en topología de Bus, este tipo de red es económica y se puede conectar en trabajo de grupo o departamentos, el cable que utiliza es barato fácil de instalar y configurar. En esta red se pueden utilizar hasta 30 nodos y la longitud máxima es de 185 mts.

### **5.2.3.10baseT.**

El costo del cable coaxial fino sigue siendo mayor que el del cable telefónico de pares trenzados. Como en la mayoría de los edificios el tendido de las líneas de teléfono estaba hecho con cables de cuatro pares y el teléfono solo utiliza uno, se diseñó un modo de transmitir las señales Ethernet de 10 Mbits/s sobre dos pares trenzados en segmentos de hasta 100 metros. Esta facilidad de aprovechar los tendidos existentes ha dado gran popularidad a este tipo de Ethernet, siendo el más utilizado en la actualidad. Este tipo de Ethernet tiene una topología de estrella. Es 10baseT porque transmite los datos a 10Mbps en banda base sobre un par trenzado no mayor a los 100 mts., esta red se conecta a un concentrador de cableado que contiene diagnósticos integrados.

### **5.2.4. 10baseF.**

Es la especificación Ethernet sobre fibra óptica. Los cables de cobre presentan el problema de ser susceptibles tanto de producir como de recibir interferencias. Por ello, en entornos industriales o donde existen equipos sensibles a las interferencias, es muy útil poder utilizar la fibra. Normalmente, las redes Ethernet de fibra suelen tener una topología en estrella.

En la actualidad han surgido nuevas especificaciones basadas en Ethernet que permiten transmitir datos a mayor velocidad como son:

### **5.3. Switched Ethernet.**

Esta especificación utiliza concentradores de red con canales de comunicación de alta velocidad en su interior, con una arquitectura similar a las centrales de teléfonos, que conmutan (*switch*) el tráfico entre las estaciones conectados a ellos. Esto permite que cada estación disponga de un canal de 10Mbits/s, en lugar de un único canal para todas ellas. La ventaja de esta especificación es que utiliza los mismos cables y tarjetas de red que el 10baseT, sustituyéndose sólo los concentradores.

### **5.4. Ethernet de 100 Mbits/s(100baseX).**

Esta especificación permite velocidades de transferencia de 100 Mbits/s sobre cables de pares trenzados, directamente desde cada estación. Requiere la sustitución de los concentradores y las tarjetas de red de las estaciones.

### **5.5. Token ring.**

Las redes basadas en protocolos de paso de testigo (*token passing*) basan el control de acceso al medio en la posesión de un testigo. Éste es un paquete con un contenido especial que permite transmitir a la estación que lo tiene. Cuando ninguna estación necesita transmitir, el testigo va circulando por la red de una a otra estación. Cuando una estación transmite una determinada cantidad de información debe pasar el testigo a la siguiente.

Las redes de tipo token ring tienen una topología en anillo y están definidas en la especificación IEEE 802.5 para la velocidad de transmisión de 4 Mbits/s.

Existen redes token ring de 16 Mbits/s, pero no están definidas en ninguna especificación de IEEE.

### **5.6. Token bus.**

Es una especificación de red basada en control de acceso al medio por paso de testigo con topología de bus.

### **5.7. FDDI (Fiber Distributed Data Interface).**

Es una especificación de red sobre fibra óptica con topología de doble anillo, control de acceso al medio por paso de testigo y una velocidad de transmisión de 100 Mbits/s. Esta especificación estaba destinada a sustituir a la Ethernet pero el retraso en terminar las especificaciones por parte de los comités y los avances en otras tecnologías, principalmente Ethernet, la han relegado a unas pocas aplicaciones como interconexión de edificios.

### **5.8. CDDI.**

Es una modificación de la especificación FDDI para permitir el uso de cables de cobre de la llamada categoría cinco, cables de alta calidad específicos para transmisión de datos, en lugar de fibra óptica.

### **5.9. HDLC.**

Es la especificación de red utilizada principalmente en las transmisiones por líneas telefónicas para comunicaciones de datos, como pueden ser las líneas punto a punto y las redes públicas de conmutación de paquetes.

### 5.10. Frame Relay (Paso de Tramas).

Puede ser tanto un servicio prestado por una compañía telefónica como una especificación de red privada. Este sistema de transmisión permite velocidades de 56 kbits/s,  $n \times 64$  kbits/s o 2 Mbits/s. El servicio se puede establecer con líneas punto a punto entre routers o por medio de una conexión con una red pública. Un parámetro básico del servicio Frame Relay es el *CIR (Committed Information Rate, Tasa de información asegurada)*, el cual se utiliza para facturar las conexiones a redes públicas. Este valor se basa en la naturaleza aleatoria de la transmisión de datos, ya que no todas las estaciones transmiten al mismo tiempo, con lo cual, la suma de la capacidad, en bits/s, de los canales de cada una de ellas, puede ser superior a la capacidad de los canales de interconexión. Cada estación puede transmitir toda la información que permita el canal, pero, en caso de que la red se congestioné, sólo podrá transmitir, en principio, la cantidad permitida por el CIR.

### 5.11. ATM (Asynchronous Transfer Mode).

Es la especificación más reciente y con mayor futuro. Permite velocidades apartir de 156 Mbits/s llegando a superar los 560 Mbits/s. Se basa en la transmisión de pequeños paquetes de datos de 56 bytes, con una mínima cabecera de dirección que son conmutados por equipos de muy alta velocidad. La gran ventaja de esta especificación es la capacidad que tiene para transmitir información sensible a los retardos como pueden ser voz o imágenes digitalizadas combinada con datos, gracias a la capacidad de marcar los paquetes como eliminables, para que los equipos de conmutación puedan decidir que paquetes transmitir en caso de congestión de la red.

La tecnología llamada *Asynchronous Transfer Mode (ATM) Modo de Transferencia Asíncrona* es el corazón de los servicios digitales integrados que ofrecerán las nuevas redes digitales de servicios integrados de Banda Ancha (B-ISDN), para muchos ya no hay cuestionamientos; el llamado tráfico del "Cyberespacio", con su voluminoso y tumultuoso crecimiento, impone a los operadores de redes públicas y privadas una voraz demanda de anchos de banda mayores y flexibles con soluciones robustas. La versatilidad de la conmutación de paquetes de longitud fija, denominadas celdas ATM, son las tablas más calificadas para soportar la cresta de esta "Ciberola" donde los surfedores de la banda ancha navegan.

Algunos críticos establecen una analogía de la tecnología ATM con la red digital de servicios integrados o ISDN por sus siglas en inglés. Al respecto se escuchan respuestas de expertos que desautorizan esta comparación aduciendo que la ISDN es una gran tecnología que llegó en una época equivocada, en términos de que el mercado estaba principalmente en manos de actores con posiciones monopolísticas.

Ahora el mercado está cambiando, la ISDN está encontrando una gran cantidad de aplicaciones. De toda forma la tecnología ATM se proyecta para diferentes necesidades, a pesar de su estrecha relación con ISDN, en términos de volúmenes de datos, flexibilidad de conmutación y facilidades para el operador.

Los conmutadores ATM aseguran que el tráfico de grandes volúmenes es flexiblemente conmutado al destino correcto. Los usuarios aprecian ambas cosas, ya que se cansan de esperar los datos y las pantallas de llegada a sus terminales. Estas necesidades cuadran de maravilla para los proveedores de servicios públicos de salud, con requerimientos de videoconferencias médicas, redes financieras interconectadas con los entes de intermediación y validación, o con las exigencias que pronto serán familiares como vídeo en demanda para nuestros hogares con alta definición de imágenes y calidad de sonido de un CD, etc.

Para el operador, con la flexibilidad del ATM, una llamada telefónica con tráfico de voz será tarifado a una tasa diferente a la que estaría dispuesto a pagar un cirujano asistiendo en tiempo real a una operación al otro lado del mundo. Ese es una de las fortalezas de ATM usted paga solamente por la carga de celdas que es efectivamente transportada y conmutada para usted. Además la demanda por acceso a Internet ha tomado a la industria de telecomunicaciones como una tormenta. Hoy día los accesos conmutados a Internet están creando "Cuellos de Botella" en la infraestructura. Para arreglar este problema los fabricantes no solo han desarrollado sistemas de acceso sino aplicaciones para soluciones de fin a fin con conmutadores ATM, con solventes sistemas de administración de la red (Network Management).

En varios aspectos, ATM es el resultado de una pregunta similar a la de teoría del campo unificada en física ¿Cómo se puede transportar un universo diferente de servicio de voz, vídeo por un lado y datos por otro de manera eficiente usando una simple tecnología de conmutación y multiplexación?.

ATM contesta esta pregunta combinando la simplicidad de la multiplexación por división en el tiempo (Time Division Multiplex TDM) encontrado en la conmutación de circuitos, con la eficiencia de las redes de conmutación de paquetes con multiplexación estadística. Por eso es que algunos hacen reminiscencias de perspectivas de conmutación de circuitos mientras que otros lo hacen a redes de paquetes orientados a conexión

Una conexión ATM, consiste de "celdas" de información contenidos en un circuito virtual (VC). Estas celdas provienen de diferentes fuentes representadas como generadores de bits a tasas de transferencia constantes como la voz y a tasas variables tipo ráfagas (bursty traffic) como los datos. Cada celda compuesta por 53 bytes, de los cuales 48 (opcionalmente 44) son para trasiego de información y los restantes para uso de campos de control (cabecera) con información de "quién soy" y "donde voy"; es identificada por un "virtual circuit identifier" VCI y un "virtual path identifier" VPI dentro de esos campos de control, que incluyen tanto el enrutamiento de celdas como el tipo de conexión. La organización de la cabecera (header) variará levemente dependiendo de si la información relacionada es para interfaces de red a red o de usuario a red. Las celdas son enrutadas individualmente a través de los conmutadores basados en estos identificadores, los cuales tienen significado local - ya que pueden ser cambiados de interface a interface.

La técnica ATM multiplexa muchas celdas de circuitos virtuales en una ruta (path) virtual colocándolas en particiones (slots), similar a la técnica TDM. Sin embargo, ATM llena cada slot con celdas de un circuito virtual a la primera oportunidad, similar a la operación de una red conmutada de paquetes.

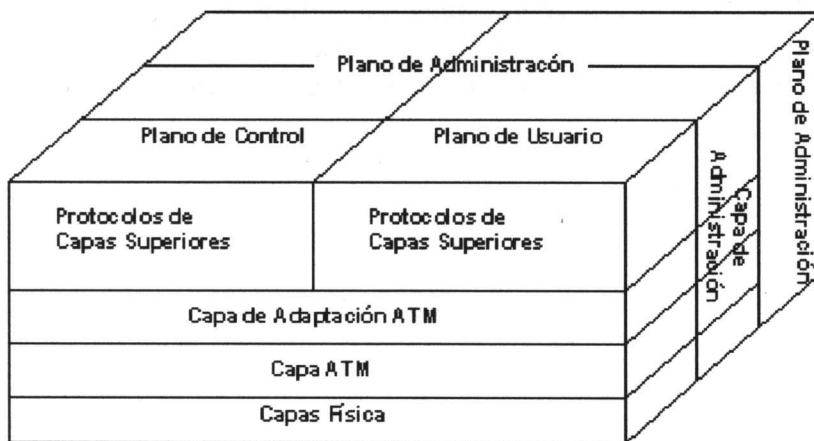
Los slots de celda no usados son llenados con celdas "idle", identificadas por un patrón específico en la cabecera de la celda. Este sistema no es igual al llamado "bit stuffing" en la multiplexación Asíncrona, ya que aplica a celdas enteras.

Diferentes categorías de tráfico son convertidas en celdas ATM vía la capa de adaptación de ATM (AAL - ATM Adaptation Layer), de acuerdo con el protocolo usado. (Más adelante se explica este protocolo).

La tecnología ATM ha sido definida tanto por el ANSI como por el CCITT a través de sus respectivos comités ANSI T1, UIT SG XVIII, como la tecnología de transporte para la B-ISDN (Broad Band Integrated Services Digital Network), la RDSI de banda ancha. En este contexto "transporte" se refiere al uso de técnicas de conmutación y multiplexación en la capa de enlace (Capa 2 del modelo OSI) para el trasiego del tráfico del usuario final de la fuente al destino, dentro de una red. El ATM Forum, grupo de fabricantes y usuarios dedicado al análisis y avances de ATM, ha aprobado cuatro velocidades UNI (User Network Interfaces) para ATM: DS3 (44.736 Mbit/s), SONET STS3c (155.52 Mbit/s) y 100 Mbit/s para UNI privados y 155 Mbit/s para UNI privadas. UNI privadas se refieren a la interconexión de usuarios ATM con un switch ATM privado que es manejado como parte de la misma red corporativa. Aunque la tasa de datos original para ATM fue de 45 Mbit/s especificado para redes de operadores (carriers) con redes T3 existentes, velocidades UNI adicionales se han venido evaluando y están ofreciéndose. También hay un alto interés en interfaces, para velocidades E1 (2Mbps) y T1 (1,544 Mbps) para accesos ATM de baja velocidad.

### EL PROTOCOLO ATM consiste de tres niveles o capas básicas (FIGURA 19.0).

La primera capa llamada capa física (Physical Layer), define las interfaces físicos con los medios de transmisión y el protocolo de trama para la red ATM es responsable de la correcta transmisión y recepción de los bits en el medio físico apropiado. A diferencia de muchas tecnologías LAN como Ethernet, que especifica ciertos medios de transmisión, (10 base T, 10 base 5, etc.) ATM es independiente del transporte físico. Las celdas ATM pueden ser transportadas en redes SONET (Synchronous Optical Network), SDH (Synchronous Digital Hierarchy), T3/E3, TI/EI o aún en modems de 9600 bps. Hay dos subcapas en la capa física que separan el medio físico de transmisión y la extracción de los datos:



**FIGURA 19.0.** Capas del Protocolo ATM

La subcapa PMD (Physical Medium Dependent) tiene que ver con los detalles que se especifican para velocidades de transmisión, tipos de conectores físicos, extracción de reloj, etc., Por ejemplo, la tasa de datos SONET que se usa, es parte del PMD. La subcapa TC (Transmission Convergence) tiene que ver con la extracción de información contenida desde la misma capa física. Esto incluye la generación y el chequeo del Header Error Corrección (HEC), extrayendo celdas desde el flujo de bits de entrada y el procesamiento de celdas "idles" y el reconocimiento del límite de la celda. Otra función importante es intercambiar información de operación y mantenimiento (OAM) con el plano de administración. La segunda capa es la capa ATM. Ello define la estructura de la celda y cómo las celdas fluyen sobre las conexiones lógicas en una red ATM, esta capa es independiente del servicio. El formato de una celda ATM es muy simple. Consiste de 5 bytes de cabecera y 48 bytes para información.

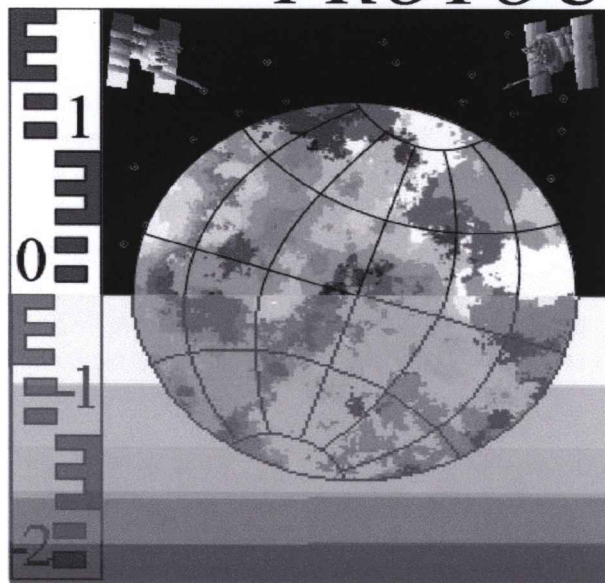
Las celdas son transmitidas serialmente y se propagan en estricta secuencia numérica a través de la red. El tamaño de la celda ha sido escogido como un compromiso entre una larga celda, que es muy eficiente para transmitir largas tramas de datos y



longitudes de celdas cortas que minimizan el retardo de procesamiento de extremo a extremo, que son buenas para voz, vídeo y protocolos sensibles al retardo. A pesar de que no se diseñó específicamente para eso, la longitud de la celda ATM acomoda convenientemente dos Fast Packets IPX de 24 bytes cada uno.

Los comités de estándares han definido dos tipos de cabeceras ATM: los User-to-Network Interface (UNI) y la Network to Network Interface (NNI). La UNI es un modo nativo de interfaz ATM que define la interfaz entre el equipo del cliente (Customer Premises Equipment), tal como hubs o routers ATM y la red de área ancha ATM (ATM WAN). La NNI define la interfase entre los nodos de la red (los switches o conmutadores) o entre redes. La NNI puede usarse como una interfase entre una red ATM de un usuario privado y la red ATM de un proveedor público (carrier). Específicamente, la función principal de ambos tipos de cabeceras de UNI y la NNI, es identificar las "Virtual paths identifiers" (VPIS) y los "virtual circuits" o virtual channels"(VCIS) como identificadores para el ruteo y la conmutación de las celdas ATM.

*CAPÍTULO VI*  
***PROTOCOLOS DE RED***



## **6.1. INTRODUCCIÓN**

Un protocolo de Red, es el conjunto de normas y regulaciones que gobiernan la transmisión y recepción de datos. Existen varios protocolos, los cuales todos están basados en el Modelo OSI, que veremos mas adelante. Entre los protocolos más comunes se encuentran: IPX/SPX, utilizado en redes Novell, DecNET, X.25, Apple Talk, utilizado en las Machintos y TCP/IP que actualmente es de los más utilizados, ya que es el que domina INTERNET.

En este capítulo describiremos los protocolos anteriormente mencionados, la forma en que trabajan y sus características.

## **PROTOSCOLOS DE RED.**

Los protocolos que se utilizan en las comunicaciones son una serie de normas que deben aportar las siguientes funcionalidades:

- \* Permitir localizar un ordenador de forma inequívoca.
- \* Permitir realizar una conexión con otra computadora.
- \* Permitir intercambiar información entre computadoras de forma segura, independiente del tipo de maquinas que estén conectadas (PC, Mac, AS-400...).
- \* Abstracter a los usuarios de los enlaces utilizados (red telefónica, radio enlaces, satélite...) para el intercambio de información.
- \* Permitir liberar la conexión de forma ordenada.

Debido a la gran complejidad que conlleva la interconexión de computadoras, se ha tenido que dividir todos los procesos necesarios para realizar las conexiones en diferentes niveles. Cada nivel se ha creado para dar una solución a un tipo de problema particular dentro de la conexión. Cada nivel tendrá asociado un protocolo, el cual entenderá todas las partes que formen parte de la conexión.

Diferentes empresas han dado diferentes soluciones a la conexión entre computadoras, implementando diferentes familias de protocolos, y dándole diferentes nombres (DECnet, TCP/IP, IPX/SPX, NETBEUI, etc.).

Los protocolos de comunicaciones definen las normas que posibilitan que se establezca una comunicación entre varios equipos o dispositivos, ya que estos equipos pueden ser diferentes entre sí. Una interfaz, sin embargo, es el encargado de la conexión física entre los equipos, definiendo las normas para las características eléctricas y mecánicas de la conexión.

El protocolo de red determina el modo y organización de la información (tanto datos como controles) para su transmisión por el medio físico con el protocolo de bajo nivel. Los protocolos de red más comunes son.

### 6.2. IPX/SPX.

**Internet Packet eXchange/Sequenced Packet eXchange.** Es el conjunto de protocolos de bajo nivel utilizados por el sistema operativo de red **Netware** de Novell. SPX actúa sobre IPX para asegurar la entrega de los datos.

### 6.3. DECnet.

Es un protocolo de red propio de Digital Equipment Corporation (DEC), que se utiliza para las conexiones en red de las computadoras y equipos de esta marca y sus compatibles. Esta muy extendido en el mundo académico.

Uno de sus componentes, **LAT** (*Local Área Transport*, transporte de área local), se utiliza para conectar periféricos por medio de la red y tiene una serie de características de gran utilidad como la asignación de nombres de servicio a periféricos o los servicios dedicados.

### 6.4. X.25.

Es un protocolo utilizado principalmente en WAN y, sobre todo, en las redes públicas de transmisión de datos. Funciona por conmutación de paquetes, esto es, que los bloques de datos contienen información del origen y destino de los mismos para que la red los pueda entregar correctamente aunque cada uno circule por un camino diferente.

### 6.5 TCP/IP.

Este no es un protocolo, si no un conjunto de protocolos, que toma su nombre de los dos más conocidos: **TCP** (*Transmission Control Protocol*, protocolo de control de transmisión) e **IP** (*Internet Protocol*). Esta familia de protocolos es la base de la red Internet, la mayor red de computadoras del mundo. Por lo cual, se ha convertido en el más extendido.

- El Protocolo TCP, funciona en el nivel de transporte del modelo de referencia OSI, proporcionando un transporte fiable de datos.

- El Protocolo IP, funciona en el nivel de red del modelo OSI, que nos permite encaminar nuestros datos hacia otras maquinas.

TCP/IP se basa en software utilizado en redes. Aunque el nombre TCP/IP implica que el ámbito total del producto es la combinación de dos protocolos: Protocolo de Control de Transmisión y Protocolo Internet. El término TCP/IP no es una entidad única que combina dos protocolos, sino un conjunto de programas de software más grande que proporciona servicios de red, como registro de entrada remota, transferencia de archivo remoto y correo electrónico, etc., siendo TCP/IP un método para transferir información de una máquina a otra. Además TCP/IP maneja los errores en la transmisión, administra el enrutamiento y entrega de los datos, así como controlar la transmisión real mediante el uso de señales de estado predeterminado.

### **6.6. AppleTalk.**

Este protocolo está incluido en el sistema operativo de la computadora Apple Macintosh desde su aparición y permite interconectar ordenadores y periféricos con gran sencillez para el usuario, ya que no requiere ningún tipo de configuración por su parte, el sistema operativo se encarga de todo. Existen tres formas básicas de este protocolo:

#### ➤ **6.6.1. LocalTalk.**

Es la forma original del protocolo. La comunicación se realiza por uno de los puertos serie del equipo. La velocidad de transmisión no es muy rápida pero es adecuada para los servicios que en principio se requería de ella, principalmente compartir impresoras.

#### ➤ **6.6.2. Ethertalk.**

Es la versión de Appletalk sobre Ethernet. Esto aumenta la velocidad de transmisión y facilita aplicaciones como la transferencia de archivos.

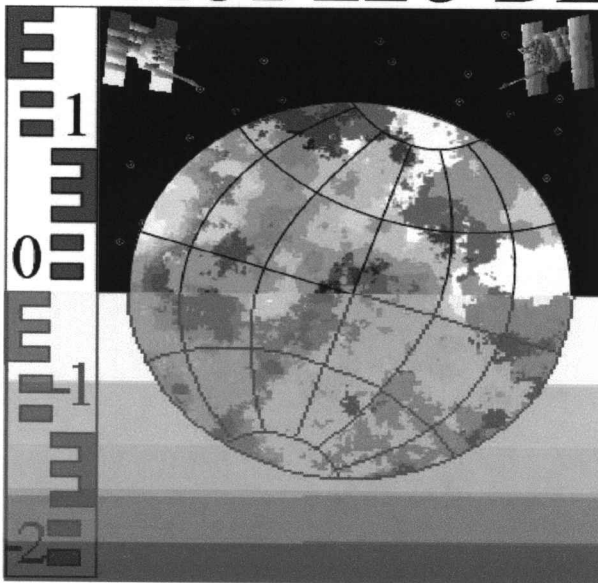
#### ➤ **6.6.3. Tokentalk.**

Es la versión de Appletalk para redes Tokenring.

## **6.7. NetBEUI.**

**NetBIOS Extended User Interface** (Interfaz de usuario extendido para NetBIOS). Es la versión de Microsoft del **NetBIOS** (Network Basic Input/Output System, sistema básico de entrada/salida de red), que es el sistema de enlazar el *software* y el *hardware* de red en las PCs. Este protocolo es la base de la red de Microsoft Windows para Trabajo en Grupo.

CAPÍTULO VII  
*MODELO DE REFERENCIA*  
*OSI*





## **7.1. INTRODUCCIÓN**

OSI, es un modelo de referencia que fue definido por la ISO (International Standards Organization) como un estándar para las comunicaciones mundiales. Define una estructura para implementación de protocolos en siete estratos o capas.

En este capítulo describiremos las capas por las que esta formado el modelo OSI, así como su función y cómo se relacionan con cada una de las otras.

## MODELO DE REFERENCIA ISO / OSI

EL modelo OSI (*Open System Intercommunication*) propuesto por ISO (*International Standardization Organization*) divide los sistemas teleinformáticos en siete niveles, que describiremos más adelante.

La interacción entre niveles se basa en interfaces estándar, estableciendo una jerarquía de servicios. Es decir, un nivel realiza unas funciones concretas, resolviendo problemas determinados de la comunicación. El nivel superior intentará realizar funciones más complejas utilizando las proporcionadas por su nivel inferior, con lo que ofrecerá a su vez un mejor servicio del que obtiene de sus inferiores. Por ejemplo: El nivel de transporte debe proporcionar a sus niveles superiores una comunicación fiable entre los extremos de la sub-red ( entre hosts). Para ello utiliza los servicios del nivel de red, que proporciona el servicio de enviar la información a través de dicha sub-red, pero no puede garantizar que el resultado sea correcto. Será pues misión del nivel de Transporte ( entre otras) supervisar al nivel de red para, en caso de error en las funciones del mismo, tomar las medidas para corregirlo.(FIGURA 20.0)

□ráficamente, podemos expresar esta dependencia entre niveles de la siguiente forma:

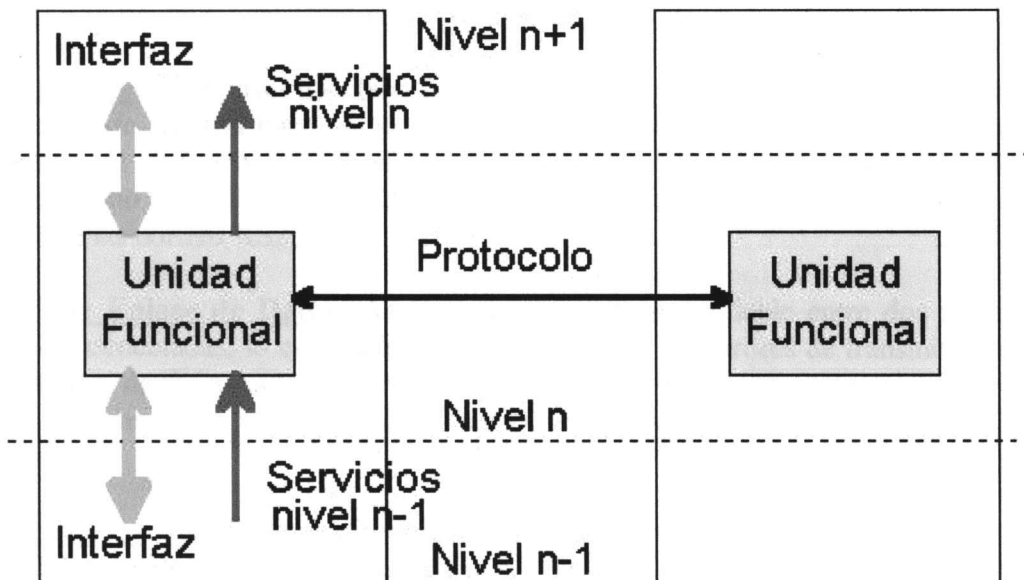


FIGURA 20.0 Como trabaja el modelo OSI

Dentro de cada nivel encontraremos una o varias unidades funcionales. La unidad funcional es el elemento que implementa el nivel, siendo posible la existencia de varias instancias ( por ejemplo, cuando una computadora está conectada a varias redes). Las unidades funcionales del mismo nivel siempre son equivalentes, es decir, realizan funciones similares. Para cumplir las funciones asignadas al nivel, la unidad funcional de nivel n requiere servicios de su nivel inferior, el nivel n-1. Empleando estos servicios la unidad funcional ofrece unos servicios más complejos (servicios de nivel n ) al nivel n+1.

La comunicación entre diferentes niveles se realiza a través de una interfaz estándar. Dicha interfaz, que se encuentra definida para cada uno de los niveles, permite la sustitución de una unidad funcional de nivel n por cualquier implementación de otra unidad funcional del mismo nivel.

Sin embargo, para cumplir su misión una unidad funcional debe comunicarse con otras computadoras. Siempre lo hará con unidades funcionales de su mismo nivel en la máquina destino, siendo imprescindible que ambas unidades estén de acuerdo en múltiples aspectos ( formato de la información, control de errores, campos cabeceras, etc.) que son los que forman un protocolo.

Cabe destacar que, a pesar de que parece que la comunicación se realiza directamente entre unidades funcionales, sólo es posible la transmisión de información a través del nivel más bajo ( el nivel físico), por lo que será necesario utilizar servicios de niveles inferiores.

Los niveles del modelo OSI de ISO son los siguientes:

**7.2. Nivel Físico:** Es el nivel más bajo del modelo. Incluye los aspectos de interconexión física ( líneas de transmisión), así como la circuitería y programas necesarios para la transferencia de información. Puesto que es posible la aparición de errores de comunicación, no resulta fiable. Puede trabajar con bits, caracteres o bytes. Ejemplos de este nivel son las normas RS232, X.21, etc.

**7.3. Nivel de Enlace de Datos:** Asegura una comunicación fiable entre dos máquinas directamente conectadas, lo cual incluye la supervisión de los errores de transmisión en la línea, el control de flujo entre emisor y receptor y el acceso al medio físico. Utiliza como unidad de intercambio la trama de datos (*frame*). Son protocolos de este nivel el LLC y el HDLC.

**7.4. Nivel de Red:** Es el encargado de encaminar la información a través de la sub-red. Para ello debe realizar varias funciones, además del propio encaminamiento, como es el

control de la congestión y la adaptación a las condiciones de carga de la sub-red. Trabaja con paquetes de datos (*packet*). Algunos ejemplos de este nivel son X.25 e IP.

**7.5. Nivel de Transporte:** Es el encargado de garantizar la transferencia de información a través de la sub-red. Es, por tanto, un nivel que únicamente aparece en los *hosts*. Esto implica las funciones de control y numeración de unidades de información, la segmentación y reensamblaje de mensajes y la multiplexación. La unidad recibe el nombre de TPDU (*Transport Protocol Data Unit*). Para este nivel encontramos las normas TP4, TCP y UDP.

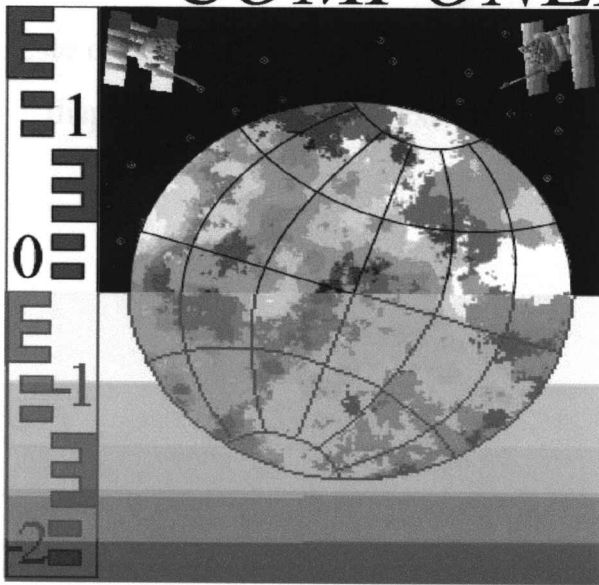
**7.6. Nivel de Sesión:** Asegura la reanudación de una conexión interrumpida por avería o desconexión de alguno de los *hosts* a partir de un punto seguro, evitando así posibles problemas en sistemas transaccionales (por ejemplo: transacciones bancarias). Para ello debe implementar los mecanismos de recuperación necesarios, siendo frecuente la técnica de *Checkpointing*. Los niveles de sesión intercambian los denominados SPDU (*Session Protocol Data Unit*).

**7.7. Nivel de Presentación:** Permite el intercambio de información entre computadoras con distinta representación de los datos. Debe convertir los datos desde los formatos locales hasta los estándares de red y viceversa. Asimismo, a este nivel se le encomiendan las funciones de compresión y encriptación de la información. A este nivel se trabaja con las denominadas PPDU (*Presentation Protocol Data Unit*).

**7.8. Nivel de Aplicación:** Proporciona soporte a las aplicaciones de usuario, interactuando con el mismo. Para ello existen los denominados módulos comunes (a varias aplicaciones) y módulos de usuario. Las unidades dependen de la aplicación, aunque genéricamente se denominan APDU (*Application Protocol Data Unit*). Ejemplos de normas pueden ser X.400, SMTP, FTP, FTAM, TELNET, etc.

El modelo OSI no es más que un esqueleto de cómo se deberían implementar los sistemas teleinformáticos. De hecho, ni siquiera propone estándares para cada uno de los niveles, sino que es posteriormente OSI o los propios fabricantes quienes lo hacen. Al ser un modelo "*a priori*", realizado de forma teórica sin implementación, resulta excesivamente rígido en algunos aspectos. Además, en la mayoría de los sistemas teleinformáticos encontramos que las funciones entre niveles están mal repartidas. Por ejemplo, la problemática asociada a los niveles de enlace de datos y transporte requiere que estos se subdividan en otros subniveles, mientras que los niveles de sesión y presentación se encuentran prácticamente vacíos de contenido.

*CAPÍTULO VIII*  
*COMPONENTES DE RED*



## **8.1. INTRODUCCIÓN**

Una red está formada por diferentes dispositivos, los cuales tienen una actividad diferente, por ejemplo los dispositivos de interconexión de redes, que son los Bridges o Puentes, Gateways, entre otros, que nos sirven para la conexión de dos redes o más, los servidores y sus diferentes tipos, así como también lo es la tarjeta o Adaptador de red, de esta forma tenemos herramientas para que la red cubra todas las necesidades existentes.

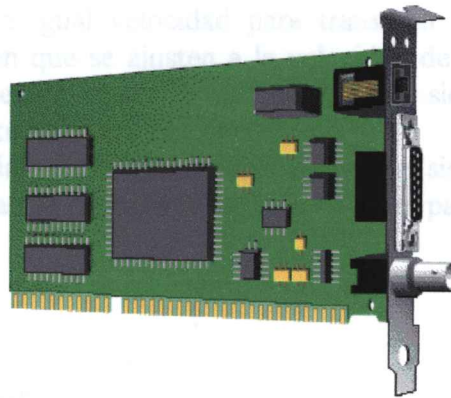
En este capítulo describiremos la función de cada uno de los diferentes dispositivos de red que existen, así como sus características.

## COMPONENTES DE RED.

A continuación describiré los componentes de una red, sin los cuales no podría ser posible la comunicación entre las maquinas.

### 8.2. NIC/MAU (Tarjeta de red).

Network Interface Card (Tarjeta de interfaz de red) o Medium Access Unit (unidad de acceso al medio). Es el dispositivo que conecta la estación (computadora u otro equipo de red) con el medio físico. Se suele hablar de tarjetas en el caso de las computadoras, ya que la presentación suele ser como una tarjeta de ampliación de los mismos, diferente de la placa del CPU, aunque cada vez son más los equipos que disponen de interfaz de red, principalmente Ethernet, incorporado. A veces, es necesario, además de la tarjeta de red, un transceptor. Este es un dispositivo que se conecta al medio físico y a la tarjeta, bien porque no sea posible la conexión directa (10base5) o porque el medio sea distinto del que utiliza la tarjeta. (FIGURA 20.0).



**FIGURA 20.0.** Tarjeta de Red

### ***Sus Funciones.***

● Preparar datos desde la computadora para el cable de red. Antes de que los datos puedan ser enviados para la red, la tarjeta adapta la señal para que pueda viajar. El camino por el que viajan los datos en la computadora es el bus. La tarjeta adaptadora de red toma los datos que viajan en paralelo, los agrupa y envía en serie por el cable de red, traduce las señales digitales de la computadora en señales ópticas y eléctricas para que puedan viajar por el cable. El componente responsable de esto es el transceiver.

● **Direcciones de red.** La tarjeta de red indica la localización o la dirección del resto de la red para distinguir todas las otras tarjetas.

Las direcciones en la red son determinadas por la IEEE. Cada tarjeta tiene una dirección única quemada.

● **Enviar y controlar datos.** La tarjeta transmisora y la receptora se ponen de acuerdo antes de enviar los datos en:

- Tamaño máximo del grupo de datos a enviar.
- Cantidad de datos que se envían antes de la transmisión (Confirmación).
- Intervalo de tiempo entre cada trozo de datos enviado.
- Tiempo de espera antes que la confirmación sea enviada.
- Cantidad de datos que cada tarjeta puede retener antes de un sobre flujo.
- Velocidad de la transmisión.

Las tarjetas necesitan igual velocidad para transmitir. Algunas tarjetas tienen circuitos que permiten que se ajusten a la velocidad de otras tarjetas más lentas. Cuando todos los detalles de la comunicación han sido determinados, las dos tarjetas comienzan a transmitir y recibir datos.

● Controlar el flujo de datos entre las computadoras y el sistema de cableado.

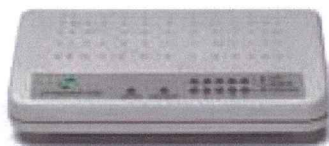
● Recibir los datos entrantes del cable y traducir en bytes para que el CPU las pueda entender.

### **8.3. Concentradores.**

Son equipos que permiten estructurar el cableado de las redes. La variedad de tipos y características de estos equipos es muy grande (FIGURA 21.0.). En un principio eran solo *concentradores* de cableado, pero cada vez disponen de mayor número de capacidades, como aislamiento de tramos de red, capacidad de conmutación de las salidas para aumentar la capacidad de la red, gestión remota, etc. La tendencia es a incorporar más funciones en el concentrador.



Existen concentradores para todo tipo de medios físicos.



**FIGURA 21.0.** Conectar físicamente varios ordenadores en red. Físicamente es como un bus con un determinado número de conexiones. Pueden conectarse en cascada. Actúan permitiendo el paso en todas las posibles direcciones

### **Clasificación de los Concentradores:**

De acuerdo como son utilizados en un sistema de cableado estructurado, se pueden definir tres categorías de concentradores:

**Concentradores de grupo de Trabajo:** Es el que conecta un grupo de equipos de cómputo que se encuentran en una misma área de trabajo, por ejemplo las computadoras que se encuentran en el mismo departamento.

**Concentrador Intermedio:** Es el concentrador que se encuentra ubicado entre la central de distribución de conexiones de la red instalada y los concentradores de grupo de trabajo.

**Concentrador Principal:** Es el punto de conexión central para todos los sistemas finales conectados a los concentradores de grupos de trabajo y los concentradores intermedios.

## **8.4. Repetidores.**

Son equipos que actúan a nivel físico (FIGURA 22.0). Prolongan la longitud de la red uniendo dos segmentos y amplificando la señal, pero junto con ella amplifican también el ruido. La red sigue siendo una sola, con lo cual, siguen siendo válidas las limitaciones en cuanto al número de estaciones que pueden compartir el medio.

Sus características son:

- Elemento no inteligente, no analiza la información.
- Transmisión transparente

- No realiza filtrado de trama
- No aísla ningún segmento: si dos estaciones quieren transmitir a la vez sus paquetes colisionarán.



**FIGURA 22.0.** Permiten interconectar redes iguales actuando únicamente como repetidor y amplificador. Se utilizan principalmente para extender la distancia máxima de las LAN y unir distintas Lan entre sí.

### 8.5. Bridges o Puentes.

Son equipos que unen dos redes actuando sobre los protocolos de bajo nivel, en el nivel de control de acceso al medio (FIGURA 23.0.). Solo el tráfico de una red que va dirigido a la otra atraviesa el dispositivo. Esto permite a los administradores dividir las redes en segmentos lógicos, descargando de tráfico las interconexiones.

Los bridges producen las señales, con lo cual no se transmite ruido a través de ellos.

Tienen varias salidas o puertos, lo que permite enlazar distintas redes LAN entre sí. Analizan cada bloque, buscando por la dirección física a la que va dirigido, hacia que puerto debe dejar pasar a ese bloque, pudiendo llegar a no dejar pasar una trama si no corresponde a ninguna de las direcciones que tiene asignadas en su tabla de direcciones.. De esta forma aumentan el rendimiento de cada una de las redes que el puente separa. Solucionan los problemas de colisión



**FIGURA 23.0.** Enlaza LANs con diferentes protocolos o topologías. Utilizan direcciones físicas, por lo que filtran el tráfico de paquetes de información en función de una tabla de direcciones físicas, determinando por cual de sus puertos pasa, o si no pasa.

## **8.6. Routers.**

Son equipos de interconexión de redes que actúan a nivel de los protocolos de red. (FIGURA 24.0.). Permite utilizar varios sistemas de interconexión mejorando el rendimiento de la transmisión entre redes. Su funcionamiento es más lento que los bridges pero su capacidad es mayor. Permiten, incluso, enlazar dos redes basadas en un protocolo, por medio de otra que utilice un protocolo diferente.

Realizan una función parecida a los puentes, pero decidiendo hacia donde direcciona cada paquete en función de las direcciones lógicas de red y de algunas variables de la red, como puede ser la densidad de ocupación de los caminos posibles, buscando agilizar al máximo el tráfico.

Puede seleccionar rutas distintas para dos paquetes que vayan al mismo destino, buscando agilizar el tráfico en la red. Esta decisión la realizará según los protocolos de decisión que se utilicen.

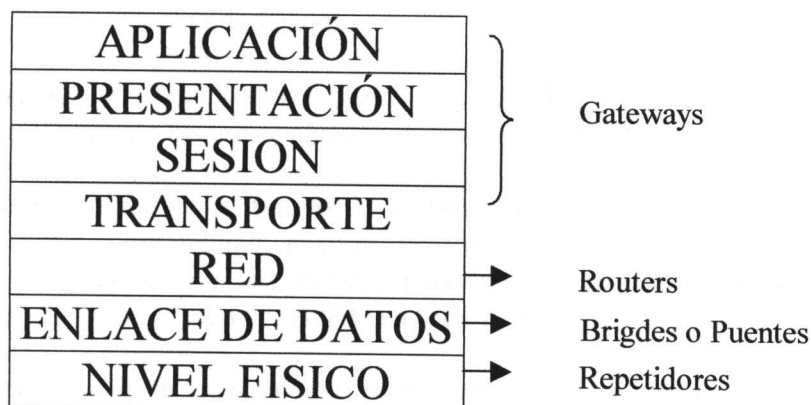


**FIGURA 24.0.** Puede tener varias direcciones IP, una para cada una de las redes a las que esta conectado.

## **8.7. Gateways.**

Son equipos para interconectar redes con protocolos y arquitecturas completamente diferentes a todos los niveles de comunicación. La traducción de las unidades de información reduce mucho la velocidad de transmisión a través de estos equipos.

## 8.8. Diagrama de los Niveles Utilizados por los Dispositivos de Interconexión de Redes.



## 8.9. Tipos de Servidores.

Existen diferentes tipos de servidores que pueden formar parte de una red, a continuación se describen.

### 8.9.1. Servidores de disco

Existen los dedicados y los no dedicados.

- **Dedicados:** Son los terminales (computadora) que no dispone de teclado, pantalla ni ratón, y que solo dispone de la unidad central (minitorre) y su única misión es la de poner al servicio de los demás terminales sus propios discos.

- **No dedicados:** Cumplen la misma función que los anteriores, permiten poner a disposición de las demás computadoras sus propios discos, pero además poseen de teclado, pantalla y demás dispositivos que les permiten actuar como un equipo más de la red.

### **8.9.2. Servidor de archivos**

Se encargan de que en un mismo momento, dos terminales no puedan acceder al mismo archivo. Hay cuatro clases de servidores de archivos, los centralizados los distribuidos, los dedicados y los no dedicados.

- **Centralizados:** En aquellas redes en la que se dispone de un solo servidor (Server) que facilita al resto de las terminales los archivos que solicitan.

- **Distribuidos:** Cuando por motivo de la dimensión de la red (un gran edificio) con diferentes secciones (contabilidad, gestión, facturación, etc.) en los cuales en cada una de las secciones disponen de un servidor (Server) que suministra archivos a las terminales de esa sección y que están conectados a toda la red.

- **Dedicados:** Cuando la terminal solo pone a disposición de los demás terminales la gestión de archivos (no disponen de pantalla, teclado, ratón, etc..).

- **No dedicados:** Igual función que los dedicados, pero poseen teclado, pantalla ratón, etc. y están funcionando como cualquier terminal de la red.

### **8.9.3. Servidor de archivos en redes punto a punto**

Son terminales independientes, aunque estén conectados en red, cada terminal puede determinar si quiere que el resto de las terminales puedan o no acceder a los archivos que tiene en sus discos.

### **8.9.4. Servidor de Impresión**

Aunque las terminales de una red puedan tener cada uno de ellos una impresora, los servidores de impresión se crean por motivos económicos, supongamos una impresora láser (económicamente cara) en vez de instalar una en cada terminal lo que se hace es

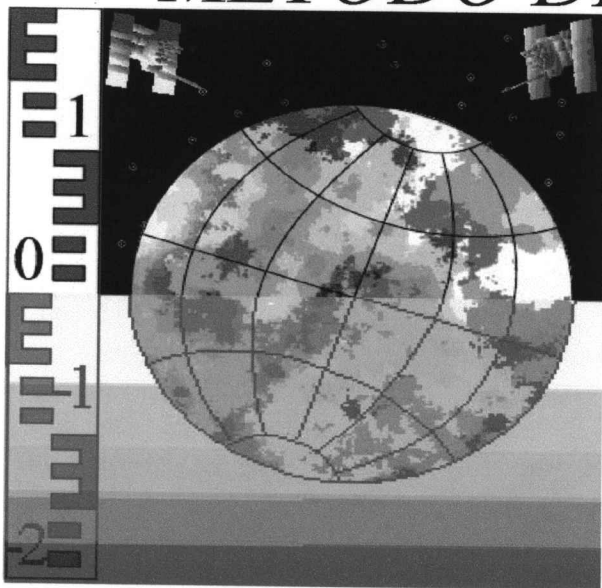
montar una en un solo terminal, y éste permite que las demás terminales le envíen los trabajos de impresión y él los imprimirá, con ello se permite que tengamos una impresora grande en una computadora y los demás la puedan usar.

Para ello, el servidor (Server) de impresión, dispone del llamado spooler o buffer de impresión, con ello se consigue que las terminales le envíen al servidor de impresión lo que cada uno quiere imprimir, el servidor de impresión los ira guardando en ese buffer (spooler) y los ira imprimiendo conforme vayan llegando, de esta forma las terminales no estarán ocupadas esperando a que les toque el turno para imprimir, ellas envían el archivo, y ya están liberadas para hacer otra cosa, el servidor de impresión se encargara de coger los archivos y guardarlos en el spooler y el mismo los irá imprimiendo.

### **8.9.5. Servidor de comunicaciones**

Aunque las terminales dispongan de MODEM, solo podrá acceder a cada MODEM (norma general) la terminal donde está instalado dicho MODEM. Mediante los servidores de comunicación, se pone al servicio de todas las terminales el MODEM que el servidor de comunicaciones tiene y por lo tanto cada terminal podría acceder a dicho MODEM, aunque sólo podría acceder una terminal al mismo tiempo.

*CAPÍTULO IX*  
*MÉTODO DE OPERACIÓN*  
*DE UNA RED*



## **9.1. INTRODUCCIÓN**

A la forma en que la información viaja por la red y cómo es solicitada se le llama Método de operación, en este capítulo mencionaremos las más importantes que son: Cliente/Servidor, Punto a Punto y Procesamiento Distribuido. Mencionaremos la forma en que trabaja cada uno de ellos y sus características.



# **METODO DE OPERACIÓN DE UNA RED**

Con el Método de Operación, nos referimos a la forma en que las computadoras comparten la información y los recursos. Mencionare tres tipos, que son los más importantes.

## **9.2. Redes Peer to Peer.**

Permiten que las computadoras compartan información y recursos. Cada máquina en este tipo de red almacena su propia información y recursos, y no existen computadoras centrales que la controlan. Son adecuadas cuando hay menos de 10 computadoras.

Los recursos, tales como impresoras y fax por ejemplo, son conectados a una computadora. La máquina comparte estos recursos, si así se especifica, con otras computadoras.

El sistema operativo así como la mayoría de las aplicaciones del software son instalados en cada computadora. Los documentos y archivos pueden ser compartidos, si así se especifica, por otros usuarios.

Cada usuario debe administrarse su computadora, dando los permisos a los otros usuarios, según la política definida entre ellos, no existiendo, por lo general, un administrador de la red.

## **9.3. Redes CLIENTE/SERVIDOR**

Este es un modelo de proceso en el que las tareas se reparten entre programas que se ejecutan en el servidor y otros en la estación de trabajo del usuario. En una red cualquier equipo puede ser el servidor o el cliente. El cliente es la entidad que solicita la realización de una tarea, el servidor es quien la realiza en nombre del cliente. Este es el caso de aplicaciones de acceso a bases de datos, en las cuales las estaciones ejecutan las tareas de la interfaz de usuario (pantallas de entrada de datos o consultas, listados, etc) y el servidor realiza las actualizaciones y recuperaciones de datos en la base. En este tipo

de redes, las estaciones no se comunican entre sí.

Las ventajas de este modelo incluyen:

- Incremento en la productividad.
  - Control o reducción de costos al compartir recursos.
  - Facilidad de administración, al concentrarse el trabajo en los servidores.
  - Facilidad de adaptación.
- 
- **Servidor:** Es una computadora que habilita la información y los recursos de las otras máquinas de la red, siendo esta, por lo general, la más potente. Puede tener también programas que serán corridos por los clientes en su computadora.
  - **Cliente:** Es una computadora conectada a la red que puede solicitar un servicio o información al servidor.

### **9.4. Redes con Procesamiento Distribuido.**

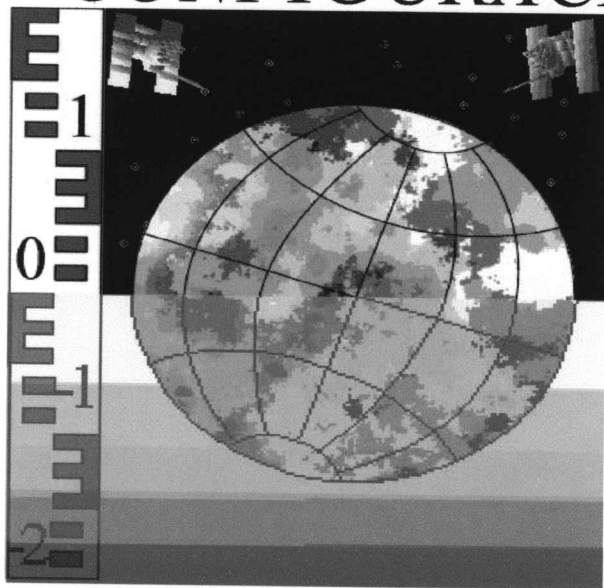
El procesamiento distribuido se produce cuando cada estación de trabajo de la red ejecuta su propia aplicación.

Un usuario pide ejecutar un cierto programa de aplicación cargando la aplicación en su estación desde el servidor. A continuación, dicha aplicación se encuentra en la memoria de su estación. Si su aplicación necesita datos, se emite una solicitud y el shell la envía al servidor. Este responde a la solicitud transmitiendo los datos adecuados a la estación, que los recibe, determina que registros se requieren y los procesa. Entonces, los registros actualizados se devuelven al servidor y los reemplaza en el archivo del que procedían.

Esencialmente es un proceso de cuatro pasos que se repiten:

- Correr una aplicación en la estación
- Recuperar unos datos del servidor
- Procesarlos
- Devolver los datos nuevos al servidor que los actualiza.

CAPÍTULO X  
*CONFIGURACIÓN GENERAL*  
*EN WIN '98*



## **10.1. INTRODUCCIÓN**

En la actualidad la mayoría de las redes utilizan el sistema operativo Windows como sistema operativo de red, en este capítulo describiremos paso a paso la configuración que se debe hacer para lograr que las máquinas sean transparente unas con otras, así como la forma de dar permisos y restricciones.

## CONFIGURACIÓN GENERAL EN WINDOWS

### 10.2. Montaje de la Tarjeta y su Configuración.

Una vez colocadas las tarjetas de red en la placa base será reconocida por Windows automáticamente si la tarjeta de red es Plug & Play. Tras instalar la tarjeta de red, y sus drivers, en el escritorio aparece un icono llamado Entorno de Red. (FIGURA 25.0.)



**FIGURA 25.0.** Escritorio / Icono Entorno de Red

Si queremos acceder a la red debemos configurar e identificar antes nuestra PC. Para ello haremos click en INICIO / CONFIGURACIÓN / PANEL DE CONTROL / DOBLE CLICK EN EL ICONO DE RED. (FIGURA 26.0)



**FIGURA 26.0.** Panel de Control / Icono de Red

A continuación nos aparecerá una ventana con tres lengüetas (FIGURA 27.0), vamos a referirnos a la lengüeta IDENTIFICACIÓN:

En la caja de texto que aparece junto a Nombre de PC, pondremos el nombre de nuestra PC, es decir, este nombre será el que aparecerá por la red, con el que será reconocida nuestra computadora. ( No puede contener espacios en blanco, si quieres poner dos palabras tendrás que poner un guión, ejemplo.: El\_Demonio; y como máximo 15 caracteres).

En la caja de texto que aparece junto a Grupo de trabajo, pondremos el nombre del grupo de computadoras. El nombre del grupo de trabajo debe ser el mismo para todas las computadoras.

En la caja de texto que aparece junto a Descripción de su PC, no es necesario rellenarlo, es solo por si quieres que aparezca algún comentario a la hora de ver la red.

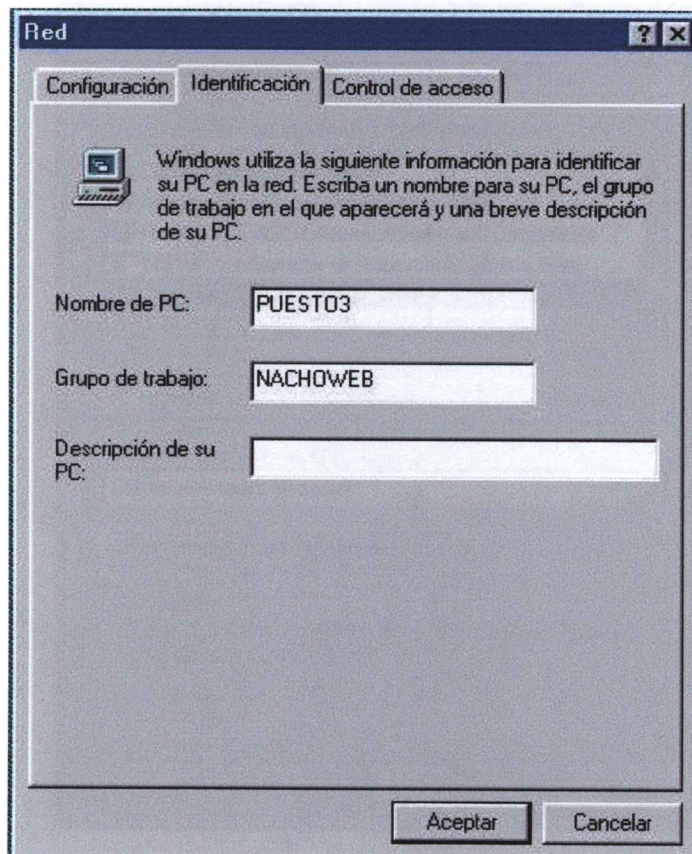


FIGURA 27.0. Icono de Red / Pestaña de Identificación

### 10.3. Configuración de Protocolos.

Ahora vamos a referirnos a la lengüeta de CONFIGURACIÓN (FIGURA 28.0).

En la lista de elementos que aparecen, haremos click en el protocolo TCP/IP . Si queremos compartir la impresora en red presionaremos en el botón *Compartir impresoras y archivos*. Teniendo seleccionado TCP/IP, haremos click en Propiedades (FIGURA 28.0).

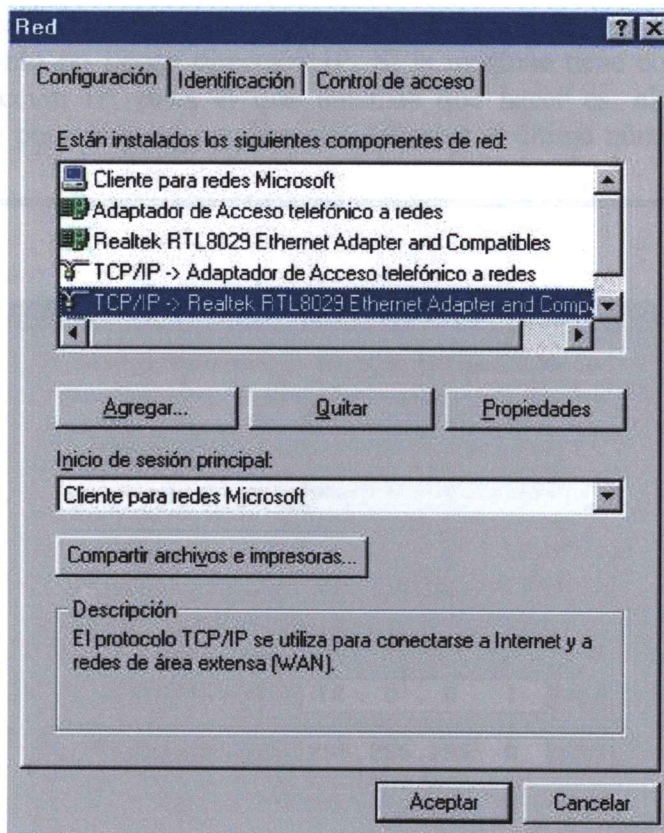


FIGURA 28.0. Icono de Red / Pestaña de Configuración



## 10.4. Configuración de las direcciones IP internas

En las propiedades tan solo nos vamos a referir a la lengüeta DIRECCIÓN IP (FIGURA 29.0.).

En la caja de texto que aparece junto a Máscara de red pondremos la siguiente: 255.255.255.0 ( Será la misma en los dos ordenadores ). La dirección IP debe ser diferente en cada equipo, pero debe mantener la misma subred. Así que deben coincidir las tres primeras casillas y la última tiene que ser diferente. ( Por ejemplo, yo pongo: 10.0.0.1, y mi amigo tiene que poner: 10.0.0.2 ).



**IMPORTANTE:** Estas direcciones son sólo para ordenadores que no tienen conexión a Internet y por lo tanto no tienen dirección IP. Si la máquina tiene conexión a Internet tendrá ya una dirección IP, pues lo que tenemos que hacer es, al otro equipo (sin conexión a Internet) ponerle la misma dirección IP salvo el último número que habrá que sumarle uno.

---

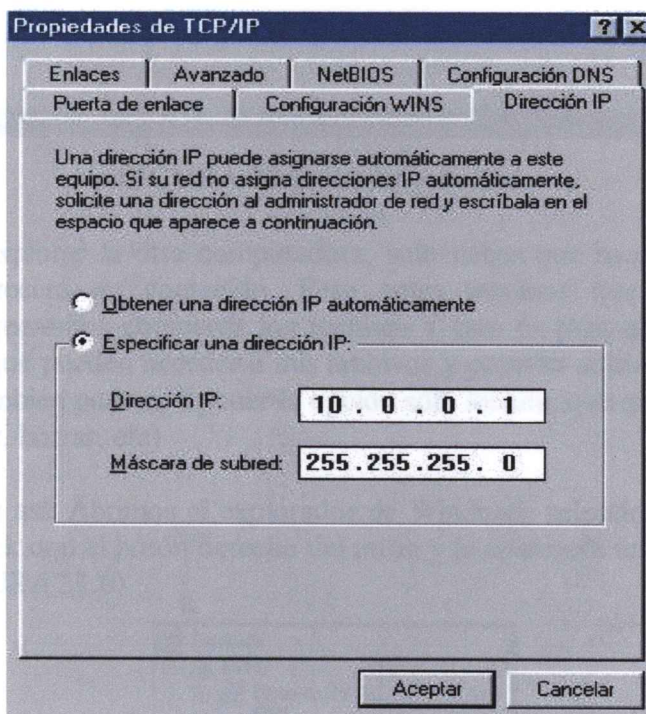


FIGURA 29.0. Propiedades de TCP/IP

Ya tenemos nuestra tarjeta de red configurada; para ver si está bien y ver si aparecen los 2 ordenadores en la red, haremos doble click en el icono *Entorno de red* del escritorio, y en la ventana que aparece, deberán aparecer las máquinas configuradas. (FIGURA 30.0)

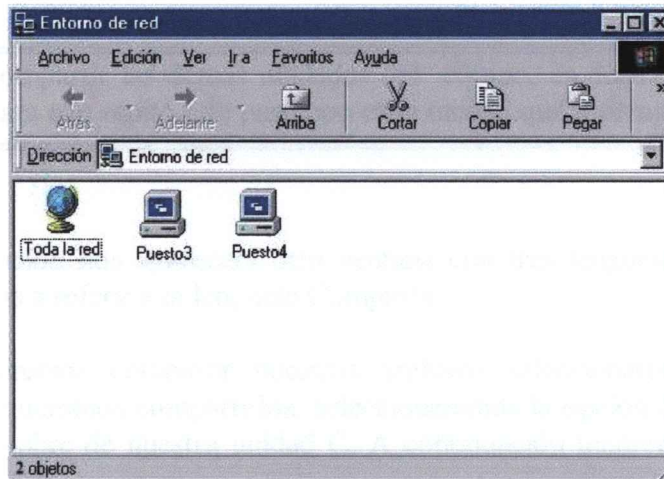


FIGURA 30.0. Entorno de Red

Si quieres explorar la otra computadora, solo tienes que hacer doble click en el icono y ya aparecerá su contenido. Pero antes tenemos que decirle a nuestra computadora que queremos compartir los archivos ( esto es para permitir a los demás usuarios de la red que pueden acceder a mis archivos y permitir copiar, pegar, modificar, borrar, etc. Pero también podemos poner la opción sólo lectura, que sólo permite ver pero no copiar, modificar, borrar, etc)

Esto se hace así: Abrimos el explorador de Windows, selecciona la unidad C ( tu disco duro ) haz click con el botón derecho del ratón y te aparecerá una ventana, haz click en compartir. (FIGURA 31.0)

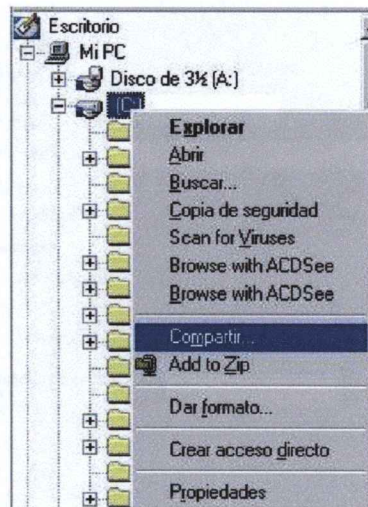


FIGURA 31.0. Compartir archivos y carpetas.

**NOTA:** Puedes compartir las demás unidades del equipo, es decir, drives, unidades de CD ROM, etc... Para ello repite este paso con cada unidad que quieras compartir.

A continuación nos aparecerá otra ventana con tres lengüetas (FIGURA 32.0), nosotros nos vamos a referir a la lengüeta Compartir.

Si no queremos compartir nuestros archivos seleccionaremos la opción *No Compartido*, y si queremos compartirlos, seleccionaremos la opción *Compartido como* y escribiremos el nombre de nuestra unidad C. A continuación tendremos que seleccionar el *Tipo de Acceso*.

**Sólo lectura:** Como antes he explicado, con esta opción sólo pueden ver nuestros archivos pero no pueden modificarlos, copiarlos, borrarlos, etc...

**Completo:** Pueden trabajar con nuestros archivos ( Borrar, copiar, modificar... ).

**Depende de la contraseña:** Si elegimos esta opción, cuando un usuario quiera acceder a nuestro ordenador le aparecerá una ventana para que introduzca la clave que nosotros le hemos puesto.

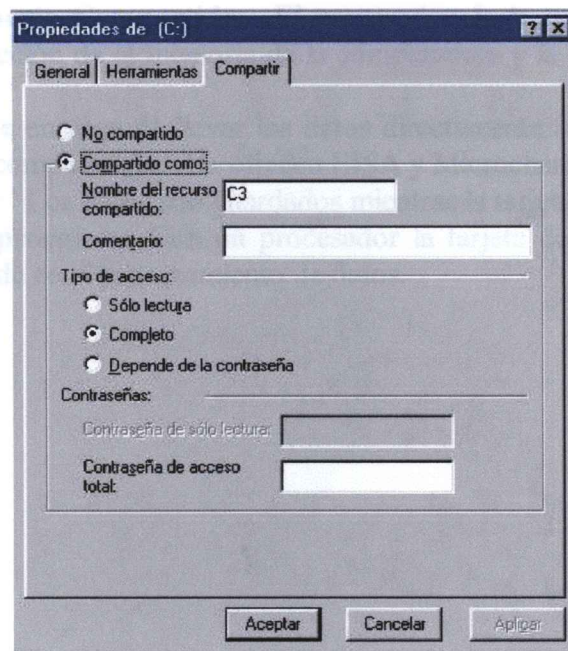


FIGURA 32.0. Propiedades de C / Compartir.

**MUY IMPORTANTE:** Si quieres tener conexión a Internet en los dos ordenadores con una sola conexión y un solo módem, lo que debes hacer una vez terminada la instalación de la red y configurado todo es instalar un programa que se llama WINGATE O MICROSOFT PROXY. Este programa es necesario para poder conectar a Internet con un solo módem.

---

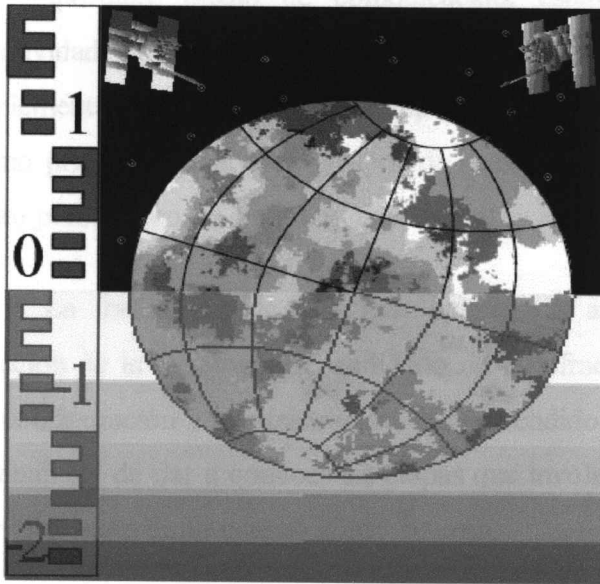
---

### **10.5. Aspectos que influyen en el desempeño de una red.**

Si una tarjeta es lenta los datos no pueden ir rápidamente, se puede agilizar el desplazamiento de los datos en la tarjeta con:

- **DMA:** (Direct Memory Access) El computador mueve los datos directamente del buffer de la tarjeta a la memoria de la computadora, sin usar el microprocesador.
- **Adaptadores de memoria Compartida:** La tarjeta adaptadora tiene RAM que comparte con la computadora. Este identifica la RAM como si realmente estuviera instalada en la computadora.
- **Sistema de memoria Compartida:** El procesador de la tarjeta adaptadora de red selecciona una sección de la memoria de la computadora y la usa en el procesamiento de datos.
- **Bus Maestro:** Se encarga de llevar los datos directamente al CPU. No interviene el procesador de la computadora. Lo ofrecen EISA y Microchannel.
- **RAM Buffering:** Los datos son guardados mientras la tarjeta los puede procesar.
- **Onboard Microprocessor:** Con un procesador la tarjeta de red no necesita que la computadora ayude en el procesamiento de datos.

# *CONCLUSIONES*



## **CONCLUSIONES**

En sentido amplio podemos decir, que las telecomunicaciones incluyendo la teleinformática, comprenden los medios para transmitir, emitir o recibir signos, señales, escritos, imágenes fijas o en movimiento, sonidos o datos de cualquier naturaleza, entre dos o más puntos geográficos a cualquier distancia, mediante el uso de cables, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistema electromagnéticos, ya el hecho de tener dos puntos conectados entre si, estamos hablando de la presencia de una red de comunicaciones, si el caso fuese llevado a cabo a través de dos PCs, se estaría hablando de una red de computadoras.

Las instalación de medios de comunicación, específicamente el que abordo en el presente trabajo "Las Redes de Computadoras de Área Local", hace que el desarrollo en una empresa sea significativo, Hoy por hoy una organización que tenga PCs interconectadas, y que lleven acabo procesos determinados, implementando y explotando tan importante medio de comunicación, estará alcanzando niveles de eficiencia y efectividad notables, en comparación con aquellas que se rehúsen al cambio. La implementación de redes de computadoras en instituciones u organizaciones, buscan como principal meta, crear grupos de trabajo organizados y que permiten llevar al éxito, tanto personal como institucional u organizacional.

La instalación de una red, implica un análisis previo, que involucra desde la elección de la topología dependiendo de la infraestructura que tenga la institución hasta su configuración y administración. He pretendido abordar cada uno de estos puntos, con la finalidad de dar a conocer las etapas que involucra la implementación de éste medio de comunicación tanto interno como externo.

La implementación de un adecuado sistema de redes, y la elección de los medios, materiales y del personal, son elementos claves para la buena ejecución y consecución de la misma. Toda red de computadoras esta sujeta a limitaciones y depende del equipo de diseño y análisis, el elegir aquella topología y el protocolo adecuado, así como también el hardware necesario para la infraestructura o el terreno, por decirlo así, en el cual la red se desempeñará.

Al final de la elaboración de este proyecto, tenemos como punto de referencia que existen algunas preguntas básicas que nos pueden dar la visión general de una red:

1. Para qué se quiere o se necesita la red?. Cuando hablamos de este aspecto nos referimos a los propósitos, servicios que nuestra red dará y el tipo de red que tendremos. Aquí también debemos encontrar la respuesta de que Sistema Operativo de Red necesitamos, debido a que existen muchos S.O. en el mercado, unos más baratos que otros y algunos son gratis, como Linux y sus diferentes versiones, unos más estables que otros, algunos multiprotocolos, otros multiusuarios o multiprocesos.
2. Cuánto es el presupuesto asignado a nuestro proyecto y qué posibilidades existen de que este crezca. Aquí nos referimos a los aspectos que ponen la pauta en cuestión económica, como lo es la topología, que influye en el tipo del cableado, el tipo de transmisión que utilizaremos y por lo tanto los protocolos de bajo nivel y de comunicación que utilizaremos, así como los dispositivos de red que se requieren en nuestro proyecto, en general nos da una visión del tipo de hardware que necesitamos.
3. A qué nivel se pretende llegar con la red y saber la aproximación en tiempo del tipo de crecimiento de la empresa o de la institución solicitante. En este aspecto nos referimos a la expansión de la red, y en esto un aspecto que influye directamente es la rapidez con que nuestra empresa o institución está creciendo,

es por eso que antes de realizar la diagramación y la planeación debemos tomar en cuenta este punto.

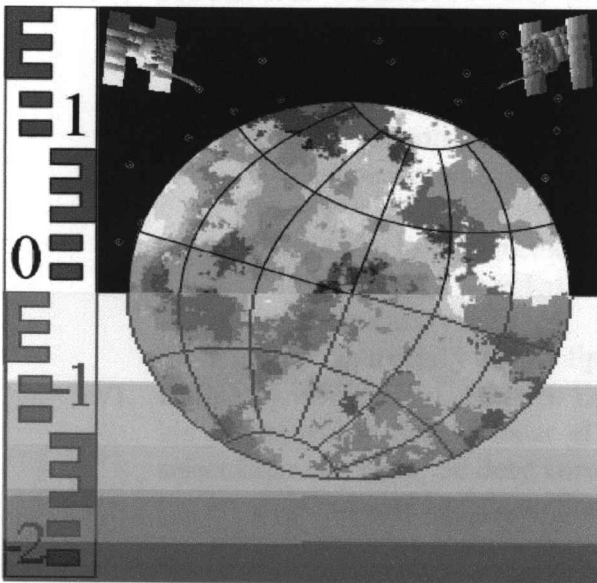
Tomando en cuenta todos estos aspectos y teniendo ya una visión y conocimiento de los componentes de una red, llegamos a la conclusión de que una buena planeación y diagramación tendrá como resultado que la red deberá funcionar para el fin establecido, deberá ser lo más estable posible para mantener una continuidad, debe contener la posibilidad de crecer, de expandirse sin el peligro de que quede “parchada”, deberá tener una velocidad de transmisión de acuerdo a los objetivos para lo que esta implantada y por ultimo tomar en cuenta también el aspecto de detección de errores en nuestras tarjetas de red, así como un monitoreo constante de todas nuestras terminales, para minimizar tiempos en la corrección de errores.

Una red de computo nos permite entonces, en resumen, tener en comunicación diferentes áreas de una empresa o diferentes edificios de una empresa o de varias empresas, ubicadas geográficamente en el mismo punto o en diferentes puntos, de transferencia de datos, voz, imagen y video.

Tanto la conexión de dos PCs utilizando el puerto serial de las mismas como enlace, hasta la creación de la Internet utilizando el MODEM como puente físico de conexión, las comunicaciones ocupan un lugar importante en la actualidad, la cantidad de información que fluye y se comparte, conlleva a una abrumadora realidad institucional, donde la principal meta es la de lograr el éxito pleno y total, utilizando para ello herramientas tecnológicas de gran magnitud, como las redes de computadoras.



# *RECOMENDACIONES*



## RECOMENDACIONES PARA LA PLANEACION DE UNA RED

Continuación enumero una serie de pasos que recomiendo para una lograr una buena planeación de una red.

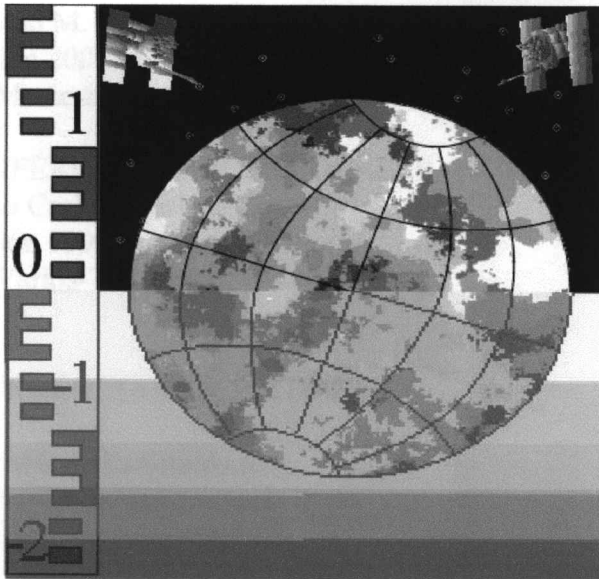
- I. **DETERMINAR LOS USUARIOS Y SUS TAREAS.** Esto incluye también el clasificar a los usuarios según aptitudes, nivel de seguridad en el que se desempeñarán y prever si hay que capacitarlos. Cuestiones de seguridad y/o de baja capacitación pueden hacer recomendable el uso de estaciones sin drive y que arranquen desde el servidor.
- II. **SELECCIONAR LOS PROGRAMAS DE APLICACIÓN A USAR EN CADA ESTACION.** En este punto se elige la versión y cuantas licencias de uso hacen falta. Hay que asesorarse bien en cuanto al software ya que hay programas que tienen versiones especiales para red. Si se opta por programas multiusuarios, aparte del descuento por licencia múltiple, ocupan menos lugar en el disco rígido.
- III. **DONDE SE INSTALARA EL SOFTWARE.** Algunos pueden ir en las estaciones, otros en el servidor. En general, conviene colocarlos todos en el servidor aunque haya algunos que sean usados por un solo usuario, ya que le brinda la posibilidad de acceder al mismo desde otras estaciones.
- IV. **SISTEMAS OPERATIVOS.** El programa de aplicación también define el sistema operativo que correrá en la estación.
- V. **REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.** En base a los requerimientos de software se dimensionan las estaciones de trabajo, ya que deben funcionar como soporte del programa. El dimensionado de las estaciones de trabajo incluye, entre otros puntos:
  - Tipo y velocidad del procesador.
  - Cantidad y tipo de memoria (base, extendida, expandida).
  - Tipo de Tarjeta de video.
  - Si llevan disco rígido.
  - Si llevan drives y de qué tipo.
- VI. **CANTIDAD DE USUARIOS.** En función de la cantidad de usuarios y de los servicios que deba brindar el sistema operativo de red se procede a seleccionar el mismo. Se debe considerar en este punto lo siguiente:
  - Si la red será basada en Servidor o será entre Pares.
  - Si el servidor correrá en modo dedicado o no.
  - Que para grandes bases de datos conviene la versión SFT con TS, en casos extremos ser pueden usar servidores duplicados. Otras posibilidades son el “espejeado” el “duplexing”.

- La futura expansión del sistema, ya que una versión para muchos más usuarios es innecesariamente cara, pero comprar justo y hacer actualizaciones periódicas puede ser mas caro y ciertamente es mas molesto.
- VII. **HARDWARE REQUERIDO PARA EL SERVIDOR.** Tal como ocurre con las estaciones, el sistema operativo a correr decide el hardware mínimo para el servidor. Debido a que en una red hay muchas más estaciones que servidores, las estaciones se dimensionan justas, mientras que el servidor se suele sobredimensionar. Al dimensionar el servidor se decide los siguiente:
- Tipo y velocidad del procesador.
  - Cantidad de memoria.
  - Tipo de tarjeta de video.
  - Cantidad y capacidad de los discos duros.
  - Formato de los drives.
  - Necesidad de dispositivos tales como CD ROM, unidades de cintas, etc.
  - Cantidad de puertos paralelo y serie.
- VIII. **ESTRATEGIA DE RESPALDO O BACKUP.** Existen diferentes métodos, el “disco espejo” funciona de manera tal que cuando el servidor central se cae, el dicho disco entra en acción, teniendo la base de datos completamente actualizada.
- IX. **DISTANCIAS ENTRE MAQUINAS.** Hacer un plano con la distribución de maquinas, donde figuren las distancias entre ellas.
- X. **TRAFICO ESTIMADO EN LA RED Y DISTANCIAS A CUBRIR.** De acuerdo a esto se decide el tipo de tarjetas de red y el cableado. Esto implica:
- Selección de la tecnología: Ethernet, Gigabit Ethernet, FastEthernet, Token ring, entre otras.
  - Diagrama del cableado.
  - Si como consecuencia del tráfico o de violaciones de las distancias máximas conviene hacer puentes, en este caso se puede elegir entre uno interno o externo.
  - Si se quiere una placa de red inteligente o con un gran buffer de comunicaciones, especialmente en el servidor de una red con mucho trafico.
  - ROMs de booteo remoto para las estaciones que arranquen desde el servidor.
- XI. **DETERMINAR LOS EQUIPOS QUE TENDRAN FUENTE DE ALIMENTACION ININTERRUMPIBLE.** Estos pueden ser servidores,

bridges y gateways, para ellos, se debe prever si se usara algún sistema automático de detección de falta de electricidad.

- XII. **INSTALACIÓN ELECTRICA.** Aprovechando que se van a tender los cables de la red, es el momento de revisar la instalación eléctrica. En particular, es necesario asegurarse que los enchufes tengan toma de tierra tanto para las computadoras como para los monitores e impresoras asociadas. Es muy importante, así evitaremos cualquier atentado contra nuestros equipos.
- XIII. **INSTALACIÓN DEL HARDWARE.** Después de haber verificado el punto anterior, ahora procederemos a la instalación del hardware y verificar el buen funcionamiento de cada máquina.
- XIV. **DOCUMENTAR EL HARDWARE EXISTENTE.** Esto incluye tres aspectos:
- Descripción completa de la configuración de cada maquina, que abarque no solo los nombres de las tarjetas, sino también la posición de los jumpers y el setup de la tarjeta madre o mainboard.
  - Plano de los cableados de la red, detallando los recorridos de los cables y las longitudes de los tramos afectados.
  - Documentación comercial asociada: vendedor, plazo de garantía, servicio técnico, etc.
- XV. **INSTALACIÓN DEL SOFTWARE.** El sistema operativo pregunta datos sobre los controladores de disco y sobre la tarjeta de red (direcciones, interrupciones, etc.) por lo que conviene haber hecho a fondo la documentación que se sugiere en el punto 14.
- XVI. **VERIFICAR QUE LA RED FUNCIONE.** Leyendo y escribiendo archivos desde las estaciones.
- XVII. **DIRECTORIOS, PERMISOS Y ATRIBUTOS DE ARCHIVOS.** En base a los programas a instalar en el servidor, se deberá diagramar el árbol de directorios y estudiar el tema de permisos y atributos de archivos. Es fundamental documentarlo correctamente y actualizarlo en forma periódica.
- XVIII. **INSTALACION DEL SOFTWARE EN EL SERVIDOR.**
- XIX. **CREAR USUARIOS Y GRUPOS DE TRABAJO.** Se debe darles permisos, editar sus secuencias de conexión, asignarles grupo de trabajo.
- XX. **PRUEBA DEL SISTEMA COMPLETO.**
- XXI. **ENTREGA DE GUIAS DE USUARIOS.** En caso de que los usuarios tengan permiso de enviarse mensajes por la red o que haya más de un servidor, se deberá dotar a los usuarios de una guía con los nombres de los usuarios y sus estaciones.

# *BIBLIOGRAFÍA*



## **BIBLIOGRAFÍA**

### **REDES DE AREA LOCAL**

Alfredo Abad Domingo  
2da. Edición  
Ed. McGraw Hill

### **REDES DE COMPUTADORAS, UNA GUIA PRACTICA**

Michael J. Palmer  
Edición. 2001  
Ed. Thomson International

### **REDES INFORMATICAS**

Michael J. Palmer  
Edición 2000  
Ed. Paraninfo

### **SISTEMAS MICROINFORMÁTICOS Y REDES LAN**

Antonio M. Vallejos Soto  
Edición 2001  
Ed. Marcombo

### **PERIFÉRICOS Y REDES LOCALES**

Mario Carlos Ginzburg  
Edición 1999  
Ed. Varios-Tecnored

### **REFERENCIAS EN INTERNET**

<http://www.altavista.com>  
<http://www.yahoo.com.mx>  
<http://www.cybercursos.net>