

## Unidad II Componentes de una red.

### 2.1 Estaciones de Trabajo.

En una red de computadoras, una estación de trabajo (en inglés workstation) es una computadora que facilita a los usuarios el acceso a los servidores y periféricos de la red. A diferencia de una computadora aislada, tiene una tarjeta de red y está físicamente conectada por medio de cables u otros medios no guiados con los servidores. Los componentes para servidores y estaciones de trabajo alcanzan nuevos niveles de rendimiento informático, al tiempo que ofrecen fiabilidad, compatibilidad, escalabilidad y arquitectura avanzada ideales para entornos multiproceso.



Una estación de trabajo está optimizada para desplegar y manipular datos complejos como el diseño mecánico en 3D, la simulación de ingeniería, los diagramas matemáticos, etc. Las Estaciones de Trabajo usualmente consisten de una pantalla de alta resolución, un teclado y un ratón como mínimo. Para tareas avanzadas de visualización, se puede usar hardware especializado como SpaceBall en conjunto con software MCAD para mejorar una percepción más profunda. Las estaciones de trabajo, en general, han sido los primeros en ofrecer accesorios avanzados y herramientas de colaboración tales como la videoconferencia.

Siguiendo las tendencias de rendimiento de las computadoras en general, las computadoras promedio de hoy en día son más poderosas que las mejores estaciones de trabajo de una generación atrás. Como resultado, el mercado de las estaciones de trabajo se está volviendo cada vez más especializado, ya que muchas operaciones complejas que antes requerían sistemas de alto-rendimiento pueden ser ahora dirigidas a computadores de propósito general. Sin embargo, el hardware de las estaciones de trabajo está optimizado para situaciones que requieren un alto rendimiento de procesamiento, donde generalmente se mantienen operacionales mientras que las computadoras personales tradicionales rápidamente dejarían de responder.

#### 2.1.1 Plataformas.

Las estaciones de trabajo fueron un tipo popular de computadoras para ingeniería, ciencia y gráficos durante los décadas de lo 1980 y 1990. Últimamente se las asocia con CPUs **RISC**, pero inicialmente estaban basadas casi exclusivamente en la serie de procesadores Motorola 68000.

Las estaciones de trabajo han seguido un camino de evolución diferente al de las computadoras personales o PC. Fueron versiones de bajo costo de minicomputadoras como son las de la línea **VAX**, la cual había sido diseñada para sacar datos de tareas de cómputos más pequeñas de la muy cara computadora mainframe de la época. Rápidamente adoptaron un solo chip micropocesador de 32-bits, en oposición a los más costosos procesadores de multi-chip prevalecientes en aquel entonces. Posteriormente, las generaciones de estaciones de trabajo

usaron procesadores RISC de 32-bits y 64-bits, que ofrecían un rendimiento más alto que los procesadores CISC usados en los computadoras personales.

Las estaciones de trabajo también corrían el mismo sistema operativo multi-usuario/multi-tarea que las microcomputadoras usaban, comúnmente Unix. También usaban redes para conectarse a computadoras más potentes para análisis de ingeniería y visualización de diseños. El bajo costo relativo a minicomputadoras y mainframes permitió una productividad total mayor a muchas compañías que usaban computadoras poderosas para el trabajo de cómputo técnico, ya que ahora cada usuario individual contaba con una máquina para tareas pequeñas y medianas, liberando así a las computadoras más grandes para los tratamientos por lotes.

Las Computadoras personales, en contraste con las estaciones de trabajo, no fueron diseñadas para traer el rendimiento de la minicomputadora al escritorio de un ingeniero, sino que fueron previstas originalmente para el uso en casa o la productividad de oficina, la sensibilidad al precio fue un aspecto de consideración primaria. La primera computadora personal usaba un chip de procesador de 8-bits, especialmente los procesadores MOS Technology 6502 y Zilog Z80, en los días de Apple II, Atari 800, Commodore 64 y TRS-80. La introducción del IBM PC en 1981, basado en el diseño de procesador Intel x86, eventualmente cambió la industria.

Los primeros sistemas operativos de PC fueron diseñados para ser de una sola tarea (MS DOS), luego incluyeron una limitada multitarea cooperativo (Windows 3.1) y últimamente han incluido multitarea con prioridad (Windows 95, Windows XP, Linux). Cada uno de estos diferentes tipos de sistemas operativos varía en la habilidad para utilizar la potencia total inherente del hardware para realizar múltiples tareas simultáneamente.

## 2.2 Medios de transmisión.

Por medio de transmisión, la aceptación amplia de la palabra, se entiende el *material físico cuyas propiedades de tipo electrónico, mecánico, óptico, o de cualquier otro tipo se emplea para facilitar el transporte de información entre terminales distante geográficamente*.

El medio de transmisión consiste en el elemento que conecta físicamente las estaciones de trabajo al servidor y los recursos de la red. Entre los diferentes medios utilizados en las LANs se puede mencionar: el cable de **par trenzado**, el **cable coaxial**, la **fibra óptica** y el espectro electromagnético (en **transmisiones inalámbricas**).

Su uso depende del tipo de aplicación particular ya que cada medio tiene sus propias características de costo, facilidad de instalación, ancho de banda soportado y velocidades de transmisión máxima permitidas.

### Características Básicas de un Medio de Transmisión

Resistencia:

- Todo conductor, aislante o material opone una cierta resistencia al flujo de la corriente eléctrica.
- Un determinado voltaje es necesario para vencer la resistencia y forzar el flujo de corriente. Cuando esto ocurre, el flujo de corriente a través del medio produce calor.
- La cantidad de calor generado se llama potencia y se mide en WATTS. Esta energía se pierde.
- La resistencia de los alambres depende de varios factores.

\*Material o Metal que se usó en su construcción.

Conductor hecho de	Resistencia relativa a un conductor de cobre
Plata	0.92
Oro	1.32
Aluminio	1.59
Acero	8.62

\*Alambres de acero, que podrían ser necesarios debido a altas fuerza de tensión, pierden muchas más potencia que conductores de cobre en las mismas dimensiones.

\*El diámetro y el largo del material también afectan la perdida de potencia.

- A medida que aumenta la frecuencia de la señal aplicada a un alambre, la corriente tiende a fluir mas cerca de la superficie, alejándose del centro de conductor.
- Usando conductores de pequeños diámetro, la resistencia efectiva del medio aumenta, a medida que aumenta la frecuencia. Este fenómeno es llamado "efecto piel" y es importante en las redes de transmisión.
- La resistividad usualmente se mide en "ohms" ( $\Omega$ ) por unidad de longitud.

## Modos de Transmisión

Antes de pasar al estudio de los medios físicos que se emplean normalmente en la transmisión de señales portadoras de información, se comentarán brevemente las dos técnicas fundamentales que permiten dicha transmisión: Transmisión de **banda base** (*baseband*) y Transmisión en **banda ancha** (*broadband*).

La Transmisión de banda base consiste en entregar al medio de transmisión la señal de datos directamente, sin que intervenga ningún proceso entre la generación de la señal y su entrega a la línea, como pudiera ser cualquier tipo de modulación.

Sin embargo, si pretendiendo optimizar la utilización del ancho de banda disponible del medio de transmisión en cuestión, se divide dicho ancho de banda en canales de anchura adecuada y, usando técnicas de modulación se inserta en cada uno de ellos una señal distinta, diremos que se está utilizando transmisión en banda ancha.

## Tipos de Transmisión

Actualmente, la gran mayoría de las redes están conectadas por algún tipo de cableado, que actúa como medio de transmisión por donde pasan las señales entre los equipos. Hay disponibles una gran cantidad de tipos de cables para cubrir las necesidades y tamaños de las diferentes redes, desde las más pequeñas a las más grandes.

Existe una gran cantidad de tipos de cables. Algunos fabricantes de cables publican unos catálogos con más de 2.000 tipos diferentes que se pueden agrupar en tres grupos principales que conectan la mayoría de las redes:

- Cable coaxial (grueso y delgado).

- Cable de par trenzado (apantallado y no apantallado).
- Cable de fibra óptica.

### 2.2.1 Medios Guiados.

Se conoce como medios guiados a aquellos que utilizan unos componentes físicos y sólidos para la transmisión de datos. También conocidos como medios de transmisión por cable.

#### Cable de pares / Par Trenzado:

Consiste en hilos de cobre aislados por una cubierta plástica y torzonada entre sí. Debido a que puede haber acoplos entre pares, estos se trenzan con pasos diferentes. La utilización del trenzado tiende a disminuir la interferencia electromagnética.



Este tipo de medio es el más utilizado debido a su bajo coste (se utiliza mucho en telefonía) pero su inconveniente principal es su poca velocidad de transmisión y su corta distancia de alcance. Se utilizan con velocidades inferiores al MHz (de aprox. 250 KHz). Se consiguen velocidades de hasta 16 Mbps. Con estos cables, se pueden transmitir señales analógicas o digitales.

Es un medio muy susceptible a ruido y a interferencias. Para evitar estos problemas se suele trenzar el cable con distintos pasos de torsión y se suele recubrir con una malla externa para evitar las interferencias externas.

En su forma más simple, un cable de par trenzado consta de dos hilos de cobre aislados y entrelazados. Hay dos tipos de cables de par trenzado: cable de par trenzado sin apantallar (UTP) y par trenzado apantallado (STP).

A menudo se agrupan una serie de hilos de par trenzado y se encierran en un revestimiento protector para formar un cable. El número total de pares que hay en un cable puede variar. El trenzado elimina el ruido eléctrico de los pares adyacentes y de otras fuentes como motores, relés y transformadores.

#### Componentes del cable de par trenzado

Aunque hayamos definido el cable de par trenzado por el número de hilos y su posibilidad de transmitir datos, son necesarios una serie de componentes adicionales para completar su instalación. Al igual que sucede con el cable telefónico, el cable de red de par trenzado necesita unos conectores y otro hardware para asegurar una correcta instalación.

#### Elementos de conexión

El cable de par trenzado utiliza conectores telefónicos RJ-45 para conectar a un equipo. Éstos son similares a los conectores telefónicos RJ11. Aunque los conectores RJ-11 y RJ-45 parezcan iguales a primera vista, hay diferencias importantes entre ellos.

El conector RJ-45 contiene ocho conexiones de cable, mientras que el RJ-11 sólo contiene cuatro. Existe una serie de componentes que ayudan a organizar las grandes instalaciones UTP y a facilitar su manejo.

Por lo general, la estructura de todos los cables par trenzado no difieren significativamente, aunque es cierto que cada fabricante introduce algunas tecnologías adicionales mientras los estándares de fabricación se lo permitan. El cable está compuesto, por un conductor interno que es de alambre electrolítico recocido, de tipo circular, aislado por una capa de polietileno coloreado.

**Paneles de conexiones ampliables.** Existen diferentes versiones que admiten hasta 96 puertos y alcanzan velocidades de transmisión de hasta 100 Mbps.

**Clavijas.** Estas clavijas RJ-45 dobles o simples se conectan en paneles de conexiones y placas de pared y alcanzan velocidades de datos de hasta 100 Mbps.

**Placas de pared.** Éstas permiten dos o más enganches.

Consideraciones sobre el cableado de par trenzado

El cable de par trenzado se utiliza si:

- La LAN tiene una limitación de presupuesto.
- Se desea una instalación relativamente sencilla, donde las conexiones de los equipos sean simples.

No se utiliza el cable de par trenzado si:

- La LAN necesita un gran nivel de seguridad y se debe estar absolutamente seguro de la integridad de los datos.
- Los datos se deben transmitir a largas distancias y a altas velocidades.

#### Cable Coaxial:



Consiste en un cable conductor interno (cilíndrico) separado de otro cable conductor externo por anillos aislantes o por un aislante macizo. Todo esto se recubre por otra capa aislante que es la funda del cable.

Este cable, aunque es más caro que el par trenzado, se puede utilizar a más larga distancia, con velocidades de transmisión superiores, menos interferencias y permite conectar más estaciones. Se suele utilizar para televisión, telefonía a larga distancia, redes de área local, conexión de periféricos a corta distancia, etc. Se utiliza para transmitir señales analógicas o digitales. Sus inconvenientes principales son: atenuación, ruido térmico, ruido de intermodulación.

Para señales analógicas se necesita un amplificador cada pocos kilómetros y para señales digitales un repetidor cada kilómetro.



Hubo un tiempo donde el cable coaxial fue el más utilizado. Existían dos importantes razones para la utilización de este cable: era relativamente barato, y era ligero, flexible y sencillo de manejar.

Un cable coaxial consta de un núcleo de hilo de cobre rodeado por un aislante, un apantallamiento de metal trenzado y una cubierta externa.

El término apantallamiento hace referencia al trenzado o malla de metal (u otro material) que rodea algunos tipos de cable. El apantallamiento protege los datos transmitidos absorbiendo las señales electrónicas espúreas, llamadas ruido, de forma que no pasan por el cable y no distorsionan los datos. Al cable que contiene una lámina aislante y una capa de apantallamiento de metal trenzado se le denomina cable apantallado doble. Para entornos que están sometidos a grandes interferencias, se encuentra disponible un apantallamiento cuádruple. Este apantallamiento consta de dos láminas aislantes, y dos capas de apantallamiento de metal trenzado,

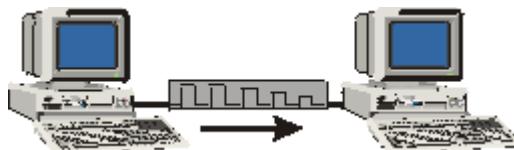
El núcleo de un cable coaxial transporta señales electrónicas que forman los datos. Este núcleo puede ser sólido o de hilos. Si el núcleo es sólido, normalmente es de cobre.

Rodeando al núcleo hay una capa aislante dieléctrica que la separa de la malla de hilo. La malla de hilo trenzada actúa como masa, y protege al núcleo del ruido eléctrico y de la intermodulación (la intermodulación es la señal que sale de un hilo adyacente).

El núcleo de conducción y la malla de hilos deben estar separados uno del otro. Si llegaran a tocarse, el cable experimentaría un cortocircuito, y el ruido o las señales que se encuentren perdidas en la malla circularían por el hilo de cobre. Un cortocircuito eléctrico ocurre cuando dos hilos de conducción o un hilo y una tierra se ponen en contacto. Este contacto causa un flujo directo de corriente (o datos) en un camino no deseado. En el caso de una instalación eléctrica común, un cortocircuito causará el chispazo y el fundido de un fusible o del interruptor automático. Con dispositivos electrónicos que utilizan bajos voltajes, el resultado no es tan dramático, y a menudo casi no se detecta. Estos cortocircuitos de bajo voltaje generalmente causan un fallo en el dispositivo y lo habitual es que se pierdan los datos.

Una cubierta exterior no conductora (normalmente hecha de goma, Teflón o plástico) rodea todo el cable.

El cable coaxial es más resistente a interferencias y atenuación que el cable de par trenzado.



La malla de hilos protectora absorbe las señales electrónicas perdidas, de forma que no afecten a los datos que se envían a través del cable de cobre interno. Por esta razón, el cable coaxial es una buena opción para grandes distancias y para soportar de forma fiable grandes cantidades de datos con un equipamiento poco sofisticado.

Hay dos tipos de cable coaxial:

- Cable fino (Thinnet).
- Cable grueso (Thicknet).

El tipo de cable coaxial más apropiado depende de las necesidades de la red en particular.

### Consideraciones sobre el cable coaxial

En la actualidad es difícil que tenga que tomar una decisión sobre cable coaxial, no obstante, considere las siguientes características del cable coaxial.

Utilice el cable coaxial si necesita un medio que pueda:

- Transmitir voz, vídeo y datos.
- Transmitir datos a distancias mayores de lo que es posible con un cableado menos caro
- Ofrecer una tecnología familiar con una seguridad de los datos aceptable.

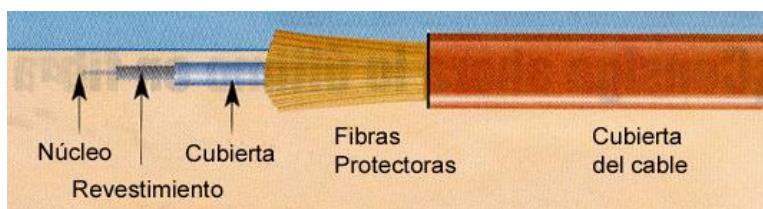
### Fibra Óptica:



Es el medio de transmisión más novedoso dentro de los guiados y su uso se está masificando en todo el mundo reemplazando el par trenzado y el cable coaxial en casi todo los campos. En estos días lo podemos encontrar en la televisión por cable y la telefonía.

En este medio los datos se transmiten mediante una haz confinado de naturaleza óptica, de ahí su nombre, es mucho más caro y difícil de manejar pero sus ventajas sobre los otros medios lo convierten muchas veces en una muy buena elección al momento de observar rendimiento y calidad de transmisión.

Físicamente un cable de fibra óptica está constituido por un núcleo formado por una o varias fibras o hebras muy finas de cristal o plástico; un revestimiento de cristal o plástico con propiedades ópticas diferentes a las del núcleo, cada fibra viene rodeada de su propio revestimiento y una cubierta plástica para protegerla de humedades y el entorno.



En el cable de fibra óptica las señales que se transportan son señales digitales de datos en forma de pulsos modulados de luz. Esta es una forma relativamente segura de enviar datos debido a que, a diferencia de los cables de cobre que llevan los datos en forma de señales electrónicas, los cables de fibra óptica transportan impulsos no eléctricos. Esto significa que el cable de fibra óptica no se puede pinchar y sus datos no se pueden robar.

El cable de fibra óptica es apropiado para transmitir datos a velocidades muy altas y con grandes capacidades debido a la carencia de atenuación de la señal y a su pureza.

## Composición del cable de fibra óptica

Una fibra óptica consta de un cilindro de vidrio extremadamente delgado, denominado núcleo, recubierto por una capa de vidrio concéntrica, conocida como revestimiento. Las fibras a veces son de plástico. El plástico es más fácil de instalar, pero no puede llevar los pulsos de luz a distancias tan grandes como el vidrio.



Debido a que los hilos de vidrio pasan las señales en una sola dirección, un cable consta de dos hilos en envolturas separadas. Un hilo transmite y el otro recibe. Una capa de plástico de refuerzo alrededor de cada hilo de vidrio y las fibras Kevlar ofrece solidez. En el conector de fibra óptica, las fibras de Kevlar se colocan entre los dos cables. Al igual que sus homólogos (par trenzado y coaxial), los cables de fibra óptica se encierran en un revestimiento de plástico para su protección.

Las transmisiones del cable de fibra óptica no están sujetas a intermodulaciones eléctricas y son extremadamente rápidas, comúnmente transmiten a unos 100 Mbps, con velocidades demostradas de hasta 1 gigabit por segundo (Gbps). Pueden transportar una señal (el pulso de luz) varios kilómetros.

## Consideraciones sobre el cable de fibra óptica

El cable de fibra óptica se utiliza si:

- Necesita transmitir datos a velocidades muy altas y a grandes distancias en un medio muy seguro.

El cable de fibra óptica no se utiliza si:

- Tiene un presupuesto limitado.
- No tiene el suficiente conocimiento para instalar y conectar los dispositivos de forma apropiada.

Se trata de un medio muy flexible y muy fino que conduce energía de naturaleza óptica. Su forma es cilíndrica con tres secciones radiales: núcleo, revestimiento y cubierta .El núcleo está formado por una o varias fibras muy finas de cristal o plástico. Cada fibra está rodeada por su propio revestimiento que es un cristal o plástico con diferentes propiedades ópticas distintas a las del núcleo. Alrededor de este conglomerado está la cubierta (constituida de material plástico o similar) que se encarga de aislar el contenido de aplastamientos, abrasiones, humedad, etc.

Permite un gran número de canales y velocidades muy altas, superiores al GHz. Tienen un Bc enorme (50Ghz máx., 2Ghz típico), Rmax enorme (2Gbps máx.), pequeño tamaño y peso, y una atenuación pequeña. Es inmune a ruidos e interferencias y son difíciles de acceder. Tienen como inconvenientes el precio alto, la manipulación complicada, el encarecimiento de los costos (mano de obra, tendido,..)

Es un medio muy apropiado para largas distancias e incluso últimamente para LAN's.

## Cableado macho RJ-45

El conector macho RJ-45 de NEX1 tiene la característica de excelente flexibilidad. Para ser usados en terminación de cables horizontales, cables backbone y patch cords.

### Características:

- De gran flexibilidad: uso de cable multifilar o cable sólido.
- Conector modular para ocho conectores.
- Terminación con uso de herramientas estándar.
- La barra de carga permite mantener menos de 1/2" de trenzado.

\*recomendado para el uso de los sistemas como par trenzado y comunicación en aplicaciones de PABX.

#### • Conector RJ-45

Número de parte	Descripción	Embalaje Estándar.
NRJ2-45	8 posiciones, conector modular 8 hilos RJ-45 de característica libre de enredos en la lengüeta. (2 dientes)	100
NRJ3-45	8 posiciones, conector modular 8 hilos RJ-45 de característica libre de enredos en la lengüeta. (3 dientes)	100
<ul style="list-style-type: none"><li>• Contacto de Beryllio-cobre .50-<math>\mu</math> oro-plata pins sobre 100-<math>\mu</math>g capa de níquel</li><li>• Ciclo de vida de la inserción: 1,000 ciclos (mínimo)</li><li>• Certificado UL, CSA</li></ul>		

#### Especificaciones Eléctricas

- Resistencia de Aislación: 500Mohm
- Temperatura de operación: -40 °C a +125 °C
- Dieléctrico con Voltaje fijo: 500V AC

## 2.2.2 Medios no Guiados.

Los medios no guiados o sin cable han tenido gran acogida al ser un buen medio de cubrir grandes distancias y hacia cualquier dirección, su mayor logro se dio desde la conquista espacial a través de los satélites y su tecnología no para de cambiar. De manera general podemos definir las siguientes características de este tipo de medios: a transmisión y recepción se realiza por medio de antenas, las cuales deben estar alineadas cuando la transmisión es direccional, o si es omnidireccional la señal se propaga en todas las direcciones.

### Líneas Aéreas / Microondas:

**Líneas aéreas**, se trata del medio más sencillo y antiguo q consiste en la utilización de hilos de cobre o aluminio recubierto de cobre, mediante los que se configuran circuitos compuestos por un



par de cables. Se han heredado las líneas ya existentes en telegrafía y telefonía aunque en la actualidad sólo se utilizan algunas zonas rurales donde no existe ningún tipo de líneas.

**Microondas**, en un sistema de microondas se usa el espacio aéreo como medio físico de transmisión. La información se transmite en forma digital a través de ondas de radio de muy corta longitud (unos pocos centímetros). Pueden direccionarse múltiples canales a múltiples estaciones dentro de un enlace dado, o pueden establecer enlaces punto a punto. Las estaciones consisten en una antena tipo plato y de circuitos que interconectan la antena con la terminal del usuario.

Los sistemas de microondas terrestres han abierto una puerta a los problemas de transmisión de datos, sin importar cuales sean, aunque sus aplicaciones no estén restringidas a este campo solamente. Las microondas están definidas como un tipo de onda electromagnética situada en el intervalo del milímetro al metro y cuya propagación puede efectuarse por el interior de tubos metálicos. Es en si una onda de corta longitud.

Tiene como características que su ancho de banda varía entre 300 a 3.000 Mhz, aunque con algunos canales de banda superior, entre 3'5 Ghz y 26 Ghz. Es usado como enlace entre una empresa y un centro que funcione como centro de conmutación del operador, o como un enlace entre redes Lan.

Para la comunicación de microondas terrestres se deben usar antenas parabólicas, las cuales deben estar alineadas o tener visión directa entre ellas, además entre mayor sea la altura mayor el alcance, sus problemas se dan perdidas de datos por atenuación e interferencias, y es muy sensible a las malas condiciones atmosféricas.

Microondas terrestres: Suelen utilizarse antenas parabólicas. Para conexiones a larga distancia, se utilizan conexiones intermedias punto a punto entre antenas parabólicas.

Se suelen utilizar en sustitución del cable coaxial o las fibras ópticas ya que se necesitan menos repetidores y amplificadores, aunque se necesitan antenas alineadas. Se usan para transmisión de televisión y voz.

La principal causa de pérdidas es la atenuación debido a que las pérdidas aumentan con el cuadrado de la distancia (con cable coaxial y par trenzado son logarítmicas). La atenuación aumenta con las lluvias.

Las interferencias es otro inconveniente de las microondas ya que al proliferar estos sistemas, puede haber más solapamientos de señales.

**Microondas por satélite**: El satélite recibe las señales y las amplifica o retransmite en la dirección adecuada .Para mantener la alineación del satélite con los receptores y emisores de la tierra, el satélite debe ser geoestacionario.

Se suele utilizar este sistema para:

- Difusión de televisión.

- Transmisión telefónica a larga distancia.
- Redes privadas.



El rango de frecuencias para la recepción del satélite debe ser diferente del rango al que este emite, para que no haya interferencias entre las señales que ascienden y las que descenden.

Debido a que la señal tarda un pequeño intervalo de tiempo desde que sale del emisor en la Tierra hasta que es devuelta al receptor o receptores, ha de tenerse cuidado con el control de errores y de flujo de la señal.

Las diferencias entre las ondas de radio y las microondas son:

- Las microondas son unidireccionales y las ondas de radio omnidireccionales.
- Las microondas son más sensibles a la atenuación producida por la lluvia.
- En las ondas de radio, al poder reflejarse estas ondas en el mar u otros objetos, pueden aparecer múltiples señales "hermanas".

#### Cuadro resumen

Medio de transmisión	Ancho de banda	Capacidad máxima	Capacidad usada	Observaciones
<b>Cable de pares</b>	250 KHz	10 Mbps	9600 bps	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apenas usados hoy en día.</li> <li>• Interferencias, ruidos.</li> </ul>
<b>Cable coaxial</b>	400 MHz	800 Mbps	10 Mbps	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistente a ruidos e interferencias</li> <li>• Atenuación.</li> </ul>
<b>Fibra óptica</b>	2 GHz	2 Gbps	100 Mbps	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pequeño tamaño y peso, inmune a ruidos e interferencias, atenuación pequeña.</li> <li>• Caras. Manipulación complicada.</li> </ul>
<b>Microondas por satelital</b>	100 MHz	275 Gbps	20 Mbps	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se necesitan emisores / receptores.</li> </ul>
<b>Microondas terrestres</b>	50 GHz	500 Mbps		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corta distancia y atenuación fuerte.</li> <li>• Difícil instalar.</li> </ul>
<b>Láser</b>	100 MHz			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poca atenuación.</li> <li>• Requiere visibilidad directa emisor / receptor.</li> </ul>

## 2.3 Adaptadores de Red. (NIC).

Como lo muestra la siguiente figura, una *tarjeta de interfaz de red (NIC)* es una placa de circuito impreso que proporciona las capacidades de comunicación de red hacia y desde un computador personal. También se denomina *adaptador de LAN*; se enchufa en el motherboard y proporciona un puerto de conexión a la red. Esta tarjeta se puede diseñar como una tarjeta Ethernet, una tarjeta token ring o una tarjeta de Interfaz de datos distribuida por fibra (FDDI).

**Tarjeta de interfaz de red (NIC)**



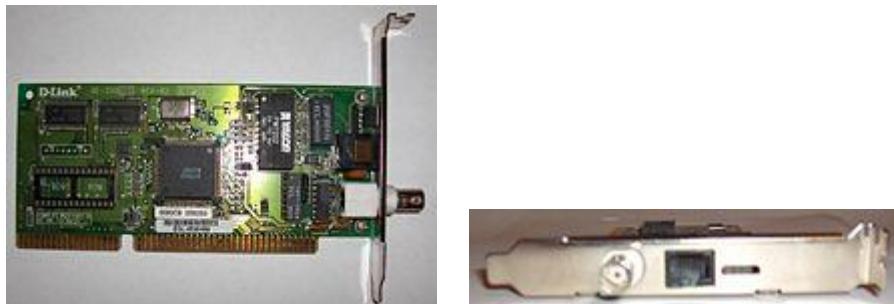
Una *tarjeta de red* se comunica con la red a través de una conexión serial y con la computadora a través de una conexión paralela. Cada tarjeta requiere una IRQ, una dirección de E/S y una dirección de memoria superior con DOS o Windows 95/98. Una IRQ o línea de petición de interrupción, es una señal que informa a la CPU que se ha producido un evento al cual se debe prestar atención. Se envía una IRQ a través de una línea de hardware al microprocesador. Un ejemplo de petición de interrupción es cuando se presiona una tecla en el teclado; la CPU debe desplazar el carácter del teclado a la memoria RAM. Una dirección de E/S es una ubicación en la memoria que se utiliza para introducir o retirar datos de una computadora mediante un dispositivo auxiliar. En los sistemas basados en DOS, la memoria superior hace referencia al área de memoria situada entre los primeros 640 kilobytes (K) y 1 megabyte (M) de RAM.

Al seleccionar una *tarjeta de red*, debe tener en cuenta los tres factores siguientes:

1. tipo de red (por ejemplo, Ethernet, Token Ring o FDDI)
2. el tipo de medios (por ej., cable de par trenzado, cable coaxial o fibra óptica)
3. tipo de bus del sistema (por ejemplo, PCI o ISA)

### 2.3.1 Ethernet.

Ethernet es el nombre de una tecnología de redes de computadoras de área local (LANs) basada en tramas de datos. El nombre viene del concepto físico de ether. Ethernet define las características de cableado y señalización de nivel físico y los formatos de trama del nivel de enlace de datos del modelo OSI. Ethernet se refiere a las redes de área local y dispositivos bajo el estándar IEEE 802.3 que define el protocolo CSMA/CD, aunque actualmente se llama Ethernet a todas las redes cableadas que usen el formato de trama, aunque no tenga CSMA/CD como método de acceso al medio.



## Tecnología y velocidad de Ethernet

Hace ya mucho tiempo que Ethernet consiguió situarse como el principal protocolo del nivel de enlace. Ethernet 10Base2 consiguió, ya en la década de los 90's, una gran aceptación en el sector. Hoy por hoy, 10Base2 se considera como una "tecnología de legado" respecto a 100BaseT. Hoy los fabricantes ya desarrollaron adaptadores capaces de trabajar tanto con la tecnología 10baseT como la 100BaseT y esto ayuda a una mejor adaptación y transición.

Las tecnologías Ethernet que existen se diferencian en estos conceptos:

### Velocidad de transmisión

- Velocidad a la que transmite la tecnología.

### Tipo de cable

- Tecnología del nivel físico que usa la tecnología.

### Longitud máxima

- Distancia máxima que puede haber entre dos nodos adyacentes (sin estaciones repetidoras).

### Topología

- Determina la forma de actuar de los puntos de enlace centrales. Éstos pueden ser Conectores T (hoy sólo usados con las tecnologías más antiguas), hubs (con la tipología de estrella de difusión) o switches (con la topología de estrella conmutada).

A continuación se especifican los anteriores conceptos en las tecnologías más importantes:

Tecnologías Ethernet				
Tecnología	Velocidad de transmisión	Tipo de cable	Distancia máxima	Topología
10Base2	10 Mbps	Coaxial	185 m	Conector T
10BaseT	10 Mbps	Par Trenzado	100 m	Hub o Switch
10BaseF	10 Mbps	Fibra óptica	2000 m	Hub o Switch
100BaseT4	100Mbps	Par Trenzado (categoría 3UTP)	100 m	Half Duplex(hub) y Full Duplex(switch)
100BaseTX	100Mbps	Par Trenzado (categoría 5UTP)	100 m	Half Duplex(hub) y Full Duplex(switch)
100BaseFX	100Mbps	Fibra óptica	2000 m	No permite el uso de hubs
1000BaseT	1000Mbps	4 pares trenzado (categoría 5UTP)	100 m	Full Duplex (switch)
1000BaseSX	1000Mbps	Fibra óptica	550 m	Full Duplex (switch)

		(multimodo)		
1000BaseLX	1000Mbps	Fibra óptica (monomodo)	5000 m	Full Duplex (switch)

### Hardware comúnmente usado en una red Ethernet

Los elementos de una red Ethernet son: Tarjeta de Red, repetidores, concentradores, puentes, los conmutadores, los nodos de red y el medio de interconexión. Los nodos de red pueden clasificarse en dos grandes grupos: Equipo Terminal de Datos (DTE) y Equipo de Comunicación de Datos (DCE). Los DTE son dispositivos de red que generan o que son el destino de los datos: como los PCs, las estaciones de trabajo, los servidores de archivos, los servidores de impresión; todos son parte del grupo de las estaciones finales. Los DCE son los dispositivos de red intermedios que reciben y retransmiten las tramas dentro de la red; pueden ser: ruteadores, conmutadores (switch), concentradores (hub), repetidores o interfaces de comunicación, ej.: un módem o una tarjeta de interface.

- NIC, o Tarjeta de Interfaz de Red|Adaptador - permite que una computadora acceda a una red local. Cada tarjeta tiene una *única* dirección MAC que la identifica en la red. Una computadora conectada a una red se denomina **nodo**.
- Repetidor o *repeater* - aumenta el alcance de una conexión física, recibiendo las señales y retransmitiéndolas, para evitar su degradación, a través del medio de transmisión, lográndose un alcance mayor. Usualmente se usa para unir dos áreas locales *de igual tecnología* y sólo tiene *dos* puertos. Opera en la capa física del modelo OSI.
- Concentrador o *hub* - funciona como un repetidor pero permite la interconexión de *múltiples* nodos. Su funcionamiento es relativamente simple pues recibe una trama de ethernet, por uno de sus puertos, y la repite por todos sus puertos restantes sin ejecutar ningún proceso sobre las mismas. Opera en la capa física del modelo OSI.
- Puente o *bridge* - interconecta segmentos de red haciendo el cambio de *frames* (tramas) entre las redes de acuerdo con una tabla de direcciones que le dice en qué segmento está ubicada una dirección MAC dada.

### Conexiones en un switch Ethernet

- Comutador o *Switch* - funciona como el *bridge*, pero permite la interconexión de múltiples segmentos de red, funciona en velocidades más rápidas y es más sofisticado. Los *switches* pueden tener otras funcionalidades, como *redes virtuales*, y permiten su configuración a través de la propia red. Funciona básicamente en la capa física y sirve como enlace de datos del modelo OSI. Por esto son capaces de procesar información de las tramas; su funcionalidad más importante es en las tablas de dirección. Por ej.: una computadora conectada al puerto 1 del comutador envía una trama a otra computadora conectada al puerto 2; el *switch* recibe la trama y la transmite a todos sus puertos, excepto aquel por donde la recibió; la computadora 2 recibirá el mensaje y eventualmente lo responderá, generando tráfico en el sentido contrario; ahora el *switch* conocerá las direcciones **MAC** de las computadoras en el puerto 1 y 2; cuando reciba otra trama con dirección de destino de alguna de ellas, sólo transmitirá la trama a dicho puerto disminuyendo así el tráfico de la red y contribuyendo al buen funcionamiento de la misma.

### 2.3.2 Token Ring.

Arquitectura de red desarrollada por IBM en los años 70's con topología lógica en anillo y técnica de acceso de paso de testigo. Token Ring se recoge en el estándar IEEE 802.5. En desuso por la popularización de Ethernet; no obstante, determinados escenarios, tales como bancos, siguen empleándolo.

#### El estándar IEEE 802.5

El IEEE 802.5 es un estándar definido por el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), y define una red de área local (LAN) en configuración de anillo (Ring), con método de paso de testigo (Token) como control de acceso al medio. Su velocidad del estándar es de 4 ó 16 Mbps.

El primer diseño de una red de Token Ring fue atribuido a E. E. Newhall en el año 1969. International Business Machines (IBM) publicó por primera vez su topología de Token Ring en marzo de 1982, cuando esta compañía presentó los papeles para el proyecto 802 del IEEE. IBM anunció un producto Token Ring en 1984, y en 1985 éste llegó a ser un estándar de ANSI/IEEE.

Es casi idéntica y totalmente compatible con la red del token ring de IBM. De hecho, la especificación de IEEE 802.5 fue modelada después del token ring, y continúa sombreando el desarrollo del mismo. Además, el token ring de la IBM especifica una estrella, con todas las estaciones del extremo unidas a un dispositivo al que se le llama "unidad del acceso multiestación" (MSAU). En contraste, IEEE 802.5 no especifica una topología, aunque virtualmente todo el IEEE 802.5 puesto en práctica se basa en una estrella, y tampoco especifica un tipo de medios, mientras que las redes del token ring de la IBM utilizan el tamaño del campo de información de encaminamiento.

El IEEE 802.5 soporta dos tipos de frames básicos: tokens y frames de comandos y de datos. El Token es una trama que circula por el anillo en su único sentido de circulación. Cuando una estación desea transmitir y el Token pasa por ella, lo toma. Éste sólo puede permanecer en su poder un tiempo determinado (10 ms). Tienen una longitud de 5 bytes y consiste en un delimitador de inicio, un byte de control de acceso y un delimitador de fin. En cuanto a los Frames de comandos y de datos pueden variar en tamaño, dependiendo del tamaño del campo de información. Los frames de datos tienen información para protocolos mayores, mientras que los frames de comandos contienen información de control.

#### Método de acceso al medio

El acceso al medio es determinista por el paso de testigo o token passing, como en Token\_Bus o FDDI, a diferencia de otras redes de acceso no determinístico (estocástico, como Ethernet). Un token (testigo) es pasado de computadora en computadora, y cuando una de ellas desea transmitir datos, debe esperar la llegada del token vacío, el cual tomará e introducirá los datos a transmitir, y enviará el token con los datos al destino. Una vez que la computadora destino recibe el token con los datos, lo envía de regreso a la computadora que lo envió con los datos, con el mensaje de que los datos fueron recibidos correctamente, y se libera de computadora en computadora hasta que otra máquina desee transmitir, y así se repetirá el proceso.

El token pasa de máquina en máquina en un mismo sentido, esto quiere decir que si una computadora desea emitir datos a otro cliente que está detrás, el testigo deberá dar toda la vuelta hasta llegar al destino.



### Características principales

- Utiliza una topología lógica en anillo, aunque por medio de una unidad de acceso de estación multiple (MSAU), la red puede verse como si fuera una estrella. Tiene topología física estrella y topología lógica en anillo.
- Utiliza cable especial apantallado, aunque el cableado también puede ser par trenzado.
- La longitud total de la red no puede superar los 366 metros.
- La distancia entre una computadora y el MAU no puede ser mayor que 100 metros.
- A cada MAU se pueden conectar ocho computadoras.
- Estas redes alcanzan una velocidad máxima de transmisión que oscila entre los 4 y los 16 Mbps. \*Posteriormente el High Speed Token Ring (HSTR) elevó la velocidad a 100 Mbps.

### 2.3.3 FDDI.

FDDI (Fiber Distributed Data Interface) es un conjunto de estándares ISO y ANSI para la transmisión de datos en redes de computadoras de área extendida o local (LAN) mediante cable de fibra óptica. Se basa en la arquitectura token ring y permite una comunicación tipo Full Duplex. Dado que puede abastecer a miles de usuarios, una LAN FDDI suele ser empleada como backbone para una red de área amplia (WAN).

También existe una implementación de FDDI en cables de hilo de cobre conocida como CDDI.

### Funcionamiento

Una red FDDI utiliza dos arquitecturas token ring, una de ellas como apoyo en caso de que la principal falle. En cada anillo, el tráfico de datos se produce en dirección opuesta a la del otro [1]. Empleando uno solo de esos anillos la velocidad es de 100 Mbps y el alcance de 200 km, con los dos la velocidad sube a 200 Mbps pero el alcance baja a 100 km. La forma de operar de FDDI es muy similar a la de token ring, sin embargo, el mayor tamaño de sus anillos conduce a que su latencia sea superior y más de una trama puede estar circulando por un mismo anillo a la vez.

FDDI se diseñó con el objeto de conseguir un sistema de tiempo real con un alto grado de fiabilidad. Se consideró como un objetivo de diseño la transmisión virtualmente libre de errores. Es por esto, entre otras cosas, que se optó por la fibra óptica como medio para el FDDI. Además se especificó que la tasa de error total del anillo completo FDDI no debiera exceder un error cada  $10e9$  bits (es decir, un error por gigabit) con una tasa de pérdida de paquetes de datos que tampoco excediese  $10e9$ . En el caso que se produzca un fallo en una estación o que se rompa un cable, se evita automáticamente la zona del problema, sin la intervención del usuario, mediante lo que se conoce como "curva de retorno" (wrapback). Esto ocurre cuando el anillo FDDI detecta un fallo y direcciona el tráfico hacia el anillo secundario de modo que pueda reconfigurar la red. Todas

las estaciones que se encuentran operando correctamente se mantienen en línea e inalteradas. Tan pronto como se corrige el problema, se restaura el servicio en dicha zona.

Existen diversos dispositivos para la gestión y empleo de una red FDDI:

- Estación de conexión simple (SAS) (Simple Attachment Station) Suelen ser servidores o routers que se conectan a ambos anillos. Una SAS implementa un único MIC de tipo S. Normalmente se conecta a través de un único segmento de transmisión a un concentrador que implementa un conector MIC de tipo M. Éste contiene una entidad SMT, una entidad de subcapa MAC, y un puerto con un conector MIC de tipo S.
- Las estaciones de Conexión-Dobles o Duales (DAS) (Dual Attachment Station) están diseñadas para conectar segmentos independientes de medios de transmisión full-dúplex, de dos anillos. Una estación dual tiene una entidad SMT, una o más entidades de la subcapa MAC, y exactamente dos puertos. Cada uno de los puertos tiene asociado su propio MIC. Cuando cada MIC está correctamente conectado, se forman dos anillos lógicos y físicos.
- Concentrador de conexión simple (SAC) (Simple Attachment Concentrator) No es muy fiable porque realiza una conexión simple. Puede utilizarse para crear una estructura de árbol jerárquica.
- Concentrador de conexión doble (DAC) (Dual Attachment Concentrator) Un concentrador con puertos adicionales, además de los que necesita para su conexión a la red. Los puertos adicionales pueden utilizarse para la conexión de otras estaciones a la red. Usando un concentrador dual o de conexiones dobles, se consigue una estación que tiene tres o más puertos, cada uno su propio MIC asociado.
- Concentrador de conexiones-nulas (NAC) (Null Attachment Concentrator). También es posible tener una red formada únicamente por una estructura en árbol sin anillo doble. En tal configuración, el concentrador de mayor nivel es un concentrador de conexiones nulas, NAC. Un NAC no tiene conectores de tipo A o B para conectarse al anillo doble ni conectores de tipo S para unirse a un concentrador de nivel superior. Únicamente posee MIC's de tipo M, para la conexión con estaciones y concentradores de menor nivel.

## Características

La red FDDI tiene un ciclo de reloj de 125 MHz y utiliza un esquema de codificación 4B/5B que le permite al usuario obtener una velocidad máxima de transmisión de datos de 100 Mbps. Ahora bien, la tasa de bits que la red es capaz de soportar efectivamente puede superar el 95% de la velocidad de transmisión máxima. Con FDDI es posible transmitir una trama de red, o diversas tramas de tamaño variable de hasta 4500 bytes durante el mismo acceso. El tamaño de trama máximo de 4500 bytes está determinado por la técnica de codificación 4B/5B de FDDI.

Las especificaciones de FDDI permiten que existan un máximo de 500 estaciones FDDI (conexiones físicas) directamente sobre cada anillo paralelo. Las estaciones FDDI utilizan una dirección de 45 bytes, definida por la IEEE. La oficina de normalización del IEEE administra la asignación de las direcciones a todas las estaciones FDDI.

El cable de fibra multimodo con un diámetro exterior del núcleo de 62.5 micrones (um) y un diámetro exterior del revestimiento de 125 um (62.5/125) es el tipo de medio con el que empezó a operar la red FDDI. Esto se debe a que el estándar FDDI especifica las características de estación a estación y de cable de planta sobre la base del cable 62.5/125 para proporcionar un puerto de referencia común que permite verificar si existe conformidad.

Las empresas que producen y diseñan estos productos como AT&T, DEC, etc, recomiendan la fibra 62.5/125. También cabe la posibilidad de utilizar otros tipos de cables de fibra óptica incluidos 100/140, 82.5/128 y 50/125. Existe una cantidad importante de fibra oscura 50/125 que ya se encuentra instalada en numerosas zonas. Este tipo de fibra es muy común en Europa y el lejano Oriente, especialmente en Japón.

## Especificaciones

FDDI especifica la capa física y la capa de enlace de datos del modelo OSI, pero no es una sola especificación, sino un conjunto de 4 especificaciones aisladas, cada una de ellas con una función específica. Juntas, estas especificaciones tienen la capacidad de proveer alta velocidad de conexión entre las capas superiores tales como TCP/IP e IPX y un medio como el cableado de fibra óptica. Las cuatro especificaciones de FDDI son:

- La especificación MAC (Media Access Control) define cómo se accede al medio, incluyendo el formato de la trama, manejo del token, direccionamiento, algoritmos para el cálculo del valor de CRC (control de redundancia cíclica), y mecanismos de recuperación de errores.
- La especificación PHY (Physical Layer Protocol) define los procedimientos de codificación y decodificación de datos, requerimientos de temporización (clocking), y el entramado, entre otras funciones.
- La especificación PMD (Physical-Medium Dependent) define las características del medio de transmisión, incluyendo enlaces de fibra óptica, niveles de potencia, tasas de error de bit, componentes ópticos y conectores.
- La especificación SMT (Station Management) define la configuración de estaciones FDDI, configuración de anillo, características de control de anillo, incluyendo inserción y extracción, inicialización, aislamiento de errores, planificación y estadísticas de colección.

## 2.4 Dispositivos de conectividad.

Los dispositivos que se conectan de forma directa a un segmento de red se denominan hosts. Estos hosts incluyen computadores, tanto clientes y servidores, impresoras, escáneres y varios otros dispositivos de usuario. Estos dispositivos suministran a los usuarios conexión a la red, por medio de la cual los usuarios comparten, crean y obtienen información. Los dispositivos host pueden existir sin una red, pero sin la red las capacidades de los hosts se ven sumamente limitadas. En el Capítulo 1 se discutió este propósito de las LAN.

Los dispositivos host no forman parte de ninguna capa. Tienen una conexión física con los medios de red ya que tienen una tarjeta de interfaz de red (NIC) y las otras capas OSI se ejecutan en el software ubicado dentro del host. Esto significa que operan en todas las 7 capas del modelo OSI. Ejecutan todo el proceso de encapsulamiento y desencapsulamiento para realizar la tarea de enviar mensajes de correo electrónico, imprimir informes, escanear figuras o acceder a las bases de datos. Quienes están familiarizados con el funcionamiento interno de los PC sabrán que el PC mismo se puede considerar como una red muy pequeña que conecta el bus y las ranuras de expansión con la CPU, la RAM y la ROM.

No existen símbolos estandarizados dentro de la industria de networking para los hosts, pero por lo general son lo bastante obvios como para detectarlos. Los símbolos son similares al dispositivo real de manera que constantemente les recuerde ese dispositivo.

La función básica de los computadores de una LAN es suministrar al usuario un conjunto de aplicaciones prácticamente ilimitado. El software moderno, la microelectrónica, y relativamente poco dinero le permiten ejecutar programas de procesamiento de texto, de presentaciones, hojas

de cálculo y bases de datos. También le permiten ejecutar un navegador de Web, que le proporciona acceso casi instantáneo a la información a través de la World Wide Web. Puede enviar correo electrónico, editar gráficos, guardar información en bases de datos, jugar y comunicarse con otros computadores ubicados en cualquier lugar del mundo. La lista de aplicaciones aumenta diariamente.

#### 2.4.1 Repetidores.

Tal como se mencionó en la página correspondiente a los medios de red, hay varios tipos de medios y cada uno de estos medios tiene sus ventajas y desventajas. Una de las desventajas del tipo de cable que utilizamos principalmente (UTP CAT5) es la longitud del cable. La longitud máxima para el cableado UTP de una red es de 100 metros. Si es necesario extender la red más allá de este límite, se debe agregar un dispositivo a la red. Este dispositivo se denomina repetidor.

**Repetidor**



El término repetidor se ha utilizado desde la primera época de la comunicación visual, cuando una persona situada en una colina repetía la señal que acababa de recibir de la persona ubicada en la colina de la izquierda, para poder comunicar la señal a la persona que estaba ubicada en la colina de la derecha. También proviene de las comunicaciones telegráficas, telefónicas, por microondas y ópticas, cada una de las cuales usan repetidores para reforzar las señales a través de grandes distancias, ya que de otro modo las señales eventualmente se desvanecerían gradualmente o se extinguirían.

El propósito de un repetidor es regenerar y retemporizar las señales de red a nivel de los bits para permitir que los bits viajen a mayor distancia a través de los medios. Tenga en cuenta la Norma de cinco repetidores, también denominada Norma 5-4-3, cuando extienda los segmentos LAN. Esta norma establece que se pueden conectar cinco segmentos de red de extremo a extremo utilizando cuatro repetidores pero sólo tres segmentos pueden tener hosts (computadores) en ellos.

Los repetidores son dispositivos con un solo puerto "de entrada" y un solo puerto "de salida". En el modelo OSI, los repetidores se clasifican como dispositivos de Capa 1, dado que actúan sólo a nivel de los bits y no tienen en cuenta ningún otro tipo de información. El símbolo para los repetidores no está estandarizado, por lo tanto, se utilizará el símbolo que aparece en la figura anterior.



#### 2.4.2 Concentradores (Hub, Mau).

El propósito de un **hub** es regenerar y retemporizar las señales de red. Esto se realiza a nivel de los bits para un gran número de hosts (por ej., 4, 8 o incluso 24) utilizando un proceso denominado concentración. Podrá observar que esta definición es muy similar a la del repetidor, es por ello que

el hub también se denomina repetidor multipuerto. La diferencia es la cantidad de cables que se conectan al dispositivo. Las razones por las que se usan los hubs son crear un punto de conexión central para los medios de cableado y aumentar la confiabilidad de la red. La confiabilidad de la red se ve aumentada al permitir que cualquier cable falle sin provocar una interrupción en toda la red. Esta es la diferencia con la topología de bus, en la que si un cable falla, esto causa una interrupción en toda la red. Los hubs se consideran dispositivos de la Capa 1 dado que sólo regeneran la señal y la envían por medio de un broadcast de ella a todos los puertos (conexiones de red).



En networking, hay distintas clasificaciones de los hubs. La primera clasificación corresponde a los hubs **activos** o **pasivos**. La mayoría de los hubs modernos son activos; toman energía desde un suministro de alimentación para regenerar las señales de red. Algunos hubs se denominan dispositivos pasivos dado que simplemente dividen la señal entre múltiples usuarios, lo que es similar a utilizar un cable "Y" en un reproductor de CD para usar más de un conjunto de auriculares. Los hubs pasivos no regeneran los bits, de modo que no extienden la longitud del cable, sino que simplemente permiten que uno o más hosts se conecten al mismo segmento de cable.

Otra clasificación de los hubs corresponde a hubs **inteligentes** y hubs **no inteligentes**. Los hubs inteligentes tienen puertos de consola, lo que significa que se pueden programar para administrar el tráfico de red. Los hubs no inteligentes simplemente toman una señal de networking entrante y la repiten hacia cada uno de los puertos sin la capacidad de realizar ninguna administración.

La función del hub en una red token ring se ejecuta a través de la Unidad de conexión al medio (**MAU**). Físicamente, es similar a un hub, pero la tecnología token ring es muy distinta, como se explicará más adelante. En las FDDI, la MAU se denomina concentrador. Las MAU también son dispositivos de la Capa 1.

## MAU

MAU ó MSAU son abreviaturas empleadas para identificar a la Unidad de Acceso Multi-estaciones (Multi-Station Access Unit). En un ambiente de red del tipo Token ring, la MAU es un dispositivo multi-pórticos del equipamiento en el que se conectan hasta 16 estaciones (ó puestos) de trabajo. La MAU brinda un control centralizado de las conexiones en red. La MAU mueve las señales desde una estación hasta la siguiente estación (ó puesto) de trabajo activa en el anillo. También brinda un relé incorporado de modo de impedir un corte en el servicio de la red si fallase una única conexión ó dispositivo. Además de los pórticos existentes para las conexiones de las estaciones (ó puestos) de trabajo, la MAU posee dos puertos (ports) adicionales, los puertos RI (Ring-In) y RO (Ring-Out) usados para interconectar dos ó más MAUs. En una red ethernet Cable coaxial, la MAU solo emplea un cable para efectuar las dos operaciones (transmisión y recepción). Con una Ethernet 10BaseT, la MAU debe alojar dos pares de cables (un par para transmitir y otro para recibir).

### 2.4.3 Tranceptores.

En redes de computadoras, el término transceptor se aplica a un dispositivo que realiza, dentro de una misma caja o chasis, funciones tanto de transmisión como de recepción, utilizando componentes de circuito comunes para ambas funciones. Dado que determinados elementos se utilizan tanto para la transmisión como para la recepción, la comunicación que provee un transceptor solo puede ser semiduplex, lo que significa que pueden enviarse señales entre dos terminales en ambos sentidos, pero no simultáneamente.



### 2.4.4 Puentes (Bridges).

Un puente es un dispositivo de la capa 2 diseñado para conectar dos segmentos de LAN. El propósito de un puente es filtrar el tráfico de una LAN, para que el tráfico local siga siendo local, pero permitiendo que el tráfico que se ha dirigido hacia allí pueda ser conectado con otras partes (segmentos) de la LAN. Usted se preguntará, ¿cómo puede detectar el puente cuál es el tráfico local y cuál no lo es? La respuesta es la misma que podría dar el servicio postal cuando se le pregunta cómo sabe cuál es el correo local. Verifica la dirección local. Cada dispositivo de networking tiene una dirección MAC exclusiva en la NIC, el puente rastrea cuáles son las direcciones MAC que están ubicadas a cada lado del puente y toma sus decisiones basándose en esta lista de direcciones MAC.



El aspecto de los puentes varía enormemente según el tipo de puente. Aunque los routers y los switches han adoptado muchas de las funciones del puente, estos siguen teniendo importancia en muchas redes. Para comprender la conmutación y el enrutamiento, primero debe comprender cómo funciona un puente.

En el gráfico se indica el símbolo correspondiente al puente, que es similar a un puente colgante. Es importante tener en cuenta que, al igual que un repetidor, el puente conecta solamente dos segmentos a la vez. Como sucede en el caso de la combinación repetidor/hub, hay otro dispositivo que se utiliza para conectar múltiples puentes.

### 2.4.5 Comutadores (Switch).

Un switch, al igual que un puente, es un dispositivo de la capa 2. De hecho, el switch se denomina puente multipuerto, así como el hub se denomina repetidor multipuerto. La diferencia entre el hub y el switch es que los switches toman decisiones basándose en las direcciones MAC y los hubs no

toman ninguna decisión. Como los switches son capaces de tomar decisiones, hacen que la LAN sea mucho más eficiente. Los switches hacen esto "comutando" datos sólo desde el puerto al cual está conectado el host correspondiente. A diferencia de esto, el hub envía datos a través de todos los puertos de modo que todos los hosts deban ver y procesar (aceptar o rechazar) todos los datos.

### Switch de grupo de trabajo



### Switch de grupo de trabajo



A primera vista los switches parecen a menudo similares a los hubs. Tanto los hubs como los switches tienen varios puertos de conexión, dado que una de sus funciones es la concentración de conectividad (permitir que varios dispositivos se conecten a un punto de la red). La diferencia entre un hub y un switch está dada por lo que sucede dentro del dispositivo.

El propósito del switch es concentrar la conectividad, haciendo que la transmisión de datos sea más eficiente. Por el momento, piense en el switch como un elemento que puede combinar la conectividad de un hub con la regulación de tráfico de un puente en cada puerto. El switch comuta paquetes desde los puertos (las interfaces) de entrada hacia los puertos de salida, suministrando a cada puerto el ancho de banda total (la velocidad de transmisión de datos en el backbone de la red). Posteriormente se brindarán más detalles acerca del tema.

En el gráfico se indica el símbolo que corresponde al switch. Las flechas de la parte superior representan las rutas individuales que pueden tomar los datos en un switch, a diferencia del hub, donde los datos fluyen por todas las rutas.

### 2.4.6 Gateways.

Un **Gateway** es un equipo que permite 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.

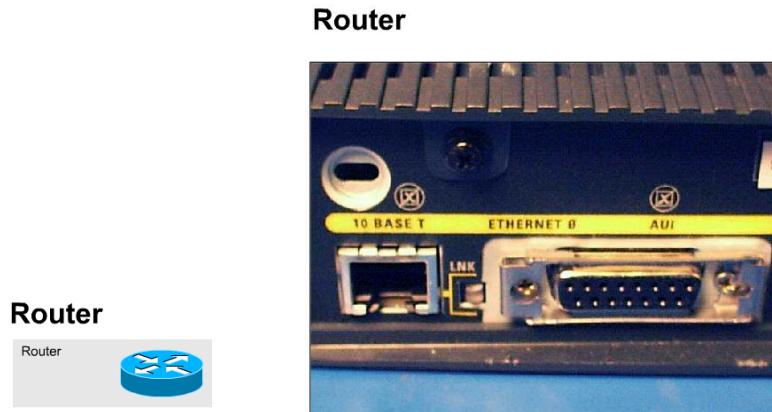
Una puerta de enlace o gateway es normalmente un equipo informático configurado para dotar a las máquinas de una red local (LAN) conectadas a él de un acceso hacia una red exterior, generalmente realizando para ello operaciones de traducción de direcciones IP (NAT: Network Address Translation). Esta capacidad de traducción de direcciones permite aplicar una técnica llamada IP Masquerading (enmascaramiento de IP), usada muy a menudo para dar acceso a Internet a los equipos de una red de área local compartiendo una única conexión a Internet, y por tanto, una única dirección IP externa. Se podría decir que un gateway, o puerta de enlace, es un router que conecta dos redes. La dirección IP De un gateway (o puerta de enlace) a menudo se parece a 192.168.1.1 o 192.168.0.1 y utiliza algunos rangos predefinidos, 127.x.x.x, 10.x.x.x, 172.x.x.x, 192.x.x.x, que engloban o se reservan a las redes locales (véase red local). Además se debe notar que necesariamente un equipo que haga de puerta de enlace en una red, debe tener 2 tarjetas de red. Al escribir el número de la puerta de enlace te pide una dirección y una contraseña, que al coincidir se abre una página donde muestra la información del modem, WAN y LAN, que luego se pueden configurar.

## 2.4.7 Routers.

El router es el primer dispositivo con el que trabajará que está ubicado en la capa de red del modelo OSI, o capa 3. Al trabajar en la capa 3, esto permite que el router tome decisiones basándose en grupos de direcciones de red (clases) a diferencia de las direcciones MAC individuales, que es lo que se hace en la capa 2. Los routers también pueden conectar distintas tecnologías de la capa 2 como, por ejemplo, Ethernet, Token-ring y FDDI. Sin embargo, dada su aptitud para enrutar paquetes basándose en la información de la Capa 3, los routers se han transformado en el backbone de Internet, ejecutando el protocolo IP.

El propósito de un router es examinar los paquetes entrantes (datos de la capa 3), elegir cuál es la mejor ruta para ellos a través de la red y luego commutarlos hacia el puerto de salida adecuado. Los routers son los dispositivos de regulación de tráfico más importantes en las redes de gran envergadura. Permiten que prácticamente cualquier tipo de computador se pueda comunicar con otro computador en cualquier parte del mundo. Aunque ejecutan estas funciones básicas, los routers también pueden ejecutar muchas de las otras tareas que se describen en los capítulos siguientes.

El símbolo correspondiente al router (Observe las flechas que apuntan hacia adentro y hacia fuera) sugiere cuáles son sus dos propósitos principales: selección de ruta y commutación de paquetes hacia la mejor ruta. El router puede tener varios tipos distintos de puertos de interfaz. El tipo de interfaz de puerto que se describe en la figura es un puerto Ethernet, que es una conexión LAN. Este router en particular tiene un conector 10baseT y un conector AUI para la conexión Ethernet.



## 2.5 Servidores.

Los servidores son equipos que proporcionan servicios y datos a los equipos cliente. Los servidores de una red realizan diversas tareas complejas. Los servidores de redes grandes se han especializado en alojar las crecientes necesidades de los usuarios.

Estos son algunos ejemplos de los distintos tipos de servidores en redes de gran tamaño:

Un servidor no es necesariamente una máquina de última generación grande y monstruosa, no es necesariamente un superordenador; un servidor puede ser desde una computadora vieja, hasta una máquina sumamente potente (ej.: servidores web, bases de datos grandes, etc. Procesadores especiales y hasta varios gigas de memoria). Todo esto depende del uso que se le dé al servidor. Si usted lo desea, puede convertir al equipo desde el cual usted está leyendo esto en un servidor instalando un programa que trabaje por la red y a la que los usuarios de su red ingresen a través de un programa de servidor web como Apache.



### **2.5.1 De archivos e impresión.**

Los servidores de archivos e impresión proporcionan recursos de **compartición** de archivos e impresoras desde una ubicación centralizada. Cuando un cliente envía una solicitud de datos al servidor de archivos e impresión, se descarga en el equipo que realiza la petición toda la base de datos o el archivo.

Por ejemplo, cuando abrimos una aplicación de procesamiento de texto, ésta se ejecuta en nuestro equipo y el documento almacenado en el servidor de archivos e impresión se descarga en la memoria de nuestro equipo para que podamos editarla o utilizarla localmente.

Cuando guardamos el documento de nuevo en el servidor, cualquier otro usuario de la red que disponga del acceso o permiso adecuado podrá ver el archivo. Es decir, los servidores de archivos e impresión se utilizan para almacenar y recuperar archivos y registros de datos centralizados.

### **2.5.2 Administradores de cuentas de usuarios.**

Los servidores de servicios de directorio proporcionan una ubicación centralizada para almacenar información sobre la red, incluyendo la identidad de los usuarios que acceden a ella y los nombres de los recursos disponibles en la red. Esto permite administrar la seguridad de la red de modo centralizado.

Un administrador puede definir un recurso, como una impresora, y el tipo de acceso a ese recurso por parte de los usuarios. Una vez que el administrador ha definido el recurso, los usuarios pueden localizarlo y utilizarlo, dependiendo del tipo de acceso que tengan asignado.

### **2.5.3 De aplicación.**

En informática se denomina servidor de aplicaciones a un servidor en una red de computadores que ejecuta ciertas aplicaciones

Usualmente se trata de un dispositivo de software que proporciona servicios de aplicación a las computadoras cliente. Un servidor de aplicaciones generalmente gestiona la mayor parte (o la totalidad) de las funciones de lógica de negocio y de acceso a los datos de la aplicación. Los principales beneficios de la aplicación de la tecnología de servidores de aplicación son la centralización y la disminución de la complejidad en el desarrollo de aplicaciones. Si bien el término es aplicable a todas las plataformas de software, hoy en día el término servidor de aplicaciones se ha convertido en sinónimo de la plataforma J2EE de Sun Microsystems.

### **2.5.4 Servidores de Internet.**

Un servidor web es un programa que implementa el protocolo HTTP (hypertext transfer protocol). Este protocolo está diseñado para transferir lo que llamamos hipertextos, páginas web o páginas HTML (hypertext markup language): textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de música.



Servidor web

Sin embargo, el hecho de que HTTP y HTML estén íntimamente ligados no debe dar lugar a confundir ambos términos. HTML es un lenguaje de marcas y HTTP es un protocolo.

Un servidor web se encarga de mantenerse a la espera de peticiones HTTP llevada a cabo por un cliente HTTP que solemos conocer como navegador. El navegador realiza una petición al servidor y éste le responde con el contenido que el cliente solicita. A modo de ejemplo, al teclear [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org) en nuestro navegador, éste realiza una petición HTTP al servidor de dicha dirección. El servidor responde al cliente enviando el código HTML de la página; el cliente, una vez recibido el código, lo interpreta y lo muestra en pantalla. Como vemos con este ejemplo, el cliente es el encargado de interpretar el código HTML, es decir, de mostrar las fuentes, los colores y la disposición de los textos y objetos de la página; el servidor tan sólo se limita a transferir el código de la página sin llevar a cabo ninguna interpretación de la misma.

Sobre el servicio web clásico podemos disponer de aplicaciones web. Éstas son fragmentos de código que se ejecutan cuando se realizan ciertas peticiones o respuestas HTTP. Hay que distinguir entre:

- Aplicaciones en el lado del cliente: el cliente web es el encargado de ejecutarlas en la máquina del usuario. Son las aplicaciones tipo Java o Javascript: el servidor proporciona el código de las aplicaciones al cliente y éste, mediante el navegador, las ejecuta. Es necesario, por tanto, que el cliente disponga de un navegador con capacidad para ejecutar aplicaciones (también llamadas scripts). Normalmente, los navegadores permiten ejecutar aplicaciones escritas en lenguaje javascript y java, aunque pueden añadirse más lenguajes mediante el uso de plugins
- Aplicaciones en el lado del servidor: el servidor web ejecuta la aplicación; ésta, una vez ejecutada, genera cierto código HTML; el servidor toma este código recién creado y lo envía al cliente por medio del protocolo HTTP.

Las aplicaciones de servidor suelen ser la opción por la que se opta en la mayoría de las ocasiones para realizar aplicaciones web. La razón es que, al ejecutarse ésta en el servidor y no en la

máquina del cliente, éste no necesita ninguna capacidad adicional, como sí ocurre en el caso de querer ejecutar aplicaciones javascript o java. Así pues, cualquier cliente dotado de un navegador web básico puede utilizar este tipo de aplicaciones.

Algunos conceptos relacionados con las aplicaciones web son:

- PHP
- ASP
- Perl
- CGI
- .NET
- JSP (Tecnología Java )

Algunos servidores web importantes son:

- Apache
- IIS
- Cherokee

Otros servidores, más simples pero más rápidos, son:

- lighttpd
- thttpd

## 2.6 Sistemas Operativos de Red. (NOS).

Al igual que un equipo no puede trabajar sin un sistema operativo, una red de equipos no puede funcionar sin un sistema operativo de red. Si no se dispone de ningún sistema operativo de red, los equipos no pueden compartir recursos y los usuarios no pueden utilizar estos recursos.

Dependiendo del fabricante del sistema operativo de red, tenemos que el software de red para un equipo personal se puede añadir al propio sistema operativo del equipo o integrarse con él.

**NetWare** de Novell es el ejemplo más familiar y famoso de sistema operativo de red donde el software de red del equipo cliente se incorpora en el sistema operativo del equipo. El equipo personal necesita ambos sistemas operativos para gestionar conjuntamente las funciones de red y las funciones individuales.

El software del sistema operativo de red se integra en un número importante de sistemas operativos conocidos, incluyendo **Windows 2000 Server/Professional**, **Windows NT Server/Workstation**, **Windows 95/98/ME** y **Apple Talk**.

Cada configuración (sistemas operativos de red y de los equipos separados, o sistema operativo combinando las funciones de ambos) tiene sus ventajas e inconvenientes. Por tanto, nuestro trabajo como especialistas en redes es determinar la configuración que mejor se adapte a las necesidades de nuestra red.

Un sistema operativo de red permite:

- A los equipos funcionar en red
- Proporciona servicios básicos a los equipos de una red
- Coordina las actividades de los distintos dispositivos

- Proporciona a los clientes acceso a los recursos de la red
- Garantiza la seguridad de los datos y de los dispositivos
- Soporta mecanismos que permiten a las aplicaciones comunicarse entre sí
- Se integra con otros sistemas operativos populares

El núcleo de una red es el sistema operativo de red. Al igual que un equipo no puede funcionar sin un sistema operativo, una red de equipos no puede funcionar sin un sistema operativo de red. Todos los sistemas operativos de red proporcionan servicios básicos a los equipos de su red. Estos servicios incluyen:

- Coordinación de las actividades de los distintos dispositivos de la red para garantizar que la comunicación sucede cuando se necesita.
- Proporcionar a los clientes acceso a los recursos de la red, incluyendo archivos y dispositivos periféricos como impresoras o máquinas de fax.
- Garantizar la seguridad de los datos y dispositivos de la red mediante herramientas de administración centralizada.

### **Características de los sistemas operativos de red**

Un sistema operativo de red debe soportar mecanismos que permitan a las aplicaciones comunicarse entre sí: por ejemplo, aplicaciones que permitan que múltiples equipos trabajen conjuntamente en una misma tarea, como un cálculo matemático.

Un sistema operativo de red también debe soportar múltiples procesadores, clusters de unidades de disco y aspectos de seguridad sobre los datos. Finalmente, un sistema operativo de red debe ser fiable y capaz de recuperarse rápidamente frente a un error.

Dependiendo del fabricante del sistema operativo de red, el software de red de un equipo de sobremesa puede añadirse al propio sistema operativo del equipo o estar integrado en él. El software del sistema operativo de red está integrado en varios de los sistemas operativos más populares, incluyendo Microsoft