



**Investigar**

**Tipos de medios de transmisión: guiados y no guiados**

**Categorías de cableado UTP**

**Tipos de Fibra Óptica**

**Tipos de cable coaxial**



## Tipos de medios de transmisión: guiados y no guiados

El medio de transmisión constituye el soporte físico a través del cual emisor y receptor pueden comunicarse en un sistema de transmisión de datos. Distinguimos dos tipos de medios: guiados y no guiados. En ambos casos la transmisión se realiza por medio de ondas electromagnéticas. Los medios guiados conducen (guían) las ondas a través de un camino físico, ejemplos de estos medios son el cable coaxial, la fibra óptica y el par trenzado. Los medios no guiados proporcionan un soporte para que las ondas se transmitan, pero no las dirigen; como ejemplo de ellos tenemos el aire y el vacío. La naturaleza del medio junto con la de la señal que se transmite a través de él constituyen los factores determinantes de las características y la calidad de la transmisión. En el caso de medios guiados es el propio medio el que determina el que determina principalmente las limitaciones de la transmisión: velocidad de transmisión de los datos, ancho de banda que puede soportar y espaciado entre repetidores. Sin embargo, al utilizar medios no guiados resulta más determinante en la transmisión el espectro de frecuencia de la señal producida por la antena que el propio medio de transmisión.

*Algunos medios de transmisión guiados son:*

### **Pares trenzados**

Este consiste en dos alambres de cobre aislados, en general de 1mm de espesor. Los alambres se entrelazan en forma helicoidal, como en una molécula de DNA. La forma trenzada del cable se utiliza para reducir la interferencia eléctrica con respecto a los pares cercanos que se encuentran a su alrededor. Los pares trenzados se pueden utilizar tanto para transmisión analógica como digital, y su ancho de banda depende del calibre del alambre y de la distancia que recorre; en muchos casos pueden obtenerse transmisiones de varios megabits, en distancias de pocos kilómetros. Debido a su adecuado comportamiento y bajo costo, los pares trenzados se utilizan ampliamente y es probable que su presencia permanezca por muchos años.

### **Cable coaxial**

El cable coaxial consta de un alambre de cobre duro en su parte central, es decir, que constituye el núcleo, el cual se encuentra rodeado por un material aislante. Este material aislante está rodeado por un conductor cilíndrico que frecuentemente se presenta como una malla de tejido trenzado. El conductor externo está cubierto por una capa de plástico protector. La construcción del cable coaxial produce una buena combinación y un gran





ancho de banda y una excelente inmunidad al ruido. El ancho de banda que se puede obtener depende de la longitud del cable; para cables de 1km, por ejemplo, es factible obtener velocidades de datos de hasta 10Mbps, y en cables de longitudes menores, es posible obtener velocidades superiores. Se pueden utilizar cables con mayor longitud, pero se obtienen velocidades muy bajas. Los cables coaxiales se emplean ampliamente en redes de área local y para transmisiones de largas distancia del sistema telefónico.

## **fibra óptica**

Un cable de fibra óptica consta de tres secciones concéntricas. La más interna, el núcleo, consiste en una o más hebras o fibras hechas de cristal o plástico. Cada una de ellas lleva un revestimiento de cristal o plástico con propiedades ópticas distintas a las del núcleo. La capa más exterior, que recubre una o más fibras, debe ser de un material opaco y resistente. Un sistema de transmisión por fibra óptica está formado por una fuente luminosa muy monocromática (generalmente un láser), la fibra encargada de transmitir la señal luminosa y un fotodiodo que reconstruye la señal eléctrica.

*Algunos medios no guiados:*

## **Radio enlaces de VHF y UHF**

Estas bandas cubren aproximadamente desde 55 a 550 Mhz. Son también omnidireccionales, pero a diferencia de las anteriores la ionosfera es transparente a ellas. Su alcance máximo es de un centenar de kilómetros, y las velocidades que permite del orden de los 9600 bps. Su aplicación suele estar relacionada con los radioaficionados y con equipos de comunicación militares, también la televisión y los aviones.

## **Microondas**

Además de su aplicación en hornos, las microondas nos permiten transmisiones tanto terrestres como con satélites. Dada su frecuencias, del orden de 1 a 10 Ghz, las microondas son muy direccionales y sólo se pueden emplear en situaciones en que existe una línea visual que une emisor y receptor. Los enlaces de microondas permiten grandes velocidades de transmisión, del orden de 10 Mbps.





## Categorías de cableado UTP

El cable UTP es el medio utilizado para un sistema de cableado estructurado con la capacidad de soportar sistemas de computación y de teléfono múltiples donde cada estación de trabajo se conecta a un punto central facilitando la interconexión y la administración del sistema, esta disposición permite la comunicación virtualmente con cualquier dispositivo, en cualquier lugar y momento. Los tres factores que se deben tener en cuenta a la hora de elegir un cable para red son:

1. Velocidad de transmisión que se quiere conseguir.
2. Distancia máxima entre ordenadores que se van a conectar.
3. Nivel de ruido e interferencias habituales en la zona que se va a instalar la red.

A pesar de que en algún momento el cable UTP fue considerado lento, permite mejoras tecnológicas con tasas de transferencia de datos mucho mayores hoy en día. Las nuevas categorías de cable UTP pueden transmitir datos tan rápidamente como a 10.000 megabits por segundo (Mbps). A continuación, las categorías utilizadas actualmente en las instalaciones son las siguientes:

- Categoría 1: se utiliza para transmitir una señal de voz analógica, pero no puede enviar directamente los datos digitales.
- Categoría 2: puede transmitir datos a velocidades de hasta 4 Mbps. Por su velocidad rara vez se utilizan para las redes modernas.
- Categoría 3: se utiliza en redes 10Base-T y puede transmitir datos a velocidades de hasta 10 Mbps.
- Categoría 4: se utiliza en redes Token Ring y puede transmitir datos a velocidades de hasta 16 Mbps.
- Categoría 5: puede transmitir datos a velocidades de hasta 100 Mbps. Se encuentran generalmente en las redes Ethernet modernas, siendo los más comunes los cables de categoría 5 o 5e.
- Categoría 6: ofrece un ancho de banda de 250 Mhz y fue creada para soportar el estandar 1000BASE-TX que ofrece, al igual que Gigabit Ethernet, 1000 Mbps, pero utilizando solo dos pares en lugar de los cuatro pares que utiliza el estandar 1000BASE-T.
- Categoría 7: permite un ancho de banda de hasta 600 Mhz pero no existe ninguna aplicación creada exclusivamente para ella. Utiliza conectores especiales distintos a los RJ-45 de las categorías inferiores.





Los cables UTP de categorías 3, 5, 5e y 6 también se pueden utilizar para transmitir audio y video como una alternativa rentable al cable coaxial que se utiliza a menudo para la radiodifusión. La tecnología está siendo desarrollada para dispositivos que no sólo pueden transmitir datos, sino también establecer una corriente eléctrica de bajo voltaje a través de los cables UTP de categorías 3, 5, 5e y 6. Los dispositivos que aprovechan esta norma en desarrollo, como los teléfonos VoIP, puntos de máquinas de servicio y puntos de acceso inalámbricos, ya han comenzado a llegar al mercado, y probablemente su uso será cada vez más extendido en los próximos años ya que esta tecnología se va perfeccionando.

### Tipos de Fibra Óptica

El cable de fibra óptica funciona como una guía de luz, guiando la luz introducida de un lado del cable hacia el otro lado. La fuente de luz puede ser un diodo emisor de luz (LED) o un láser.

La luz es encendida y apagada de manera pulsada, y un receptor sensible a la luz al otro lado del cable convierte los pulsos en los unos y ceros digitales de la señal original.

Hasta luz láser brillando a través de un cable de fibra óptica está sujeto a pérdida de fuerza, principalmente por la dispersión de la luz, dentro del cable como tal. Mientras más rápido fluctúe el láser, mayor será el riesgo de dispersión. Potenciadores de luz, llamados repetidores, pueden ser necesarios para refrescar la señal en algunas aplicaciones.

Mientras que el cable de fibra óptica se ha vuelto más barato con el tiempo (una longitud equivalente de cable de cobre cuesta menos por metro pero no en capacidad) los conectores de fibra óptica y el equipo necesario para instalarlo aún son más caros que sus contrapartes de cobre.

Un cable monomodo es un solo puesto (la mayoría de las aplicaciones usan dos fibras) de fibra de vidrio con un diámetro de 8.3 a 10 micrones que solo tiene un modo de transmisión. La fibra monomodo tiene un diámetro relativamente estrecho, por el cual solo un modo propaga típicamente 1.310 o 1.550 nm. Carga más banda ancha que la fibra multimodo, pero requiere una fuente de luz con ancho espectral estrecho. Este tipo de fibra se usa en muchas aplicaciones en las cuales los datos son enviados en multi frecuencia así que solo se necesita un cable (monomodo en una sola fibra).

La fibra monomodo da una tasa de transmisión más alta y hasta 50 veces más distancia que una multimodo, pero también es más costosa. La fibra







monomodo tiene un núcleo mucho más pequeño que la multimodo. El pequeño núcleo y la onda de luz individual virtualmente eliminan cualquier distorsión que pueda resultar por la sobre posición de pulsos de luz, brindando la menor atenuación de señal y la mayor velocidad de transmisión de cualquier tipo de cable de fibra óptica.

Un cable multimodo tiene un diámetro un poco más grande, con diámetros comunes en el rango de 50 a 100 micrones para el componente que carga la luz. En la mayoría de las aplicaciones en las que el cable multimodo es usado, se requieren dos fibras.

La fibra multimodo brinda banda ancha alta con velocidades altas (de 10 a 100 MB) (en Gigabit se alcanzan distancias de 275 m a 2 km) sobre distancias medianas. Las ondas de luz son dispersadas en varios caminos, o modos, mientras viajan a través del núcleo del cable típicamente 850 o 1.300 nm. El diámetro de un núcleo multimodo típico puede estar entre 50, 62.5, y 100 micrometros. Aunque, en cableados largos (más de 914.4 metros) múltiples caminos de luz pueden causar distorsión en el lado receptor, resultando una transmisión de datos incompleta, por lo que los diseñadores tienden a utilizar fibra monomodo en nuevas aplicaciones que utilicen Gigabit o más.

El uso de la fibra óptica generalmente no estaba disponible hasta 1970 cuándo Corning Glass Works logró producir una fibra con una pérdida de 20 dB/km. Se reconoció que la fibra óptica podría ser factible para la transmisión de telecomunicaciones solo si se lograba desarrollar un vidrio tan puro que la atenuación fuera de 20 dB/km o menor. Significa que el 1% de la luz quedaría perdida después de viajar 1 km. La atenuación de la fibra óptica moderna varía de 0.5 dB/km a 1.000 dB/km dependiendo de la fibra óptica utilizada. Los límites de atenuación están basados en la aplicación que se quiere realizar.

### Tipos de cable coaxial

Los cables coaxiales también se conocen como coaxcable o simplemente coax. Fueron creados en la década de 1930 para transportar señales eléctricas de alta frecuencia, y tienen la particularidad de que poseen dos conductores concéntricos: uno central llamado núcleo (D), encargado de transportar la información, y otro exterior de aspecto tubular llamado malla, blindaje o trenza (B), que sirve como toma tierra y retorno de corriente.

EL conductor central puede estar hecho de un solo hilo de cobre (es lo habitual) o de varios hilos retorcidos, mientras que el conductor exterior puede





ser una malla trenzada, una lámina enrollada o incluso un tubo corrugado. A veces es de cobre, pero lo habitual es que sea de aluminio por ser más barato.

Entre ambos conductores se encuentra una capa aislante (C), y todo el conjunto está cubierto a su vez de otra capa aislante (llamada camisa exterior) para proteger todo el conjunto (A).

Este cable es especialmente útil para transmitir señales de vídeo o de audio, puesto que los aislantes y apantallamientos lo hacen especialmente bueno para evitar ruidos eléctricos e interferencias de señal, y por ese motivo su utilización está muy extendida en sistemas de radio y televisión, así como en sistemas de audio profesional. Por este motivo, muchas tarjetas de sonido incorporan conectores coaxiales, especialmente las que están orientadas para el entorno profesional.

Así, los cables coaxiales son mucho más resistentes a interferencias y atenuaciones de señal que los cables de par trenzado; la malla de hilos absorbe las señales electrónicas perdidas, de manera que los datos que se transmiten por el cable central nunca tienen pérdidas. Por esta razón, este es también un tipo de cable que se utiliza mucho para cubrir grandes distancias y para soportar de forma fiable grandes volúmenes de datos.

En la imagen de arriba podéis ver un cable coaxial de alta tensión, utilizado para transportar grandes cantidades de potencia pero no de datos, puesto que también suponen el tipo de cable ideal para este cometido.

A pesar de que hay más de una docena de tipos de cables coaxiales, tan solo tres se utilizan en la actualidad y son los que vamos a ver a continuación. La diferencia entre los tres tipos tiene que ver simplemente con el ancho y el calibre del conductor central de cobre, y en términos generales cuanto mayor es el calibre, menor es la degradación de la calidad de la señal con respecto a la distancia o longitud del cable.

RG59: es el más delgado, y por ello el más maleable. Es ideal para circuitos cerrados de TV (CCTV), pero su ancho de banda no permite transmisión de vídeo en alta definición. Solo soporta unas decenas de metros antes de que la señal se comience a degradar.





RG6: es el más conocido y extendido, pues es el tipo que se utiliza para la televisión en alta definición. Soporta una distancia de hasta 600 metros sin pérdida de señal.

RG11: es el mejor de todos y también el más caro, y soporta longitudes de hasta 1.100 metros.

Por cierto que generalmente los cables coaxiales tienen dos tipos de conector: o bien el de «antena» que conocemos todos por las TV, o bien de rosca infinita, más utilizado en sistemas profesionales y/o de audio.

Ya hemos mencionado que son el tipo de cable más común para la televisión, y es el que utilizaremos generalmente para conectar la toma de antena a la TV. También se utilizan mucho en sistemas de CCTV (y aquí puede entrar un PC) y audio profesional, así como para transmitir incluso potencia eléctrica sin datos.

En PC se utilizan con tarjetas captadoras de TV, pero también con algunas tarjetas de sonido que, como hemos mencionado antes, están más orientadas al entorno profesional.

