

<b>LECTURA: TINF09_MVSI_S06_LE02</b>
<b>Módulo:</b> IV. Instalación y administración de redes de Área local
<b>Submódulo:</b> I. Construcción de una red de Área local
<b>No. de secuencia:</b> 06

### **Introducción**

Â

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, dependiendo del cableado utilizado se maneja la topología de la red y sus componentes.

El cableado puede ser de diversos tipos. Es, sin duda, la parte más importante de la red pues va a ser el medio de transmisión de los paquetes de datos por la red. Por tanto, nos aseguraremos siempre de utilizar materiales de calidad y de cuidar al máximo el cableado en el momento de instalarlo, o sea, no arrugarlo, rasgarlo, o que haga fricción con esquinas o bordes.... ya que un mínimo corte puede enviar al traste con toda nuestra red local. Otro aspecto a tener en cuenta es que los cables de red no son como los cables eléctricos o sea, NADA de empalmes con cinta aislante. Amantes de la cinta aislante, abstenerse.

El cable se instala normalmente en edificios por medio 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. 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 pueden ocasionar pérdidas en un futuro cercano.

El funcionamiento del sistema cableado deberá ser considerado no sólo cuando se están apoyando necesidades actuales sino también cuando se anticipan necesidades futuras. Hacer esto permitirá la migración a aplicaciones de redes más rápidas sin necesidad de incurrir en costosas actualizaciones de sistema de cableado. Los cables son el componente básico de todo sistema de cableado existen diferentes tipos de cables. La elección de uno respecto a otro depende del ancho de banda necesario, las distancias existentes y el coste del medio.

Cada tipo de cable tiene sus ventajas e inconvenientes, no existe un tipo ideal. Las principales diferencias entre los distintos tipos de cables radican en la anchura de banda permitida (y consecuentemente en el rendimiento máximo de transmisión), su grado de inmunidad frente a interferencias electromagnéticas y la relación entre la amortiguación de la señal y la distancia recorrida.

### **CABLE PAR TRENZADO**

El cable par trenzado es de los más antiguos en el mercado y en algunos tipos de aplicaciones es el más común, consiste en dos alambres de cobre o aluminio aislados que van enrollados sobre sí mismo. Los diámetros del conductor en este tipo de cables pueden ser de 0'6 mm o de 1'2 mm.

Â Es el tipo de cable más común y se originó como solución para conectar teléfonos, terminales y computadoras sobre el mismo cableado, ya que está habilitado para comunicación de datos permitiendo frecuencias más altas de transmisión. Con anterioridad, en Europa, los sistemas de telefonía empleaban cables de pares no trenzados.

En la actualidad existen básicamente tres tipos de cables factibles de ser utilizados para el cableado en el interior de edificios o entre edificios:

••••• **Par Trenzado** (2 pares)

••••• **Par Trenzado** (4 pares)

••••• **Par Trenzado** (8 pares)

De los cuales el cable Par Trenzado (2 y 4 pares) y la Fibra Óptica son reconocidos por la norma **ANSI/TIA/EIA-568-A**.

Los alambres se trenzan con el propósito de reducir la interferencia eléctrica de pares similares cercanos y conseguir una protección contra interferencias eléctricas y de radio. Si esto no es suficiente para eliminar el ruido de la red, se puede utilizar cable de par trenzado blindado que lleva un revestimiento especial que encierra dos pares de cables.

Normalmente una serie de pares se agrupan en una única funda de color codificado para reducir el número de cables físicos que se introducen en un conducto. El número de pares por cable son 4, 25, 50, 100, 200 y 300. Cuando el número de pares es superior a 4 se habla de cables multipar.

## **TIPOS DE CABLES PAR TRENZADO**

••••• **No blindado**. Es el cable de par trenzado normal y se le referencia por sus siglas en inglés UTP (*Unshield Twisted Pair*; Par Trenzado no Blindado). Las mayores ventajas de este tipo de cable son su bajo costo y su facilidad de manejo. Sus mayores desventajas son su mayor tasa de error respecto a otros tipos de cable, así como sus limitaciones para trabajar a distancias elevadas sin regeneración.

Para las distintas tecnologías de red local, el cable de pares de cobre no blindado se ha convertido en el sistema de cableado más ampliamente utilizado.

El estándar EIA-568 en el adendum TSB-36 diferencia tres categorías distintas para este tipo de cables.

••••• Categoría 3: Admiten frecuencias de hasta 16 Mhz

••••• Categoría 4: Admiten frecuencias de hasta 20 Mhz

••••• Categoría 5: Admiten frecuencias de hasta 100 Mhz

Las características generales del cable no blindado son:

••••• **Tamaño**: El menor diámetro de los cables de par trenzado no blindado permite aprovechar más eficientemente las canalizaciones y los armarios de distribución. El diámetro típico de estos cables es de 0.52 m

••••• **Peso**: El poco peso de este tipo de cable con respecto a los otros tipos de cable facilita el tendido.

••••• **Flexibilidad**: La facilidad para curvar y doblar este tipo de cables permite un tendido más rápido así como el conexionado de las rosetas y las regletas.

••••• **Instalación**: Debido a la amplia difusión de este tipo de cables, existen una gran

variedad de suministradores, instaladores y herramientas que abaratan la instalación y puesta en marcha.

**Integración:** Los servicios soportados por este tipo de cable incluyen:

Red de Área Local ISO 8802.3 (Ethernet) y ISO 8802.5 (Token Ring)

Telefonía analógica

Telefonía digital

Terminales síncronos

Terminales asíncronos

Líneas de control y alarmas

**Blindado.** Cada par se cubre con una malla metálica, de la misma forma que los cables coaxiales, y el conjunto de pares se recubre con una lámina blindada. Se referencia frecuentemente con sus siglas en inglés STP (*Shield Twisted Pair*, Par Trenzado blindado).

El empleo de una malla blindada reduce la tasa de error, pero incrementa el costo al requerirse un proceso de fabricación más costoso.

**Uniforme.** Cada uno de los pares es trenzado uniformemente durante su creación. Esto elimina la mayoría de las interferencias entre cables y además protege al conjunto de los cables de interferencias exteriores. Se realiza un blindaje global de todos los pares mediante una lámina externa blindada. Esta técnica permite tener características similares al cable blindado con unos costes por metro ligeramente inferior.

El EIA/TIA 568 define las siguientes categorías de cable:

- ◆ Categoría 1. Cable tradicional de par trenzado sin apantallar para teléfono, adecuado para transmisiones de voz pero no de datos. La mayoría del cable telefónico instalado antes de 1983 entra en esta categoría.
- ◆ Categoría 2. Cable par trenzado sin apantallar certificado para transmisión de datos hasta 4 Mbts/seg. Similar al sistema de cableado tipo 3 de IBM. Este cable tiene cuatro pares y su costo puede estimarse en menos de 10 centavos de dólar por pie.
- ◆ Categoría 3. Admite una velocidad de transmisión de 10 Mbts/seg., requisito para redes en anillo de testigo (4 Mbts/seg) y Ethernet 10BaseT a 10 Mbts/seg.
- ◆ Categoría 4. Certificada transmisión de 16 Mbts/seg., lo que constituye la calidad mínima aceptable para redes en anillo con testigo a 16 Mbts/seg. Cable de 4 pares.
- ◆ Categoría 5. Define cable de cobre de 100 ohmios de cuatro pares trenzados, que puede transmitir datos a 100 Mbts/seg. Lo que constituye un requisito para nuevas tecnologías basadas en ethernet y el modo de transmisión asíncrona (ATM, Asynchronous Transfer Mode). El cable tiene una baja capacitancia y exhibe un bajo nivel de diafonía

**CATEGORÍAS:**

Â

- **UTP (Unshielded Twisted Pair)(CABLE DE PAR TRENZADO NO APANTALLADO)**

Â

Cable de pares trenzado más simple y empleado, sin ningún tipo de pantalla adicional y con una impedancia característica típica de 100 Ohmios. El conector más frecuente con el UTP es el tipo RJ45, parecido al utilizado en teléfonos RJ11 (pero un poco más grande), aunque también puede usarse otro (RJ11, DB25, DB11, etc) dependiendo del adaptador de red.

Â

Es sin duda el que hasta ahora ha sido mejor aceptado por su costo accesibilidad y fácil instalación. Sus dos alambres de cobre torcidos, aislados con plástico PVC, han demostrado un buen desempeño en las aplicaciones de hoy. Sin embargo a altas velocidades puede resultar vulnerable a la interferencia electromagnética del medio ambiente.

Â

Â

- **STP (Ushielded Twisted Pair) (CABLE DE PAR TRENZADO APANTALLADO)**

Â

En este caso cada par va recubierto por una malla conductora que actúa de pantalla frente a interferencias y ruido eléctrico. Su impedancia es de 150 Ohmios.

El nivel de protección del STP ante perturbaciones externas es mayor al ofrecido por UTP. Sin embargo es más costoso y requiere más instalación. La pantalla del STP para que sea más eficaz requiere una configuración de interconexión con tierra (dotada de continuidad hasta el terminal), con el STP se suele utilizar conectores RJ49.

Â

Es utilizado generalmente en las instalaciones de procesos de datos por su capacidad y sus características contra las radiaciones electromagnéticas, pero el inconveniente es que es un cable robusto, caro y difícil de instalar.

Â

- **FTP (Foiled Twisted Pair) (CABLE DE PAR TRENZADO CON PANTALLA GLOBAL)**

Â

El cableado tipo FTP (Foild Twisted Pair) está diseñado para las transmisiones de datos a alta velocidad dentro de las redes de área local.

Â

Estos cables se fabrican con pares conductores de cobre y llevan una pantalla principal de protección (Foild)

formada por una cinta de aluminio.

Â

Este cable está diseñado para aplicaciones que requieren un aislamiento adicional de la señal y cuenta con un blindaje de cinta de aluminio flexible y un hilo de cobre adicional para facilitar la conexión a tierra. Es ideal para instalaciones sujetas a una elevada interferencia electromagnética externa.

Â

Datos de alta velocidad hasta 100 MHz incluyendo:

Ethernet 10Base-T, Token Ring, 100VG AnyLan, Fast Ethernet 100Base-TX y ATM 155 Mbps. Su impedancia característica típica es de 120 Ohmios y sus propiedades de transmisión son más parecidas a las del UTP. Además puede utilizar los mismos conectores RJ45.

Â

Tiene un precio intermedio entre el UTP y STP.

Â

Â

### **VENTAJAS:**

Â

Una de las grandes **ventajas** que ofrece este cable es que no es necesario que se transmita señal de tierra, usando para la misma uno de los cables del par y que, con los dispositivos adecuados, se pueden transmitir a la vez voz (teléfono) y datos. Además, se pueden eliminar los ruidos en las señales transmitidas restando las diferencias de la señal de tierra recibida con la enviada (supresión de modo común).

Â

Como ventajas de este tipo de cable se pueden destacar, a parte de las ya comentadas, su bajo costo, fácil instalación, que permite ser configurado en diferentes topologías (bus o estrella), y que el mismo tipo de cable puede soportar diferentes tipos de redes.

Â

### **DESVENTAJAS:**

Como **desventajas** las distancias que cubre son más limitadas que en los demás conductores, presenta mayor sensibilidad al ruido que el cable coaxial y no soporta grandes velocidades de transmisión de datos.

Â

El efecto Kelvin es un recalentamiento del cable que puede llegar a fundir el aislante cuando se aumenta la frecuencia de la señal que se transmite, lo que produce un calentamiento del conductor debido a que los electrones tienden a desplazarse hacia la superficie del mismo.

Â

Por Ãºltimo, resaltar que el cable par trenzado no apantallado estÃ¡ siendo utilizado por Ethernet 10 base T, ARCnet, Token Ring, Apple Talk y otras redes

### Coaxial

Â Â Â Consiste en un nÃºcleo de cobre rodeado por una capa aislante. A su vez, esta capa estÃ¡ rodeada por una malla metÃ¡lica que ayuda a bloquear las interferencias; esta conjunto de cables estÃ¡ envuelto en una capa protectora. Le pueden afectar las interferencias externas, por lo que ha de estar apantallado para reducirlas. Emite seÃ±ales que pueden detectarse fuera de la red.

Â Â Â Es utilizado generalmente para seÃ±ales de televisiÃ³n y para transmisiones de datos de alta velocidad a distancias de varios kilÃ³metros.

Â Â Â La velocidad de transmissiÃ³n suele ser alta, de hasta 100 Mbits/seg; pero hay que tener en cuenta que a mayor velocidad de transmissiÃ³n, menor distancia podemos cubrir, ya que el periodo de la seÃ±al es menor, y por tanto se atenÃ±a antes.

La nomenclatura de los cables Ethernet tiene tres partes:

La primera indica la velocidad en Mbits/seg.

La segunda indica si la transmissiÃ³n es en Banda Base (BASE) o en Banda Ancha (BROAD).

La tercera los metros de segmento multiplicados por 100.

CABLE	CARACTERÃ STICAS
10-BASE-5	Cable coaxial grueso (Ethernet grueso). <b>Velocidad de transmissiÃ³n:</b> 10 Mb/seg. <b>Segmentos:</b> mÃ¡ximo de 500 metros.
10-BASE-2	Cable coaxial fino (Ethernet fino). <b>Velocidad de transmissiÃ³n:</b> 10 Mb/seg. <b>Segmentos:</b> mÃ¡ximo de 185 metros.
10-BROAD-36	Cable coaxial <b>Segmentos:</b> mÃ¡ximo de 3600 metros. <b>Velocidad de transmissiÃ³n:</b> 10 Mb/seg.
100-BASE-X	Fast Ethernet. <b>Velocidad de transmissiÃ³n:</b> 100 Mb/seg.

Â

• Este conductor hueco cilíndrico exterior lleva un cable conductor interior conectado de tal forma para dejar lugar a colocar unos anillos aislantes o un material dieléctrico sólido. El conductor exterior está cubierto con una chaqueta o coraza.

• Es menos susceptible a interferencias y ruidos "crosstalk" que un par trenzados y puede ser usado a mayores distancias que este. Puede soportar más estaciones en una línea compartida.

• El cable coaxial es un medio de transmisión más versátil y tiene un amplio uso y una variedad de aplicaciones. Las más importantes son:

- Redes de área local
- Transmisión telefónica de larga distancia
- Distribución de televisión a casas individuales (Televisión por cable).

• Transmite señales analógicas y digitales, su frecuencia y velocidad son mayores que la del par trenzado.

• Para transmitir a grandes distancias y señales analógicas, se necesitan más amplificadores, los cuales deben ser menos espaciados para lograr altas frecuencias. El espectro de señales analógicas se extiende hasta 400 MHz

• Para señales digitales, se necesita un amplificador cada Km. Y si se va a transmitir datos, deben ir más cercanos.

•

### **Cable coaxial en banda base**

• Es un cable de 50 W, para transmisión digital. La construcción y protección del cable coaxial da una buena combinación de ancho de banda y excelente inmunidad de ruido.

• El ancho de banda posible depende de la longitud del cable. Para 1 Km. la velocidad es de 1 a 24 bps. Para grandes distancias pueden ser usados a menor velocidad o con repetidores periódicos.

### **Cable coaxial en banda amplia**

• Es un cable de 75 W, usado para transmisiones analógicas. Su ancho de banda es mayor a 4 KHz. Se usa para cableado de televisión por cable, y sus cables usan hasta 300 Mhz y algunas veces hasta 450 Mhz. También para teléfono. En computadores para red de cables con transmisión analógica.

• Para transmisiones en red analógica, cada interface debe contener electrónica que convierta señales digitales a analógicas o analógicas a digitales.

• El cable coaxial en banda base cubre mayor área, necesita repetidores periódicos para mantener la señal.

Los repetidores pueden transmitir solamente en una dirección. Para esto hay dos tipos de sistemas:

Doble cable: son dos cables en paralelo.

Cable sencillo: frecuencia en bandas para la comunicación de entrada y salida.

### **Red coaxial**

Una red coaxial se crea por medio de la unión de secciones de cable coaxial con piezas T o piezas Y, para formar un segmento largo. Los dos extremos del segmento que quedan libres se terminan utilizando piezas finales. Los PCs están conectados a piezas T o Y para que de este modo, la información de red, enviada a lo largo del segmento, llegue a todos los dispositivos.

El segmento coaxial completo debe permanecer intacto para que funcione la red. Por ello, si una sección del cable se daña o desconecta, la red se interrumpe y no se puede utilizar. También, el segmento se interrumpe al efectuar cambios en la red, como por ejemplo si se añade una PC. La red queda inutilizable mientras tienen lugar estos cambios, durante un período conocido como "tiempo de indisponibilidad de la red".

### **Fibra óptica**

Los circuitos de fibra óptica son filamentos de vidrio (compuestos de cristales naturales) o plástico (cristales artificiales), del espesor de un pelo (entre 10 y 300 micrones). Llevan mensajes en forma de haces de luz que realmente pasan a través de ellos de un extremo a otro, donde quiera que el filamento vaya (incluyendo curvas y esquinas) sin interrupción.

Las fibras ópticas pueden ahora usarse como los alambres de cobre convencionales, tanto en pequeños ambientes autónomos (tales como sistemas de procesamiento de datos de aviones), como en grandes redes geográficas (como los sistemas de largas líneas urbanas mantenidos por compañías telefónicas).

El principio en que se basa la transmisión de luz por la fibra es la reflexión interna total; la luz que viaja por el centro o núcleo de la fibra incide sobre la superficie externa con un ángulo mayor que el ángulo crítico, de forma que toda la luz se refleja sin pérdidas hacia el interior de la fibra. Así, la luz puede transmitirse a larga distancia reflejándose miles de veces. Para evitar pérdidas por dispersión de luz debida a impurezas de la superficie de la fibra, el núcleo de la fibra óptica está recubierto por una capa de vidrio con un índice de refracción mucho menor; las reflexiones se producen en la superficie que separa la fibra de vidrio y el recubrimiento.

### **Proceso de elaboración de la fibra de vidrio:**

- Una barra de vidrio de una longitud de 1 m y de un diámetro de 10 cm permite obtener por estiramiento una fibra monomodo de una longitud de alrededor de 150 km.
- La barra así obtenida será instalada verticalmente en una torre situada en el primer piso y calentada por las rampas a gas.
- El vidrio se va a estirar y "colar" en dirección de la raíz para ser enrollado sobre una bobina.
- Se mide el espesor de la fibra (~10µm) para dominar la velocidad del motor del enrollador, a fin de asegurar un diámetro constante.
- Cada bobina de fibra hace el objeto de un control de calidad efectuado al microscopio.
- Después se va a envolver el vidrio con un revestimiento de protección (~230 µm) y ensamblar las fibras para obtener el cable final a una o varias hebras.



## ¿De qué están hechas las Fibras Ópticas?

La mayoría de las fibras ópticas se hacen de arena o sílice, materia prima abundante en comparación con el cobre. Con unos kilogramos de vidrio pueden fabricarse aproximadamente 43 kilómetros de fibra óptica. Los dos constituyentes esenciales de las fibras ópticas son el núcleo y el revestimiento. El núcleo es la parte más interna de la fibra y es la que guía la luz.

Consiste en una o varias hebras delgadas de vidrio o de plástico con diámetro de 50 a 125 micras. El revestimiento es la parte que rodea y protege al núcleo.

El conjunto de núcleo y revestimiento está a su vez rodeado por un forro o funda de plástico u otros materiales que lo resguardan contra la humedad, el aplastamiento, los roedores, y otros riesgos del entorno.

## ¿Cómo funciona la Fibra Óptica?

En un sistema de transmisión por fibra óptica existe un transmisor que se encarga de transformar las ondas electromagnéticas en energía óptica o en luminosa, por ello se le considera el componente activo de este proceso. Una vez que es transmitida la señal luminosa por las minúsculas fibras, en otro extremo del circuito se encuentra un tercer componente al que se le denomina detector óptico o receptor, cuya misión consiste en transformar la señal luminosa en energía electromagnética, similar a la señal original. El sistema básico de transmisión se compone en este orden, de señal de entrada, amplificador, fuente de luz, corrector óptico, línea de fibra óptica (primer tramo), empalme, línea de fibra óptica (segundo tramo), corrector óptico, receptor, amplificador y señal de salida.

En resumen, se puede decir que este proceso de comunicación, la fibra óptica funciona como medio de transportación de la señal luminosa, generado por el transmisor de LED'S (diodos emisores de luz) y láser.

Los diodos emisores de luz y los diodos láser son fuentes adecuadas para la transmisión mediante fibra óptica, debido a que su salida se puede controlar rápidamente por medio de una corriente de polarización. Además su pequeño tamaño, su luminosidad, longitud de onda y el bajo voltaje necesario para manejarlos son características atractivas.

## COMPONENTES DE LA FIBRA ÓPTICA

**El Núcleo:** En sílice, cuarzo fundido o plástico - en el cual se propagan las ondas ópticas. Diámetro: 50 o 62,5  $\mu\text{m}$  para la fibra multimodo y 9  $\mu\text{m}$  para la fibra monomodo.

**La Funda Óptica:** Generalmente de los mismos materiales que el núcleo pero con aditivos que confinan las ondas ópticas en el núcleo.

**El revestimiento de protección:** por lo general está fabricado en plástico y asegura la protección mecánica de la fibra.

Â Â

## Tipos de Fibra Óptica:

### Fibra Monomodo

Potencialmente, esta es la fibra que ofrece la mayor capacidad de transporte de información. Tiene una banda de paso del orden de los 100 GHz/km. Los mayores flujos se consiguen con esta fibra, pero también

es la más compleja de implantar. Son fibras que tienen el diámetro del núcleo en el mismo orden de magnitud que la longitud de onda de las señales ópticas que transmiten, es decir, de unos 5 a 8 mm.

xxx

Si el núcleo está constituido de un material cuyo índice de refracción es muy diferente al de la cubierta, entonces se habla de fibras monomodo de índice escalonado. Los elevados flujos que se pueden alcanzar constituyen la principal ventaja de las fibras monomodo, ya que sus pequeñas dimensiones implican un manejo delicado y entrañan dificultades de conexión que a menudo se dominan mal.

^

### **Fibra Multimodo de Índice Gradiente Gradual:**

Las fibras multimodo de índice de gradiente gradual tienen una banda de paso que llega hasta los 500MHz por kilómetro. Su principio se basa en que el índice de refracción en el interior del núcleo no es nico y decrece cuando se desplaza del núcleo hacia la cubierta.

xxx

Estas fibras permiten reducir la dispersión entre los diferentes modos de propagación a través del núcleo de la fibra.

La fibra multimodo de índice de gradiente gradual de tamaño 62,5/125 m (diámetro del núcleo/diámetro de la cubierta) está normalizado, pero se pueden encontrar otros tipos de fibras:

Multimodo de índice escalonado 100/140 mm.

Multimodo de índice de gradiente gradual 50/125 mm.

^

### **Fibra Multimodo de Índice escalonado:**

Las fibras multimodo de índice escalonado están fabricadas a base de vidrio, con una atenuación de 30 dB/km, o plástico, con una atenuación de 100 dB/km. Tienen una banda de paso que llega hasta los 40 MHz por kilómetro. En estas fibras, el núcleo está constituido por un material uniforme cuyo índice de refracción es claramente superior al de la cubierta que lo rodea. El paso desde el núcleo hasta la cubierta conlleva por tanto una variación brutal del índice, de ahí su nombre de índice escalonado.

^

### **¿Qué tipo de conectores usa?**

Con la Fibra óptica se puede usar Acopladores y Conectores:

#### **Acopladores:**

Un acoplador es básicamente la transición mecánica necesaria para poder dar continuidad al paso de luz del extremo conectorizado de un cable de fibra óptica a otro. Pueden ser provistos también acopladores de tipo "Hembras", que permiten acoplar dos diseños distintos de conector, uno de cada lado, condicionado a la coincidencia del perfil del pulido.

Â

### **Conectores:**

1.- Se recomienda el conector 568SC pues este mantiene la polaridad. La posición correspondiente a los dos conectores del 568SC en su adaptador, se denominan como A y B. Esto ayuda a mantener la polaridad correcta en el sistema de cableado y permite al adaptador a implementar polaridad inversa acertada de pares entre los conectores.

2.- Sistemas con conectores BFOC/2.5 y adaptadores (Tipo ST) instalados pueden seguir siendo utilizados en plataformas actuales y futuras.

Identificación: Conectores y adaptadores Multimodo se representan por el color marfil Conectores y adaptadores Monomodo se representan por el color azul.

Para la terminación de una fibra óptica es necesario utilizar conectores o empalmar Pigtailes (cables armados con conector) por medio de fusión. Para el caso de conectorización se encuentran distintos tipos de conectores dependiendo el uso y la normativa mundial usada y sus características.

- ST conector de Fibra para Monomodo o Multimodo con uso habitual en Redes de Datos y equipos de Networking locales en forma Multimodo.
- FC conector de Fibra óptica para Monomodo o Multimodo con uso habitual en telefonía y CATV en formato Monomodo y Monomodo Angular.-
- SC conector de Fibra óptica para Monomodo y Multimodo con uso habitual en telefonía en formato monomodo.

### **Características Técnicas:**

La fibra es un medio de transmisión de información analógica o digital. Las ondas electromagnéticas viajan en el espacio a la velocidad de la luz.

Básicamente, la fibra óptica está compuesta por una región cilíndrica, por la cual se efectúa la propagación, denominada núcleo y de una zona externa al núcleo y coaxial con él, totalmente necesaria para que se produzca el mecanismo de propagación, y que se denomina envoltura o revestimiento.

La capacidad de transmisión de información que tiene una fibra óptica depende de tres características fundamentales:

Â a) Del diseño geométrico de la fibra.

b) De las propiedades de los materiales empleados en su elaboración. (Diseño óptico)

c) De la anchura espectral de la fuente de luz utilizada. Cuanto mayor sea esta anchura, menor será la capacidad de transmisión de información de esa fibra.

Â

Presenta dimensiones más reducidas que los medios preexistentes. Un cable de 10 fibras tiene un diámetro aproximado de 8 o 10 mm. y proporciona la misma o más información que un coaxial de 10 tubos.

El peso del cable de fibras ópticas es muy inferior al de los cables metálicos, redundando en su facilidad de instalación.

El sÃlice tiene un amplio margen de funcionamiento en lo referente a temperatura, pues funde a 600C. La F.O. presenta un funcionamiento uniforme desde -550 C a +125C sin degradaciÃ³n de sus caracterÃsticas.

### **CaracterÃsticas MecÃnicas:**

La F.O. como elemento resistente dispuesto en el interior de un cable formado por agregaciÃ³n de varias de ellas, no tiene caracterÃsticas adecuadas de tracciÃ³n que permitan su utilizaciÃ³n directa.

Por otra parte, en la mayorÃa de los casos las instalaciones se encuentran a la intemperie o en ambientes agresivos que pueden afectar al nÃcleo.

La investigaciÃ³n sobre componentes optoelectrÃnicos y fibras Ãpticas han traÃdo consigo un sensible aumento de la calidad de funcionamiento de los sistemas. Es necesario disponer de cubiertas y protecciones de calidad capaces de proteger a la fibra. Para alcanzar tal objetivo hay que tener en cuenta su sensibilidad a la curvatura y microcurvatura, la resistencia mecÃnica y las caracterÃsticas de envejecimiento.

Las microcurvaturas y tensiones se determinan por medio de los ensayos de:

**TensiÃ³n:** cuando se estira o contrae el cable se pueden causar fuerzas que rebasen el porcentaje de elasticidad de la fibra Ãptica y se rompa o formen microcurvaturas.

**CompresiÃ³n:** es el esfuerzo transversal.

**Impacto:** se debe principalmente a las protecciones del cable Ãptico.

**Enrollamiento:** existe siempre un lÃmite para el Ãngulo de curvatura pero, la existencia del forro impide que se sobrepase.

**TorsiÃ³n:** es el esfuerzo lateral y de tracciÃ³n.

**Limitaciones TÃrmicas:** estas limitaciones difieren en alto grado segÃ³n se trate de fibras realizadas a partir del vidrio o a partir de materiales sintÃticos.

Otro objetivo es minimizar las pÃrdidas adicionales por cableado y las variaciones de la atenuaciÃ³n con la temperatura. Tales diferencias se deben a diseÃ±os calculados a veces para mejorar otras propiedades, como la resistencia mecÃnica, la calidad de empalme, el coeficiente de relleno (nÃmero de fibras por mm<sup>2</sup>) o el costo de producciÃ³n.

### **VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA FIBRA Ã PTICA**

<b>VENTAJAS</b>	<b>DESVENTAJAS</b>
La fibra Ãptica hace posible navegar por Internet a una velocidad de dos millones de bps.	SÃlo pueden suscribirse las personas que viven en las zonas de la ciudad por las cuales ya estÃ instalada la red de fibra Ãptica.
Acceso ilimitado y continuo las 24 horas del dÃa, sin congestiones.	El coste es alto en la conexiÃ³n de fibra Ãptica, las empresas no cobran por tiempo de utilizaciÃ³n sino por cantidad de informaciÃ³n transferida al computador, que se mide en megabytes.
Video y sonido en tiempo real.	El coste de instalaciÃ³n es elevado.
FÃcil de instalar.	

Es inmune al ruido y las interferencias, como ocurre cuando un alambre telefónico pierde parte de su señal a otra.	Fragilidad de las fibras.
Las fibras no pierden luz, por lo que la transmisión es también segura y no puede ser perturbada.	Disponibilidad limitada de conectores.
Carencia de señales eléctricas en la fibra, por lo que no pueden dar sacudidas ni otros peligros. Son convenientes para trabajar en ambientes explosivos.	Dificultad de reparar un cable de fibras roto en el campo.
Presenta dimensiones más reducidas que los medios preexistentes.	
El peso del cable de fibras ópticas es muy inferior al de los cables metálicos, capaz de llevar un gran número de señales.	
La materia prima para fabricarla es abundante en la naturaleza.	
Compatibilidad con la tecnología digital.	

## APLICACIONES DE LA FIBRA ÓPTICA

### Internet

El servicio de conexión a Internet por fibra óptica, derriba la mayor limitación del ciberespacio: su exasperante lentitud. El propósito del siguiente artículo es describir el mecanismo de acción, las ventajas y sus desventajas.

Para navegar por la red mundial de redes, Internet, no sólo se necesitan una computadora, un módem y algunos programas, sino también una gran dosis de paciencia. El ciberespacio es un mundo lento hasta el desespero. Un usuario puede pasar varios minutos esperando a que se cargue una página o varias horas tratando de bajar un programa de la Red a su PC.

Esto se debe a que las líneas telefónicas, el medio que utiliza la mayoría de los 50 millones de usuarios para conectarse a Internet, no fueron creadas para transportar videos, gráficas, textos y todos los demás elementos que viajan de un lado a otro en la Red.

La fibra óptica hace posible navegar por Internet a una velocidad de dos millones de bps, impensable en el sistema convencional, en el que la mayoría de usuarios se conecta a 28.000 o 33.600 bps.

### Redes

La fibra óptica se emplea cada vez más en la comunicación, debido a que las ondas de luz tienen una frecuencia alta y la capacidad de una señal para transportar información aumenta con la frecuencia. En las redes de comunicaciones se emplean sistemas de línea con fibra óptica. Hoy funcionan muchas redes de fibra para comunicación a larga distancia, que proporcionan conexiones transcontinentales y transoceánicas.

Una ventaja de los sistemas de fibra óptica es la gran distancia que puede recorrer una señal antes de necesitar un repetidor para recuperar su intensidad. En la actualidad, los repetidores de fibra óptica están separados entre sí unos 100 km, frente a aproximadamente 1,5 km en los sistemas electrónicos. Los amplificadores de fibra óptica recientemente desarrollados pueden aumentar todavía más esta distancia.

Otra aplicación cada vez más extendida de la fibra óptica son las redes de área local. Al contrario que las comunicaciones de larga distancia, estos sistemas conectan a una serie de abonados locales con equipos centralizados como computadoras o impresoras. Este sistema aumenta el rendimiento de los equipos y permite fácilmente la incorporación a la red de nuevos usuarios. El desarrollo de nuevos componentes electroópticos y de óptica integrada aumentará aún más la capacidad de los sistemas de fibra.

Otros recursos informáticos conectados son las redes de área amplia (WAN, Wide Area Network) o las centralitas particulares (PBX). Las WAN son similares a las LAN, pero conectan entre sí computadoras separadas por distancias mayores, situados en distintos lugares de un país o en diferentes países; emplean equipo físico especializado y costoso y arriendan los servicios de comunicaciones. Las PBX proporcionan conexiones informáticas continuas para la transferencia de datos especializados como transmisiones telefónicas, pero no resultan adecuadas para emitir y recibir los picos de datos de corta duración empleados por la mayoría de las aplicaciones informáticas.

Las redes de comunicación públicas están divididas en diferentes niveles; conforme al funcionamiento, a la capacidad de transmisión, así como al alcance que definen. Por ejemplo, si está aproximándose desde el exterior hacia el interior de una gran ciudad, se tiene primeramente la red interurbana y red provisional, a continuación las líneas prolongadas aportadoras de tráfico de más baja capacidad procedente de áreas alejadas (red rural), hacia el centro la red urbana y finalmente las líneas de abonado. Los parámetros dictados por la práctica son el tramo de transmisión que es posible cubrir y la velocidad binaria específica así como el tipo de fibra óptica apropiado, es decir, cables con fibras monomodo o multimodo.

## Telefonía

Con motivo de la normalización de interfaces existentes, se dispone de los sistemas de transmisión por fibra óptica para los niveles de la red de telecomunicaciones públicas en una amplia aplicación, contrariamente para sistemas de la red de abonado (línea de abonado), hay ante todo una serie de consideraciones.

Para la conexión de un teléfono es completamente suficiente con los conductores de cobre existentes. Precisamente con la implantación de los servicios en banda ancha como la videoconferencia, la videotelefonía, etc, la fibra óptica se hará imprescindible para el abonado. Con el BIGFON (red urbana integrada de telecomunicaciones en banda ancha por fibra óptica) se han recopilado amplias experiencias en este aspecto. Según la estrategia elaborada, los servicios de banda ancha posteriormente se ampliarán con los servicios de distribución de radio y de televisión en una red de telecomunicaciones integrada en banda ancha (IBFN).

## Otras aplicaciones

Las fibras ópticas también se emplean en una amplia variedad de sensores, que van desde termómetros hasta giroscopios. Su potencial de aplicación en este campo casi no tiene límites, porque la luz transmitida a través de las fibras es sensible a numerosos cambios ambientales, entre ellos la presión, las ondas de sonido y la deformación, además del calor y el movimiento. Las fibras pueden resultar especialmente útiles cuando los efectos electrónicos podrían hacer que un cable convencional resultara inútil, impreciso o incluso peligroso. También se han desarrollado fibras que transmiten rayos láser de alta potencia para cortar y taladrar materiales.

La aplicación más sencilla de las fibras ópticas es la transmisión de luz a lugares que serían difíciles de iluminar de otro modo, como la cavidad perforada por la turbina de un dentista. También pueden emplearse para transmitir imágenes; en este caso se utilizan haces de varios miles de fibras muy finas, situadas exactamente una al lado de la otra y ópticamente pulidas en sus extremos. Cada punto de la imagen proyectada sobre un extremo del haz se reproduce en el otro extremo, con lo que se reconstruye la imagen, que puede ser observada a través de una lupa. La transmisión de imágenes se utiliza mucho en instrumentos médicos para examinar el interior del cuerpo humano y para efectuar cirugía a láser, en sistemas de reproducción mediante facsímil y fotocomposición, en gráficos de ordenador o computadora y en muchas otras aplicaciones.