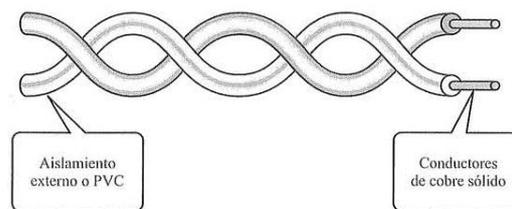
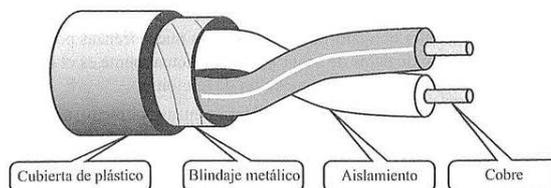


CAPITULO 7. MEDIO DE TRANSMISIÓN

- Se puede definir ampliamente un medio de transmisión como cualquier cosa que puede transportar información de un origen a un destino. Siendo habitualmente el espacio abierto, un cable metálico o un cable de fibra óptica.
- Los medios de transmisión se pueden dividir en dos grandes categorías:
 - Guiados:
 - Cable de par trenzado.
 - Cable coaxial.
 - Cable de fibra óptica.
 - No Guiados:
 - Espacio abierto.
- MEDIOS GUIADOS:
 - Son aquellos que proporcionan un conductor de un dispositivo a otro.
 - Una señal viajando por cualquiera de estos medios es dirigida y contenida por los límites físicos del medio.
 - Cable de par trenzado:
 - Formado por dos conductores, normalmente de cobre, cada uno de los cuales tiene su propio aislante de plástico, retorcidos juntos.



- Uno de los cables se usa para llevar señales al receptor y el otro sólo se usa como señal de referencia de tierra. El receptor usa la diferencia entre ambos.
- El trenzado hace posible que ambos cables se vean afectados igualmente por las influencias externas (ruido o interferencia).
- El receptor al calcular la diferencia entre ambas, no recibe señales no deseadas.
- El número de trenzados por unidad de longitud tiene efecto sobre la calidad del cable.
- Cable de par trenzado sin blindar frente al cable blindado:
 - El más usado es el cable de par trenzado sin blindaje (UTP, Unshielded Twisted Pair).
 - IBM desarrolló un cable de par trenzado con blindaje (STP, Shielded Twisted Pair). El cual envuelve al par trenzado en un recubrimiento de malla metálica entrelazada, mejorando la calidad del cable.



- Categorías:
 - La Asociación de industrias electrónicas (EIA) ha desarrollado estándares para graduar los cables de par trenzado en siete categorías.

Categoría	Especificación	Frecuencia (MHz)	Velocidad de datos (Mbps)	Uso
1	Hilo telefónico trenzado de calidad de voz no adecuado para las transmisiones de datos.	> 1	< 0,1	Teléf.
2	Cable par trenzado sin apantallar usado en líneas de tipo T.	> 4	2	T-1
3	Usado en redes Ethernet 10BaseT.	> 16	10	LANs
4	Usado en redes Token Ring	> 20	20	LANs
5	Cable de 24 AWG con una envoltura y un escudo exterior	> 100	100	LANs
5E	Extensión de la cat. 5 que minimiza más el ruido e interferencias.		125	LANs
6	Ajusta componentes específicos del mismo fabricante.	250	> 200	LANs
7	Cada par se envuelve de forma individual en una malla metálica helicoidal seguida de una segunda malla metálica además del blindaje exterior.	600	> 600	LANs

▪ Conectores:

- Los más usados son los RJ45 (RJ es por conector registrado), de posición única.

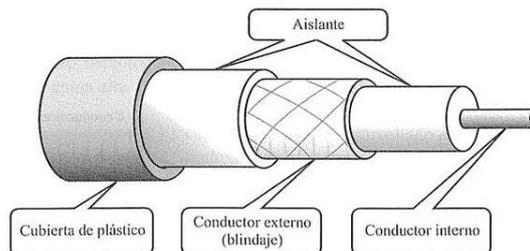


▪ Rendimiento:

- Se compara la atenuación contra la frecuencia y la distancia.
- Está comprobado que a medida que aumenta la frecuencia también lo hace la atenuación.

○ Cable coaxial (coax):

- Transporta señales con rangos de frecuencias más altos que los cables de par trenzado.
- Tiene un núcleo conductor central formado por un hilo sólido de cobre, rodeado por un aislante de material dieléctrico, que está, a su vez, rodeado por una hoja exterior de metal conductor, malla o combinación de ambos.



▪ Estándares de cable coaxial:

- Se categorizan según sus clasificaciones de radio del gobierno (RG).
- Cada número RG denota un conjunto de especificaciones físicas.

Categoría	Impedancia	Uso
RG-59	75 Ω	Tv por cable
RG-58	50 Ω	Ethernet de cable fino
RG-11	11 Ω	Ethernet de cable grueso

- Conectores:

- El más frecuente usado es el conector de red a bayoneta (BNC, Bayonet Network Connector).

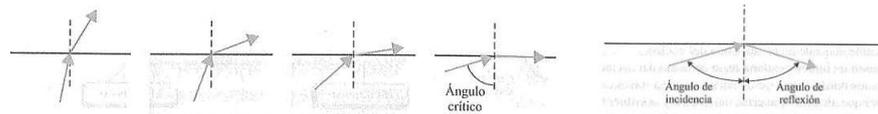


- Rendimiento:

- Se compara la atenuación contra la frecuencia y la distancia.
- Está comprobado que a medida que aumenta la frecuencia también lo hace la atenuación y de manera más acusada que en los cables de par trenzado.
- Es necesario el uso frecuente de repetidores.

- Fibra óptica:

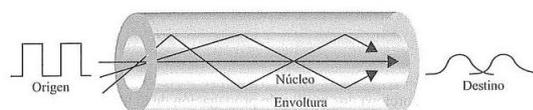
- Está hecha de plástico o de cristal y transmite la señal en forma de luz.
- La luz viaja en línea recta mientras se mueve a través de una única sustancia uniforme.
- El rayo de luz cambia de dirección si cambia la densidad de la sustancia por la que viaja.
- El ángulo de incidencia es el ángulo que forma el rayo de luz con la línea perpendicular a la interfaz entre ambas superficies.
- El ángulo crítico es una propiedad de la sustancia que hace que:
 - Si el ángulo de incidencia < ángulo crítico, el rayo se refracta.
 - Si el ángulo de incidencia = ángulo crítico, el rayo se pone sobre la superficie.
 - Si el ángulo de incidencia > ángulo crítico, el rayo se refleja.
- La fibra óptica usa la reflexión para llevar la luz a través de un canal, con núcleo de cristal o plástico revestido de cristal o plástico menos denso.



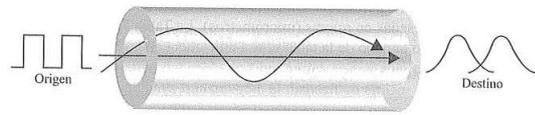
- Modos de propagación:

- Multimodo:

- Denominado así porque hay múltiples rayos de luz de una fuente luminosa que se mueven a través de un núcleo por caminos distintos.
- Como se mueven depende de la estructura del núcleo.
- Fibra multimodo de índice escalonado:
 - La densidad del núcleo permanece constante desde el centro hasta los bordes.



- Fibra multimodo de índice gradiente gradual:
 - La densidad es mayor en el centro del núcleo y decrece gradualmente hasta el borde.



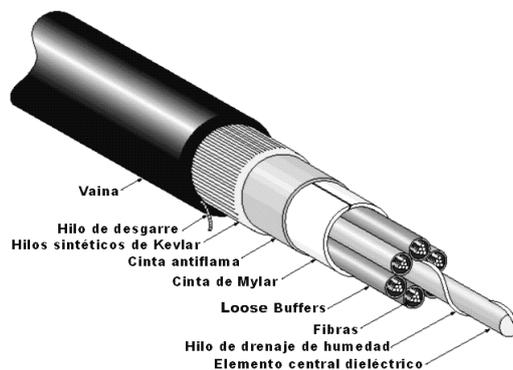
- Monomodo:
 - El Monomodo usa fibra de índice escalonado y una fuente de luz muy enfocada que limita los rayos a un rango muy pequeño de ángulos, todos cerca de la horizontal.
 - La fibra monomodo se fabrica con un diámetro mucho más pequeño que las fibras multimodo y con una densidad substancialmente menor, dando como resultado un ángulo crítico cerca de los 90°, haciendo que los rayos se propaguen muy cerca de la horizontal.



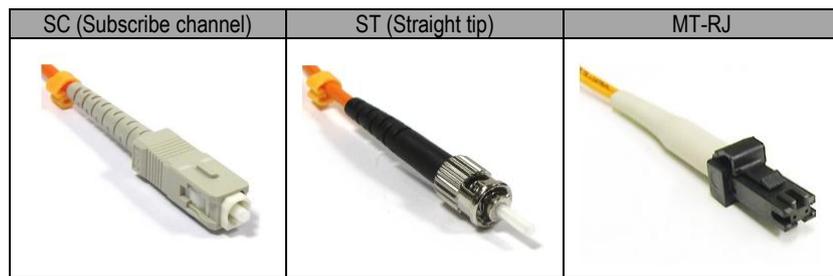
- Tamaño de la fibra:
 - Se definen por la relación entre el diámetro de su núcleo y el diámetro de su cubierta, ambas expresadas en micrones (micrómetros).

Tipo de fibra	Núcleo (micrones)	Revestimiento (micrones)	Modo
50/125	50	125	Multimodo, gradual
62,5/125	62,5	125	Multimodo, gradual
100/125	100	125	Multimodo, gradual
7/125	8,3	125	Monomodo

- Composición del cable:
 - La funda exterior es de PVC o teflón.
 - Dentro del revestimiento hay tiras de Kevlar para fortalecer el cable.
 - Debajo del Kevlar hay otra capa de plástico para proteger la fibra.
 - La fibra está en el centro del cable y está formada por el revestimiento y el núcleo.



- Conectores para fibra óptica:

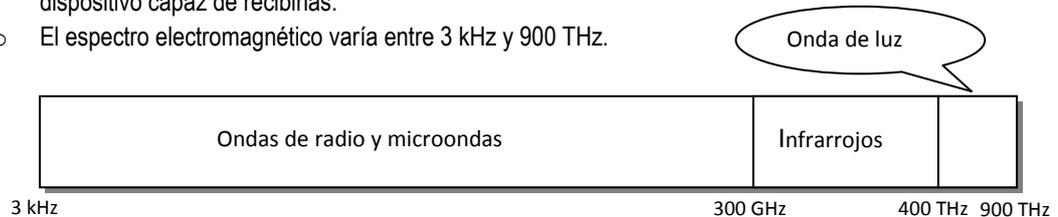


- Rendimiento:
 - La atenuación es más plana que en el caso del par trenzado y el cable coaxial.
 - Se necesitan hasta 10 veces menos repetidores.
- Ventajas y desventajas de la fibra óptica:

- Ventajas:
 - Ancho de banda mayor.
 - Menor atenuación de la señal.
 - Inmunidad a interferencia electromagnética.
 - Resistencia a materiales corrosivos.
 - Ligereza.
 - **Mayor inmunidad a los ¿pinchazos?**
- Desventajas:
 - Instalación y mantenimiento.
 - Propagación unidireccional de la luz.
 - Coste.

- MEDIOS GUIADOS:

- Transportan ondas electromagnéticas sin usar conductor físico. Denominada a menudo comunicación inalámbrica.
- Las señales se radian a través del aire y, por tanto, están disponibles para cualquiera que tenga un dispositivo capaz de recibirlas.
- El espectro electromagnético varía entre 3 kHz y 900 THz.



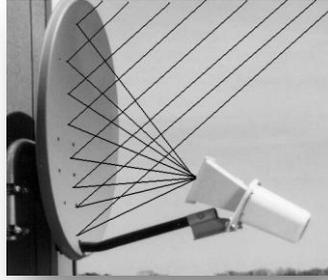
- Las señales no guiadas se pueden propagar del origen al destino de distintas formas:
 - Propagación en superficie:
 - Viajan a través de la porción más baja de la atmósfera, abrazando la tierra.
 - A las frecuencias más bajas, las señales emanan en todas las direcciones desde la antena de transmisión y sigue la curvatura del planeta.
 - La distancia es proporcional a la potencia.



- Pueden penetrar paredes, lo que da como ventaja que se puedan recibir señales dentro de un edificio y como desventaja que no se puede aislar la comunicación dentro o fuera del edificio.
- Al ser una banda relativamente estrecha (por debajo de 1 GHz), al dividirla en subbandas se produce una baja velocidad de datos para las comunicaciones digitales.
- Casi toda la banda está regulada por las autoridades (FCC en EEUU).
- Antena omnidireccional:
 - Las ondas de radio usan antenas omnidireccionales que emiten señales en todas las direcciones.

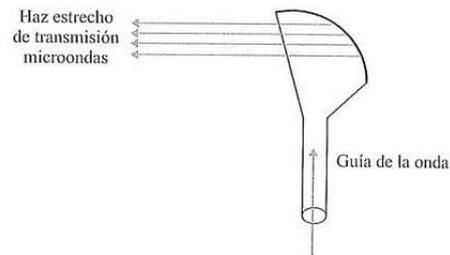


- Aplicaciones:
 - Las ondas de radio se usan para las comunicaciones multidestino tales como la radio, la televisión y los sistemas de mensajería.
- Microondas:
 - El rango de frecuencias comprende desde 1 hasta 300 GHz.
 - Son unidireccionales, lo que significa que las antenas emisoras y receptoras deben de estar alineadas.
 - Esta propiedad ofrece la ventaja de la imposibilidad de ser interferidas por otras antenas.
 - Las características de esta forma de propagación son:
 - Propagación por línea de vista, necesitando a menudo repetidores para la comunicación a larga distancia.
 - No penetran paredes, lo que puede ser una desventaja si los receptores están dentro de edificios.
 - La banda es relativamente ancha (aprox. 299 GHz) y aunque se asignen subbandas, se tiene una buena velocidad de datos.
 - El uso de ciertas porciones de la banda necesita permisos gubernamentales.
 - Antenas unidireccionales:
 - Envían señales en una dirección.
 - Se usan dos tipos de antenas para la comunicación vía microondas:
 - Antena parabólica:
 - Se basa en la geometría de una parábola, es decir, cada línea paralela a la línea de simetría refleja la curva en ángulos tales que intersecan en un punto común denominado foco.
 - Las transmisiones de salida se radian a través de un cornete apuntando al disco y deflexionadas hacia fuera en sentido contrario a la recepción.



○ Antena de cornete:

- Parecida a una cuchara gigante.
- Las transmisiones recibidas son recolectadas por la forma de cuchara del cornete, de forma similar a la antena parabólica y son deflexionadas mástil abajo.
- Las transmisiones de salida se radian hacia arriba por un mástil y deflexionadas hacia fuera en una serie de estrechos haces paralelos mediante la cabeza curvada.



▪ Aplicaciones:

- Las microondas se usan en comunicaciones unicast, como teléfonos móviles, las redes de satélites y las redes inalámbricas.

○ Infrarrojos:

- El rango de frecuencias comprende desde 300 GHz hasta 400 THz.
- Usado en comunicaciones de corto alcance en un área cerrada y usando propagación por línea de vista.
- Son inútiles para comunicaciones de larga distancia.
- No atraviesan paredes y la comunicación fuera de edificios puede verse interferida porque los rayos del sol contienen el mismo tipo de ondas.