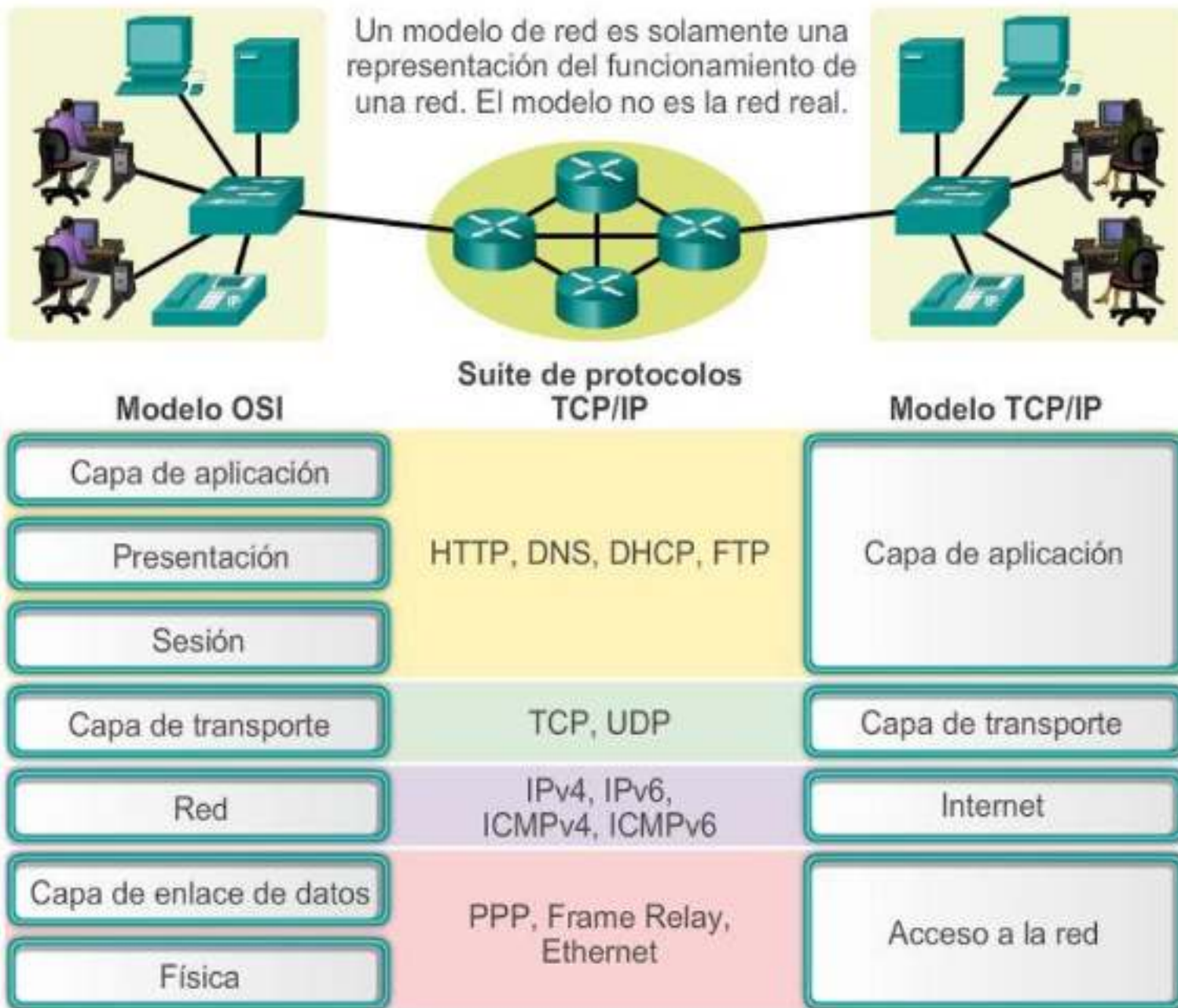


The background features a series of concentric circles in light gray, some solid and some dashed, creating a ripple effect. A large red speech bubble is centered on the page, containing the title text.

TCP/IP vs Modelo OSI

Comparación



The background features a series of concentric circles in light gray, some solid and some dashed, creating a ripple effect. A large red speech bubble is centered on the page, with its tail pointing downwards.

Capa Física

The background features a series of concentric circles in light gray, some solid and some dashed, creating a ripple effect. A large, solid red speech bubble is centered on the page, pointing downwards.

¿Qué es la topología?

Topología



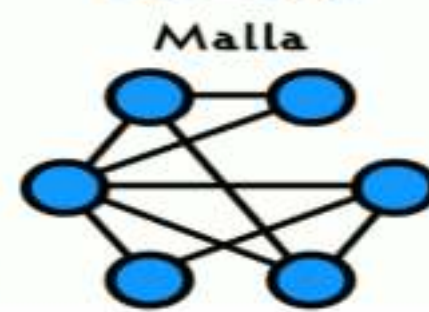
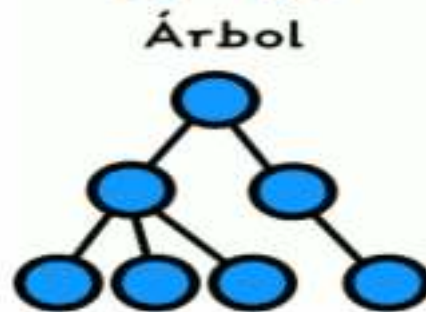
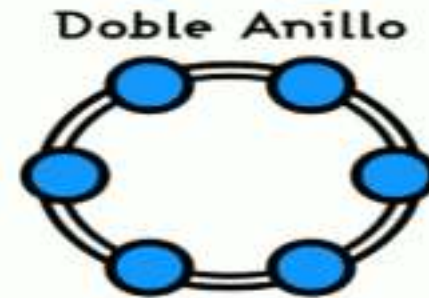
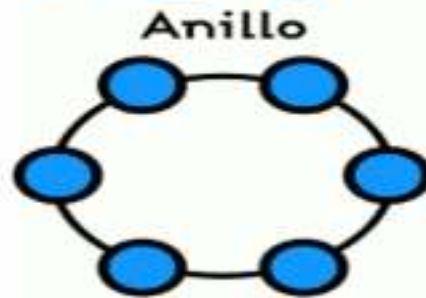
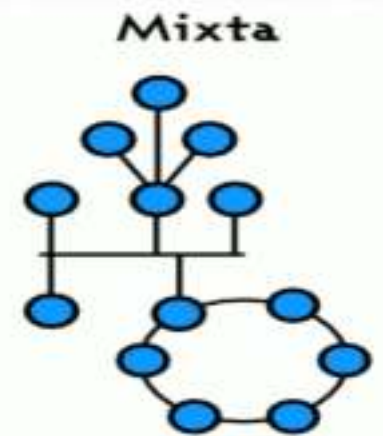
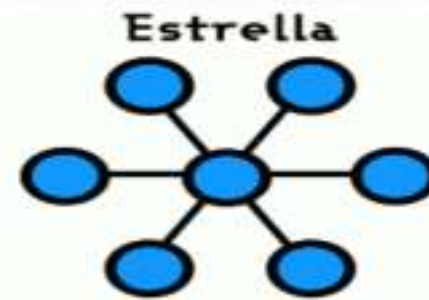
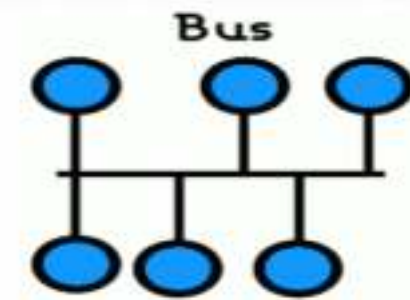
**Es un mapa físico o lógico
de la red.**



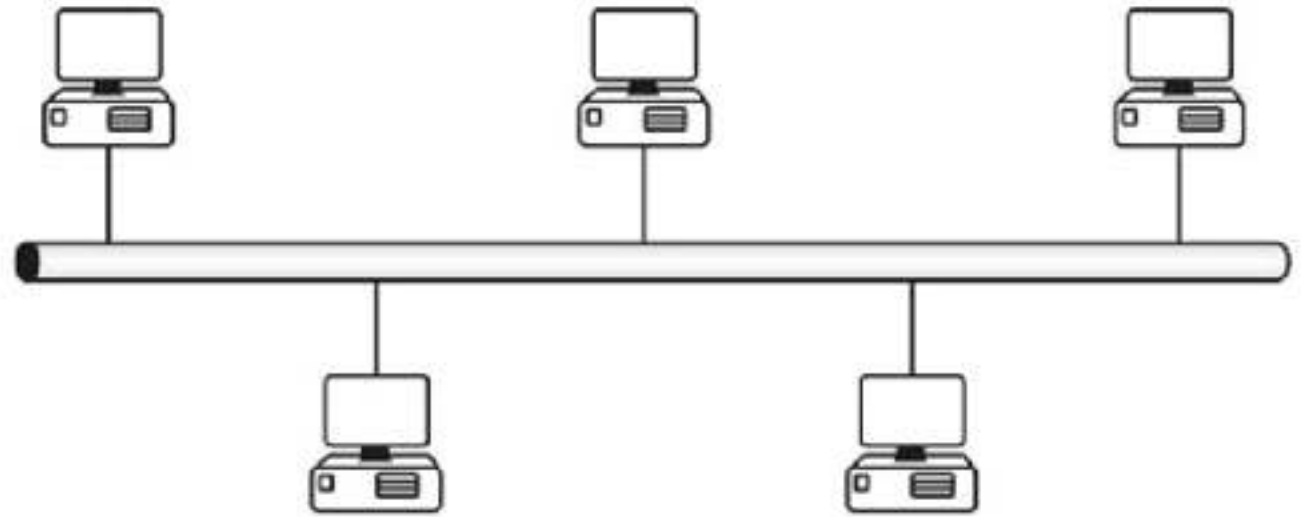
Compuesta:

- Nodos
- Conexiones

TOPOLOGIAS DE RED

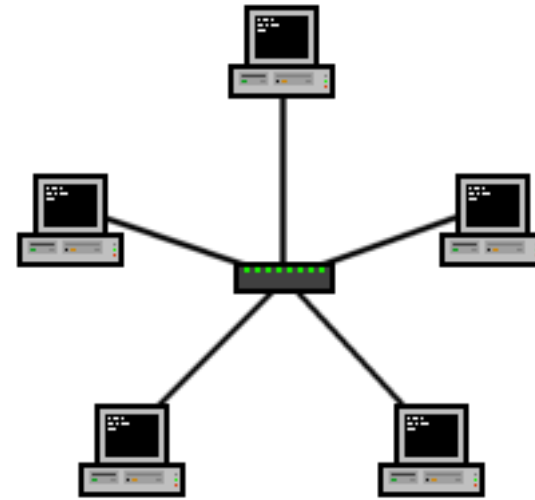


Bus



- Creada con la primera red Ethernet
- Todos los dispositivos se conectan a un único cable llamado “backbone”
- Si el “backbone” falla, la red se cae.
- Si falla un dispositivo conectado al backbone, únicamente ese dispositivo perderá conexión.

Estrella

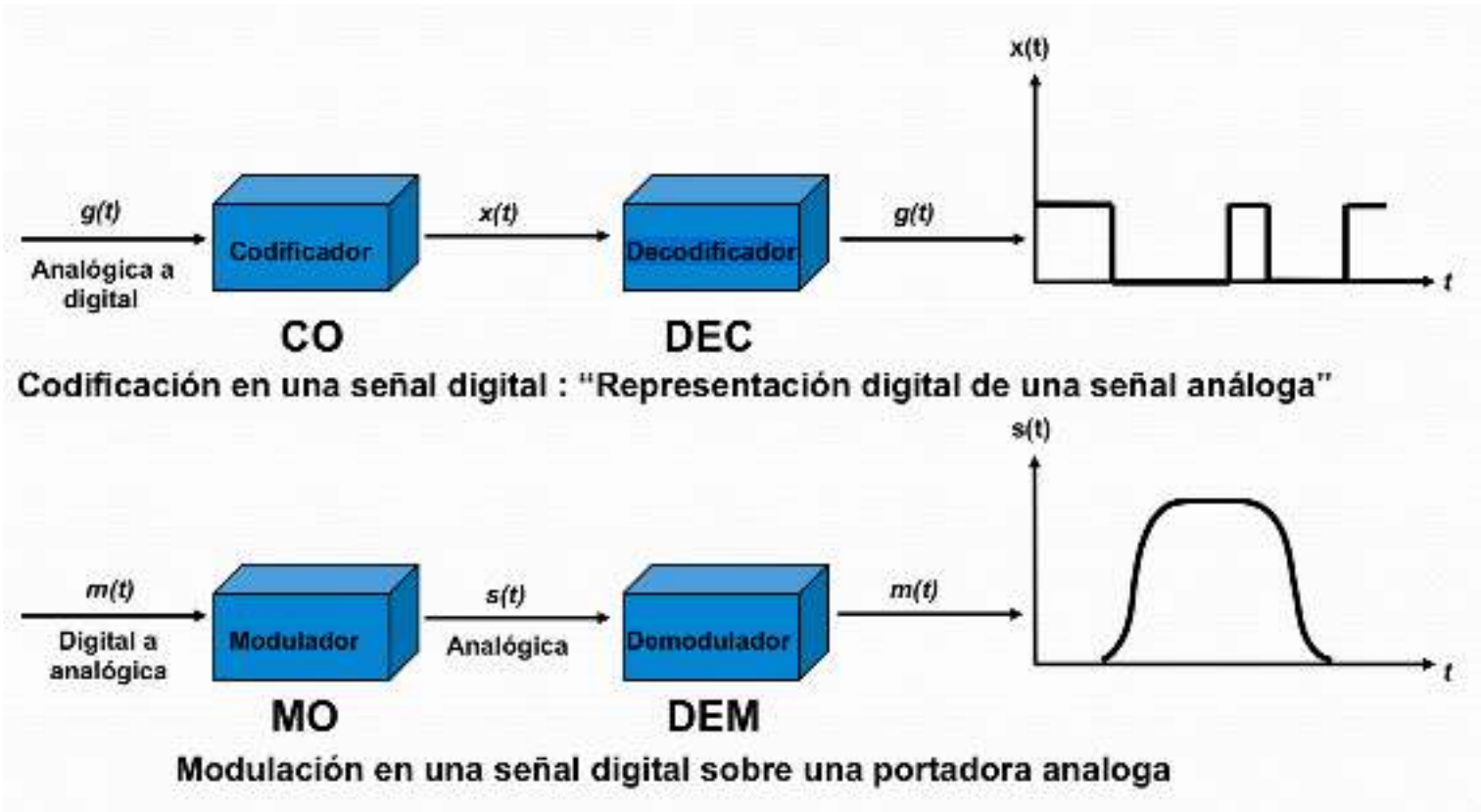


- Topología más común
- Cada dispositivo de la red está conectado a un switch central.
- Si el dispositivo de red central falla, se pierde toda la red.

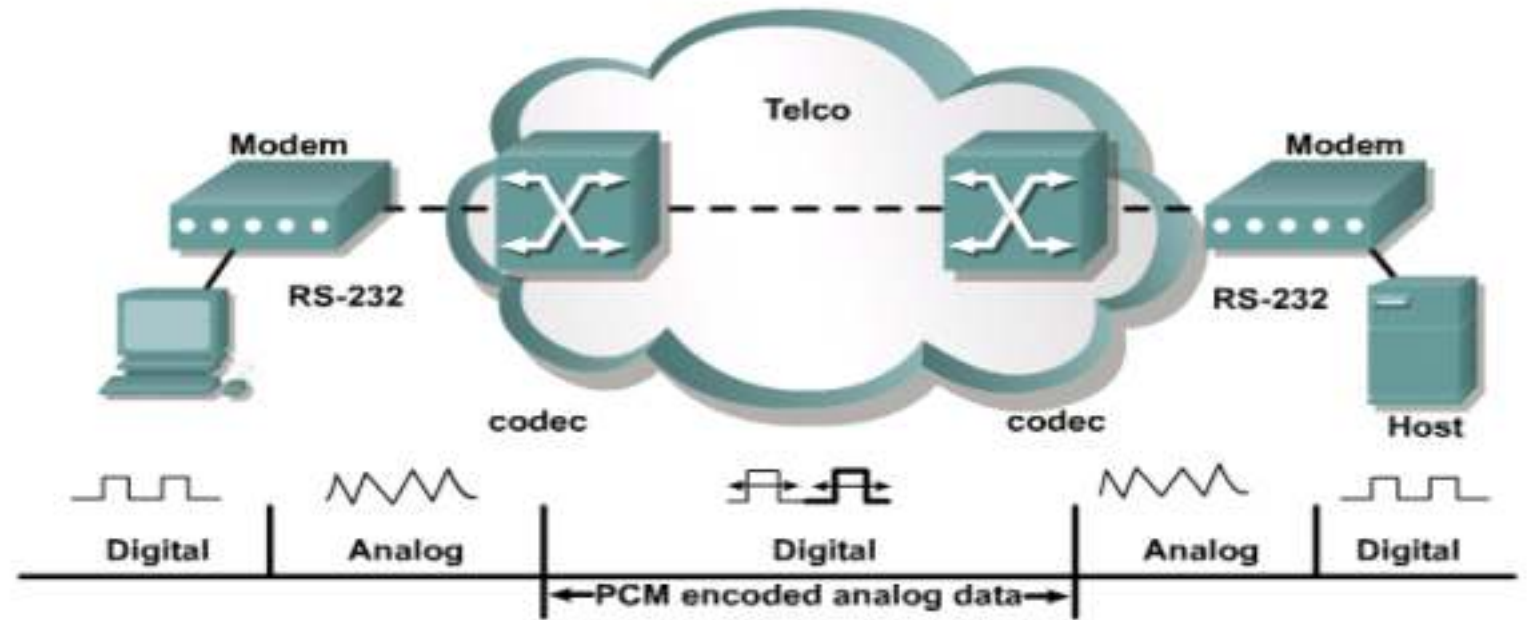
Principios

- Señal analógica vs señal digital
 - La señal analógica utiliza una magnitud con una variación continua.
 - La señal digital emplea valores discretos, predefinidos
- Módem vs Códec
 - Módem (MODulador-DEModulador): convierte de digital a analógico y viceversa
 - Códec (Codificador-DECodificador): codifica señales digitales y las decodifica

Codificación y modulación



Modem vs Codec



- Los Modems se utilizan para comunicar usuarios residenciales a una red por medio de la red telefónica
- Los Codecs, se utilizan dentro de la red de telecomunicaciones

Datos analógicos



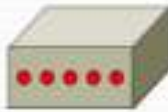
Teléfono



Señal analógica

Las señales analógicas representan la información como variaciones continuas del voltaje

Datos digitales

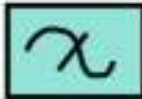


Módem



Señal analógica

Señal analógica



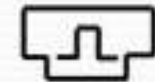
Códec



Señal digital

Las señales digitales representan la información como pulsos de voltaje (discreto)

Datos digitales




Transmisor digital



Señal digital

Modulación

- El proceso de modulación se utiliza **para adaptar una señal a enviar, al medio físico por el cual va a ser transportada.**
- Cada medio físico tiene las modulaciones más apropiadas, según las características intrínsecas al medio: *ruido, atenuación, velocidad, ancho de banda, impedancias, distancias, sincronismo, probabilidades de error, etc*
- *También se puede interpretar la modulación como un proceso para robustecer la señal.*
- **Componentes de la modulación:** *Señal portadora (señal de adaptación al medio)*  **Señal modulada**
- *Señal moduladora (señal que lleva información)*

Técnicas de modulación

Medios	Componentes físicos	Técnica de codificación de la trama	Método de señalización
Cable de cobre	<ul style="list-style-type: none">• UTP• Coaxial• Conectores• NIC• Puertos• Interfaces	<ul style="list-style-type: none">• Codificación Manchester• Técnicas sin retomo a cero (NRZ)• Los códigos 4B/5B se utilizan con la señalización de nivel 3 de la transición de múltiples niveles (MLT-3).• 8B/10B• PAM5	<ul style="list-style-type: none">• Cambios en el campo electromagnético• Intensidad del campo electromagnético• Fase de la onda electromagnética

Ondas

- **Onda electromagnética:** es un campo eléctrico magnético que se propaga por un medio a una velocidad propia
- Por ejemplo en el caso del aire, la velocidad de propagación es la misma que la velocidad de la luz $c=108 \text{ m/s}$), vibrando a una frecuencia determinada
- Longitudes de onda (λ) se define con $\lambda = c/f$, siendo c la velocidad de la luz y f la frecuencia de oscilación.

Velocidad de propagación

Medio	Velocidad (Km/s)
Vacío o aire	300.000
Cobre	200.000 (aprox.)
Fibra Óptica	180.000 (aprox.)

- La velocidad de propagación impone un retardo mínimo en la transmisión de información; además hay que contar el que introducen los equipos que la generan y transmiten la información

Medios físicos de transmisión

- Medios guiados (Ondas electromagnéticas)
 - Cables metálicos (normalmente de cobre)
 - Coaxiales
 - De pares trenzados (con o sin blindaje o apantallado)
 - Cables de fibra óptica
 - Multimodo
 - Monomodo
- Medios no guiados (también Ondas electromagnéticas)
 - Enlaces vía radio
 - Enlaces vía satélite

Estándares

Organismo de estandarización	Estándares de red
ISO	<ul style="list-style-type: none">• ISO 8877: adoptó oficialmente los conectores RJ (p. ej., RJ-11, RJ-45).• ISO 11801: Estándar de cableado de red similar a EIA/TIA 568.
EIA/TIA	<ul style="list-style-type: none">• TIA-568-C: estándares de cableado de telecomunicaciones, utilizados en casi todas las redes de datos, voz y video.• TIA-569-B: estándares de construcción comercial para rutas y espacios de telecomunicaciones.• TIA-598-C: código de colores para fibra óptica.• TIA-942: estándar de infraestructura de telecomunicaciones para centros de datos.
ANSI	568-C: Diagrama de pines RJ-45. Desarrollado conjuntamente con EIA/TIA.
ITU-T	G.992: ADSL
IEEE	<ul style="list-style-type: none">• 802.3: Ethernet• 802.11: LAN inalámbrica (WLAN) y malla (certificación Wi-Fi)• 802.15: Bluetooth

Problemas de transmisión

- **Atenuación** - La señal se reduce con la distancia debido a:
 - Calor (resistencia)
 - Emisión electromagnética al ambiente
 - La pérdida por calor es menor cuanto más grueso es el cable
 - La pérdida por emisión electromagnética es menor cuanto más blindado está el cable (menos emisión electromagnética)
 - La atenuación aumenta con la frecuencia (aproximadamente proporcional a la raíz cuadrada de ésta)

Otros problemas

- **Dispersión**

- Variación de la velocidad de propagación de la señal en función de la frecuencia, dado que el cable es un sistema formado por Longitud y Circunferencia, cuyo comportamiento varía con la frecuencia.

- **Conexión entre edificios con diferente potencial**

- Corriente estática de gran intensidad que se genera en el cable, producido por la cercanía de tierras físicas (“toma de tierra”) con potencial diferente en cada toma.

- **Interferencias electromagnética externas**

- Los cables se comportan como antenas y por tanto captan los campos eléctricos magnéticos del ambiente (motores, monitores, tormentas, emisoras...)

Otros Problemas II

- ***Tormentas***

- Pueden causar problemas en un tendido cableado de un 1 Km cercano a una descarga eléctrica.
- Solución: utilizar fibras ópticas en tendidos largos.

- ***Motores, emisiones de radio y TV, etc***

- Guardar al menos 1 metro de distancia entre cables de alimentación de energía y de datos.
- Solución: apantallamiento metálico

- ***Señales paralelas***

- Diafonía o crosstalk. Conversaciones en otros pares, por proximidad se introducen en otro par.
- Solución: blindar o trenzar cada par

Cable Coaxial

- Es el que tiene menor atenuación y menor interferencia. La impedancia o resistencia puede ser de 50 o 75 Ω
- 50 Ω : usado en redes locales Ethernet (10 Mbps)
- 75 Ω : usado en conexiones WAN y redes CATV (Community Antenna TeleVision) o TV en radiofrecuencia

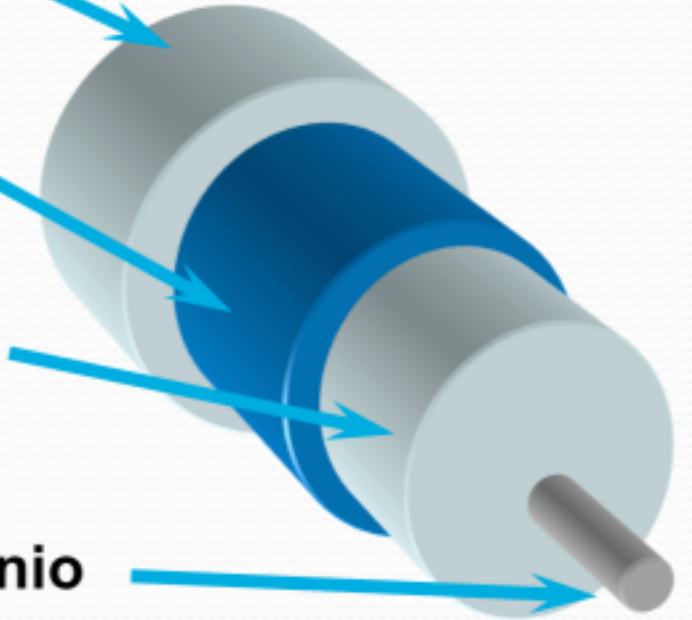


Figure 9.5–N series coax connectors

funda
(polyethylene)
Malla o papel aluminio

Material aislante

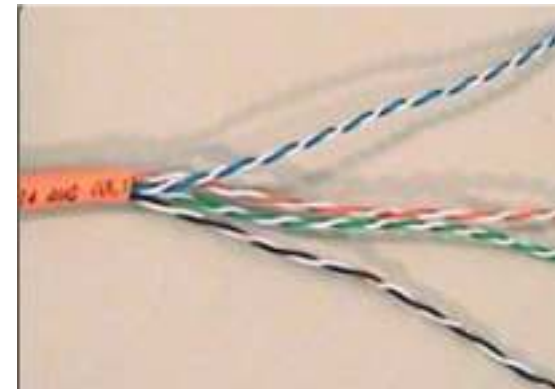
Conductor de cobre o aluminio



- *Este tipo de cables por su blindaje, evita que la señal interna irradie y que las señales externas inyecten interferencias. Sin embargo, son más complicadas de manipular que los pares trenzados.*
- *La atenuación es la principal causa de errores en la transmisión de datos.*

Cables de pares trenzados

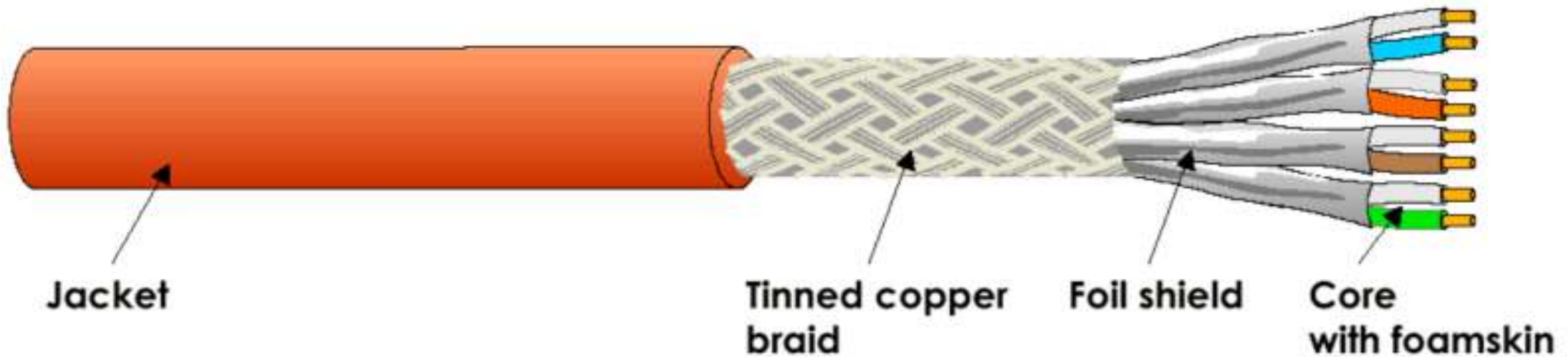
- Son la base del sistema telefónico. También se utiliza en todos los sistemas de redes locales
- Los pares suelen ir trenzados para minimizar interferencias
- Inadecuado para largas distancias por la atenuación
- Según el apantallamiento puede ser:
 - UTP (Unshielded Twisted Pair)
 - STP (Shielded Twisted Pair)
 - FTP o ScTP (Foil Twisted Pair o Screened Twisted Pair)



Categoría de
cables de pares
trenzados TIA/EIA
568

Categoría	Vueltas/m	Frec. Máx. (MHz)	Capac. Máx. datos (Mb/s)
1	0	No espec.	No se utiliza
2	0	1	1 (2 pares)
3	10-16	16	100 (2 pares)
4	16-26	20	100 (2 pares)
5	26-33	100	1000 (4 pares)
5e	110-140	100	1000 (4 pares)
6	110-140 centro plastico	250	4000
7	Centro plastico y aluminio	600	10000

**STP, 4 pair, 100 Ohm Impedance,
typically 23 AWG (0.57 mmØ) bare
copper**



The background features a series of concentric circles in light gray, some solid and some dashed, creating a ripple effect. A large, solid red speech bubble is centered on the page, pointing downwards.

Fibra óptica

Uso de fibra

VENTAJAS

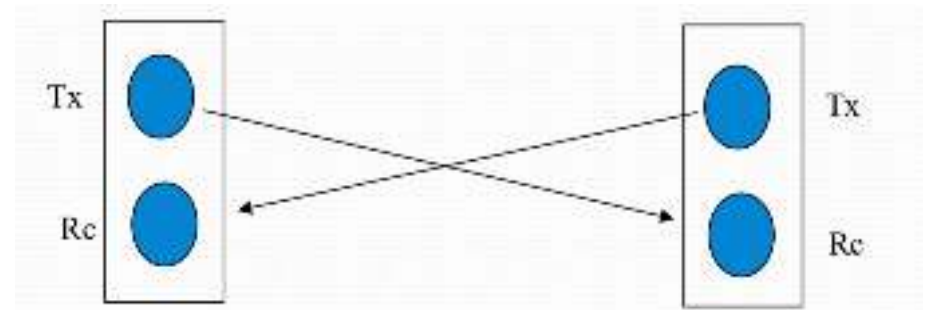
- Mayor ancho de banda, mayor capacidad
- Mucho menor atenuación, mayor alcance
- Inmune a las interferencias electromagnéticas, pues emite en frecuencias de la luz
- Mayor seguridad, porque el pinchamiento es complicado
- Inmune a la oxidación
- Genera aislamiento eléctrico por ser óptico
- Tasa de errores muy baja

DESVENTAJAS

- Costo más elevado
- Manipulación más compleja y delicada

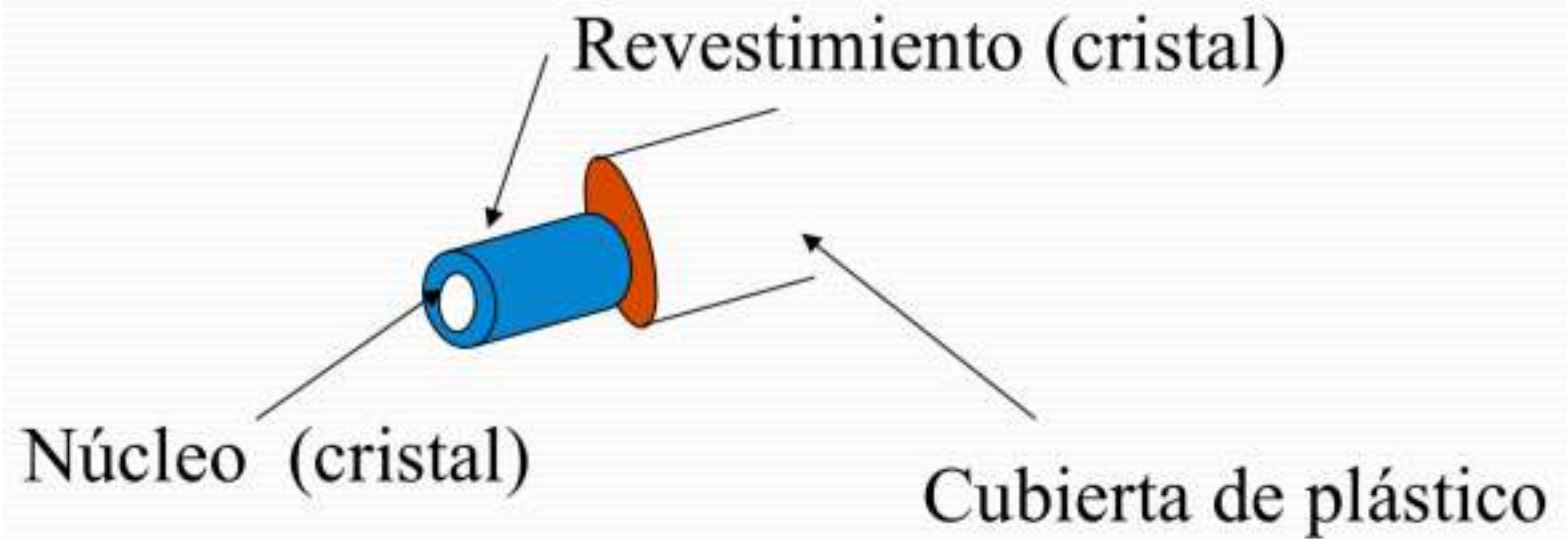
Características

- La transmisión es en modo simplex, requiere una fibra para transmisión y otra para recepción



- Se basa en el fenómeno de la reflexión, relacionado con los índices de refracción de los materiales y los ángulos de incidencia
- El tamaño es aproximadamente como el de un cabello humano

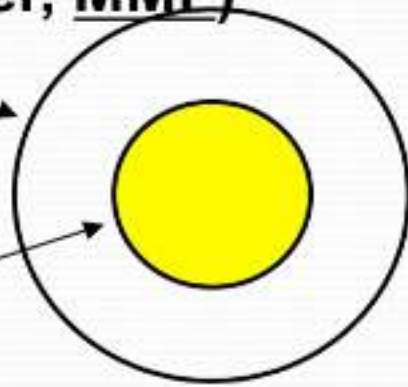
Construcción



Multimodo (MultiMode Fiber, MME)

Cubierta
125 μm

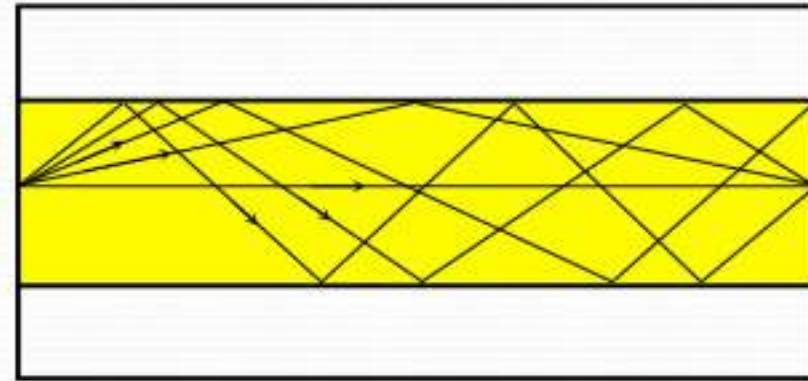
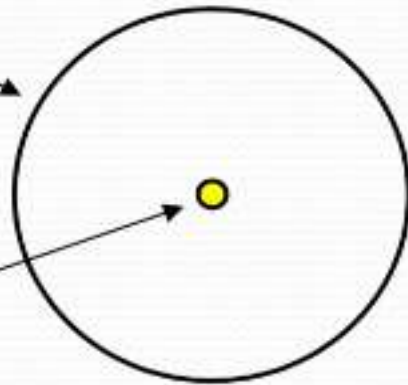
Núcleo
62,5 μm



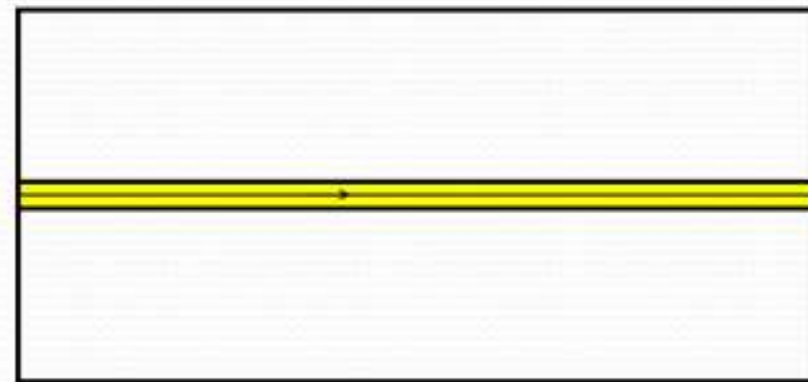
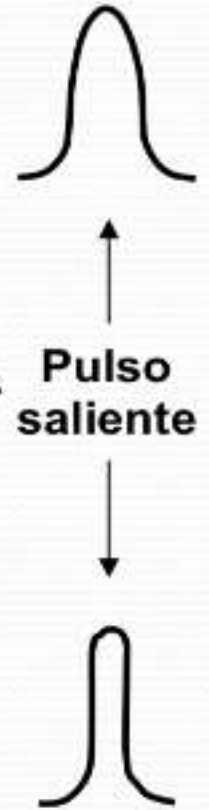
Monomodo (SingleMode Fiber, SMF)

Cubierta
125 μm

Núcleo
9 μm



Los múltiples modos que se propagan generan un 'jitter' que ensancha los pulsos y limita la distancia o la frecuencia



Al propagarse solo un modo no se produce 'jitter' y el pulso no se ensancha

Conectores

- Dos tipos de emisores de luz
 - LED (Light Emitting Diode) de luz normal (no coherente): corto alcance y bajo costo. **Envía pulsos de luz, ceros y unos**
 - Semiconductor Láser (luz coherente, toda onda en el mismo modo): largo alcance y costo elevado. **Modula la señal de forma que transporta más información que los LED.**
- Dos tipos de fibras:
 - Multimodo o MMF (luz normal): 62,5/125 μm o 50/125 μm
 - Monomodo o SMF (luz láser): 9/125 μm

Comparación de emisores de luz

Característica	LED	Láser semiconductor
Velocidad máxima	Baja (622 Mb/s)	Alta (10 Gb/s)
Fibra	Multimodo	Multimodo y Monomodo
Distancia	Hasta 2 Km	Hasta 160 Km
Vida media	Larga	Corta
Sensibilidad a la temperatura	Pequeña	Elevada
Costo	Bajo	Alto

The background of the slide features several thin, curved lines in a light gray color, some solid and some dashed, creating a sense of motion or a stylized globe. A large red speech bubble is positioned on the left side, containing the main title.

Factores que pueden afectar a la fibra

- Distancia a cubrir
- Patch Cords, empalmes y soldaduras
- Curvas cerradas en la fibra
- Suciedad en los conectores
- Variaciones de temperatura
- Envejecimiento de los componentes

Fibra vs Cobre

- Se recomienda utilizar fibra cuando:
 - Se conectan edificios diferentes (posible diferencia de potencial entre tierras)
 - Se prevé utilizar velocidades altas o muy altas (fibras monomodo)
 - Se quiere cubrir distancias de más de 100 m
 - Se requiere máxima seguridad frente a intrusos (la fibra no puede 'pincharse')
 - Se atraviesan atmósferas corrosivas
 - Se corre el riesgo de tener fuerte interferencia electromagnética
- Si no se da ninguno de estos factores es preferible utilizar cobre, ya que los equipos de emisión recepción son más baratos

The background features a series of concentric circles in light gray, some solid and some dashed, creating a ripple effect. A large red speech bubble is centered on the page, pointing downwards.


Medios Inalámbricos

Medios (I)

- IEEE 802.11: O Wi-Fi, utiliza contención por detección de portadora. (CSMA/CA).
 - 802.11a: frecuencia de 5 GHz y velocidad de hasta 54 Mbps. No traspasa bien los muros.
 - 802.11b: frecuencia de 2.4 GHz y velocidad de 11 Mbps. Traspasa construcciones.
 - 802.11g: frecuencia de 2.4 GHz y velocidad de 54 Mbps. Traspasa construcciones.
 - 802.11n: frecuencia de 2.4 ó 5 GHz. Vel hasta 210 Mbps y 70 metros de alcance.
 - 802.11ac: frecuencia de 5 GHz y velocidad de hasta 433 Mbps.

Medios (II)

- IEEE 802.15: área personal inalámbrica (WPAN) o Bluetooth. Distancia de 1 a 100 metros.
- IEEE 802.16: WiMax. Topología punto a multipunto.
- GSM: Sistema Global para Comunicaciones Móviles. Usa protocolo de Servicio general de radio por paquetes (GPRS) de capa 2.

The background features a series of concentric circles in light gray, some solid and some dashed, creating a ripple effect. A large, solid red speech bubble is centered on the page, pointing downwards. Inside the bubble, the text "Medición de transferencia de datos" is written in white, sans-serif font.

Medición de
transferencia de datos

Formas de medición (I)

- **Ancho de banda (bandwidth)**
 - Mide la cantidad máxima de información que puede fluir desde un lugar a otro en un período de tiempo determinado.
 - Se determina por la mezcla de estos factores:
 - Las propiedades de la tecnología
 - Los medios físicos elegidos para señalizar y detectar señales de red
- **Rendimiento (throughput)**
 - Es la medida de transferencia de bits a través de los medios durante un período de tiempo determinado.
 - El rendimiento no suele coincidir con el ancho de banda especificado en la implementación de la capa física debido a:
 - Cantidad de tráfico
 - Tipo de tráfico
 - Latencia creada por la cantidad de dispositivos de red encontrados entre origen y destino

Formas de medición (II)

- Capacidad de transferencia útil (bit rate)
 - Es la medida de datos utilizables transferidos durante un período de tiempo determinado. Es la velocidad de transferencia de datos. Por lo tanto, es la medida de mayor interés para los usuarios de la red, ya que es la que percibe.
 - Representa el rendimiento sin la sobrecarga de tráfico de control: acuses de recibido, negociación de sesiones y encapsulaciones.