

2

CABLES DE COBRE



Objetivo

- Conocer los diferentes medios metálicos para transmitir datos en la red.

Manual de clases

Última modificación:
13 de julio de 2023

Tema 2 de:
MEDIOS DE TRANSMISIÓN
Edison Coimbra G.

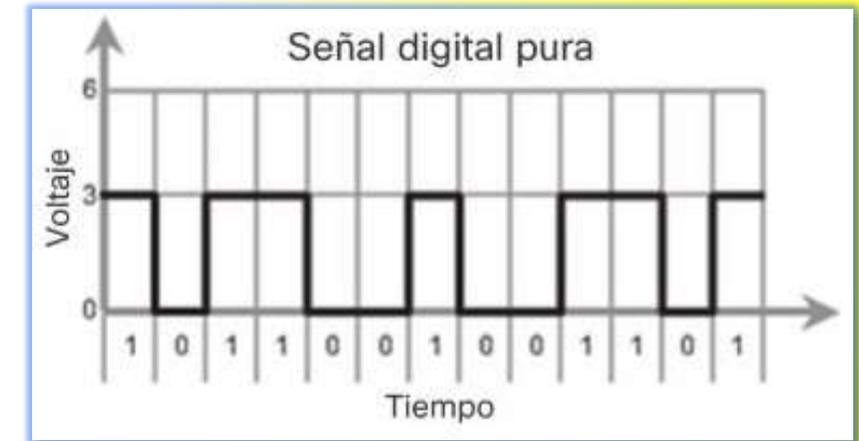
1. CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES DE COBRE

CABLES DE COBRE

Transmisión por cables de cobre

(CISCO, 2016)

- **Gran parte** de los aspectos de la capa física dependen del tipo de medio utilizado. Uno de los más antiguos y utilizados para las comunicaciones es el cable de cobre.
- **Las redes** utilizan medios de cobre porque son relativamente baratos, fáciles de instalar y presentan una baja resistencia a la corriente eléctrica. Sin embargo, se ven limitados por la distancia y la interferencia de señal.
- **Los datos** se transmiten por los cables de cobre como impulsos eléctricos. Un detector en la interfaz de red de un dispositivo de destino debe recibir una señal que pueda decodificarse correctamente para que coincida con la señal enviada.
- **Sin embargo**, cuanto mayor sea la distancia que recorre la señal, más se deteriora a causa de los fenómenos conocidos como **atenuación de la señal** y **ruidos en la transmisión**. Por este motivo, todos los medios de cobre deben seguir limitaciones de distancia estrictas según se especifica en los estándares.



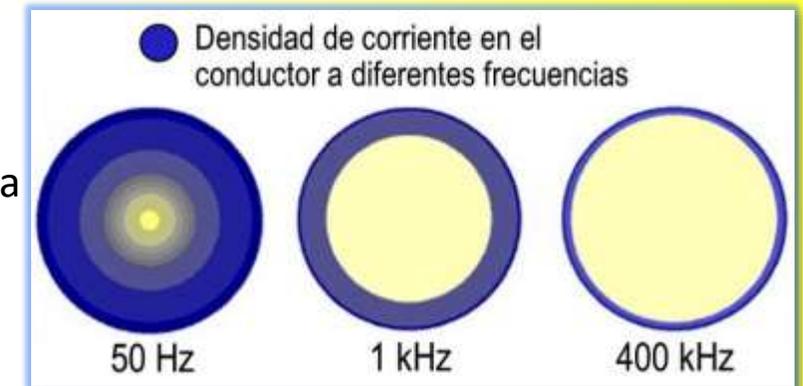
Características de los cables de cobre

CABLES DE COBRE

Mecanismos de pérdidas en cables de cobre

(Anguera, 2008) (Blake, 2004)

- ▶ **1. Resistencia de los conductores.** La pérdida más obvia de una línea se debe a la resistencia de los conductores. Parte de la energía eléctrica se convierte en calor.
 - ▶ **Esta pérdida aumenta** con la frecuencia debido al **efecto skin**, que es la tendencia de la corriente a acumularse en la capa superficial de los conductores. La **resistencia** aumenta porque disminuye el área transversal útil del conductor.
- ▶ **2. Conductancia del dieléctrico.** El dieléctrico o aislante de una línea no es perfecto y tiene **resistividad** finita, por lo que parte de la corriente se **"fuga"** entre los conductores, contribuyendo a la pérdida.
 - ▶ **La conductancia del dieléctrico** aumenta con la **frecuencia**. El cable coaxial con dieléctrico de espuma tiene menor pérdida que el que utiliza polietileno sólido.

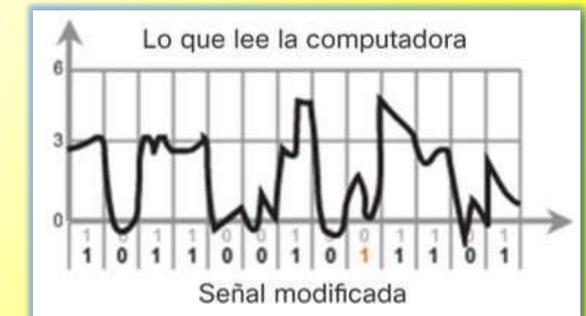
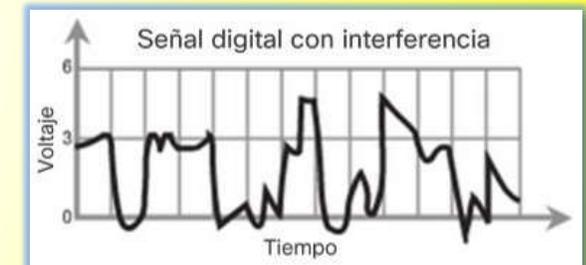
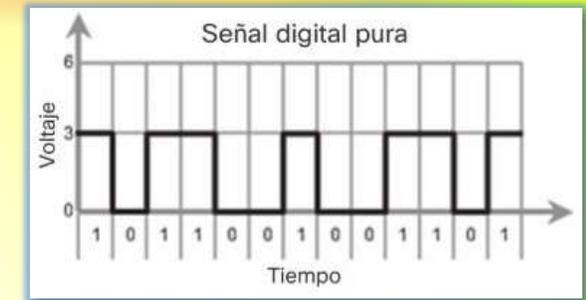


Características de los cables de cobre

CABLES DE COBRE

Ruidos en la señal que se transmite por cables de cobre (CISCO, 2016)

- **Los valores** de temporización y voltaje de los pulsos eléctricos son vulnerables a las interferencias de dos fuente, las cuales generan señales no deseadas (ruido) que se mezclan con la señal digital pura, perturbándola.
- ► **Interferencia electromagnética (EMI)** e **interferencia de radiofrecuencia (RFI)**. Las señales de EMI y RFI pueden distorsionar y corromper las señales de datos que transportan los medios de cobre. Las posibles fuentes de EMI y RFI incluyen las ondas de radio y dispositivos electromagnéticos como las luces fluorescentes o los motores eléctricos.
- ► **Diafonía**. Es una perturbación causada por los campos eléctricos o magnéticos de una señal de un hilo en la señal de un hilo adyacente. En los circuitos telefónicos, la diafonía puede provocar que se escuche parte de otra conversación de voz de un circuito adyacente. Específicamente, cuando la corriente eléctrica fluye por un hilo, crea un pequeño campo magnético circular alrededor de dicho hilo, que puede ser captado por un hilo adyacente.
- **La Figura** muestra como la transmisión de datos puede verse afectada por las interferencias.
 - ☒ La **señal digital** pura original representa un patrón de bits específico.
 - ☒ El **ruido eléctrico** de las proximidades crea una señal de interferencia en el mismo hilo.
 - ☒ El **ruido** se combina con la señal original.
 - ☒ **Como resultado** la computadora de destino recibe una señal corrompida o modificada.



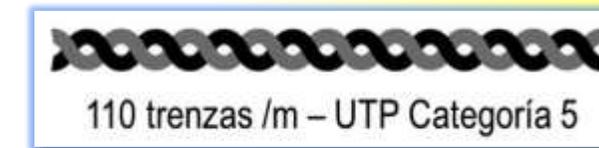
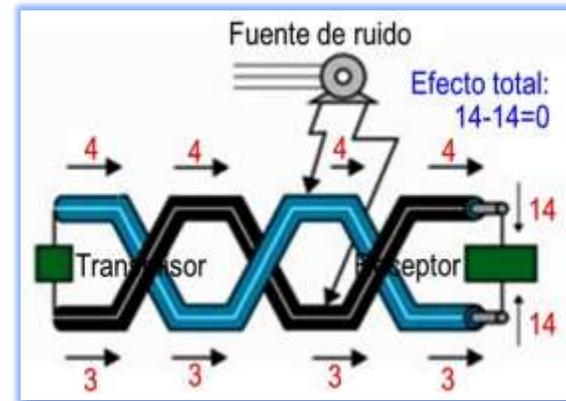
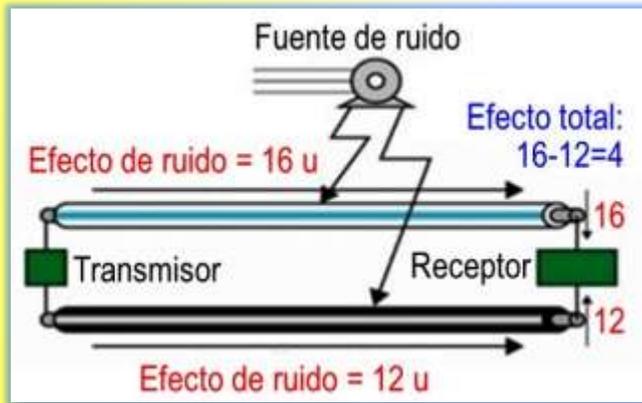
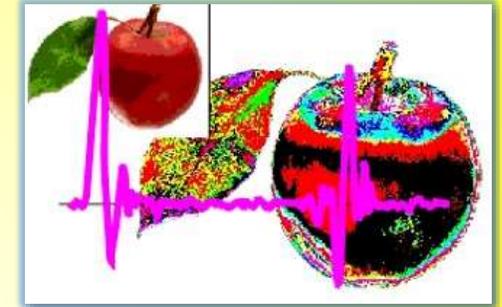
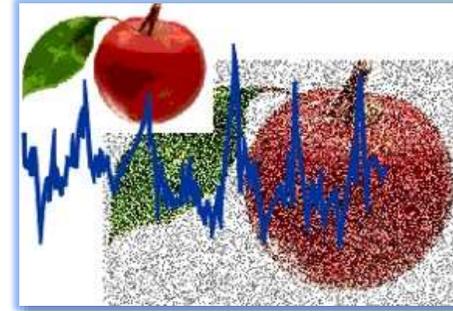
Características de los cables de cobre

CABLES DE COBRE

(Forouzan, 2020)

¿Cómo contrarrestar la distorsión de las señales?

- **Para contrarrestar** los efectos negativos de la EMI y la RFI (ver figura) algunos tipos de cables de cobre se envuelven en una pantalla metálica y requieren una conexión a tierra adecuada.
- **Para contrarrestar** los efectos negativos de la diafonía, algunos tipos de cables de cobre tienen pares de hilos de circuitos opuestos trenzados que cancelan dicho tipo de interferencia de manera eficiente.



- **La susceptibilidad** de los cables de cobre al ruido electrónico también puede estar limitada por:
 - La elección del tipo o categoría de cable que mejor se adapte al entorno de red.
 - El diseño de una infraestructura de cable para evitar las fuentes de interferencia posibles y conocidas en la estructura del edificio.
 - El uso de técnicas de cableado que incluyen la manipulación y terminación apropiadas de los cables.

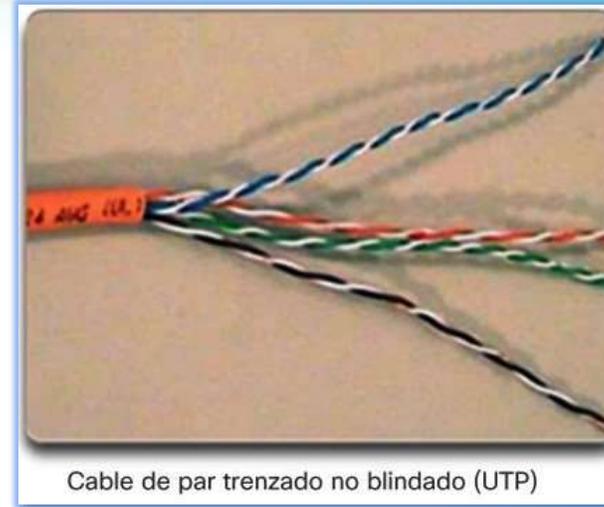
2. TIPOS DE CABLES DE COBRE

CABLES DE COBRE

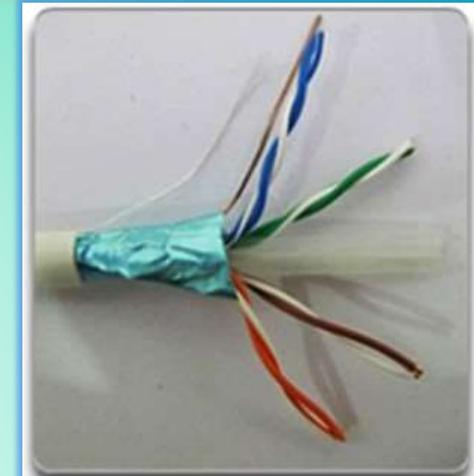
Tipos de cables de cobre

(CISCO, 2016)

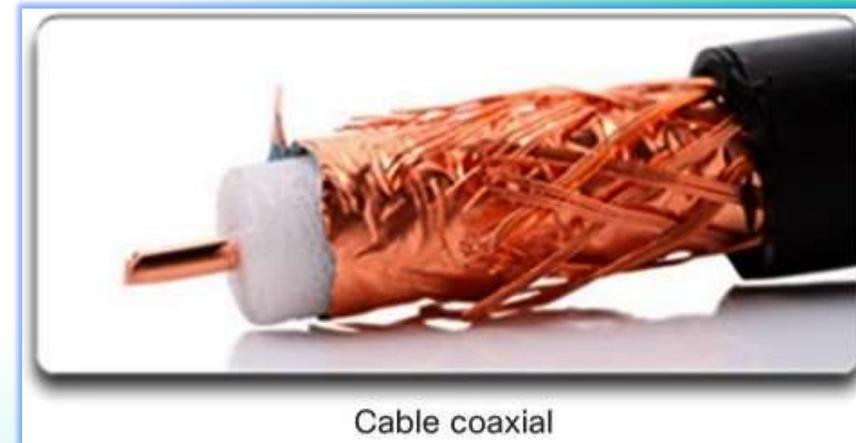
- **Son tres** los tipos principales de medios de cobre que se utilizan en las redes:
 - ▶ **1. Par trenzado no apantallado (UTP).**
 - ▶ **2. Par trenzado apantallado (STP).**
 - ▶ **3. Coaxial**
- **Estos cables** se utilizan para interconectar los nodos de una LAN y los dispositivos de infraestructura, como switches, routers y puntos de acceso inalámbrico. Cada tipo de conexión y sus dispositivos asociados tienen requisitos de cableado estipulados por los estándares de la capa física.
- **Los diferentes estándares** de la capa física especifican el uso de distintos conectores, como las dimensiones mecánicas de los conectores y las propiedades eléctricas aceptables de cada tipo.
- **Los medios de red** utilizan conectores modulares para facilitar la conexión y la desconexión. Además, puede emplearse un único tipo de conector físico para diferentes tipos de conexiones. Por ejemplo, el conector RJ-45 se utiliza ampliamente en las LAN con un tipo de medio y en algunas WAN con otro tipo de medio.



Cable de par trenzado no blindado (UTP)



Cable de par trenzado blindado (STP)

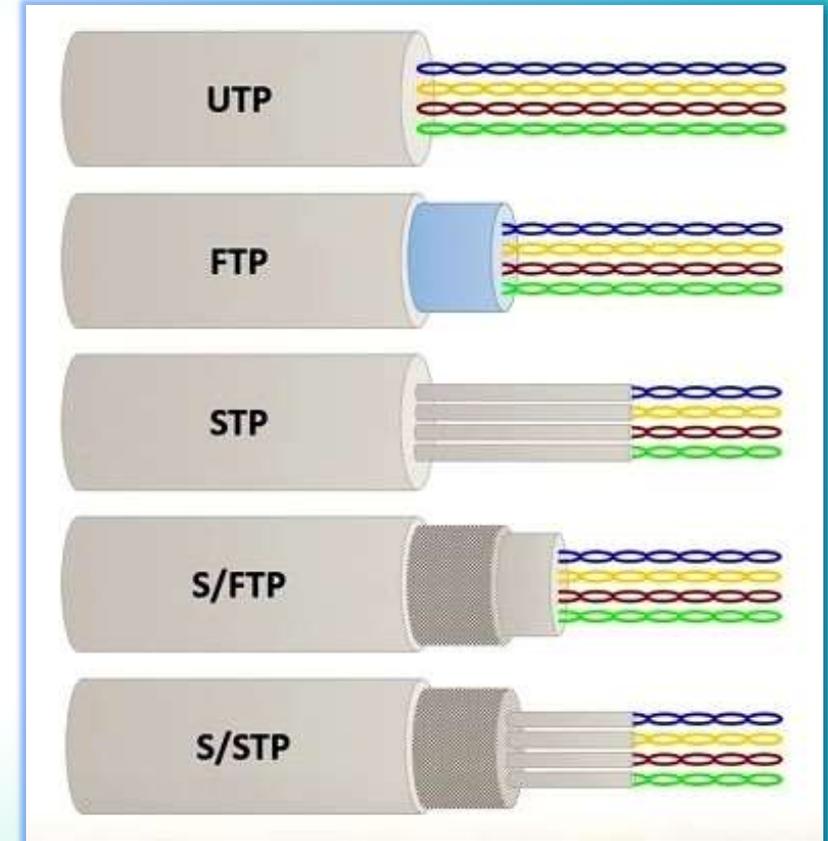
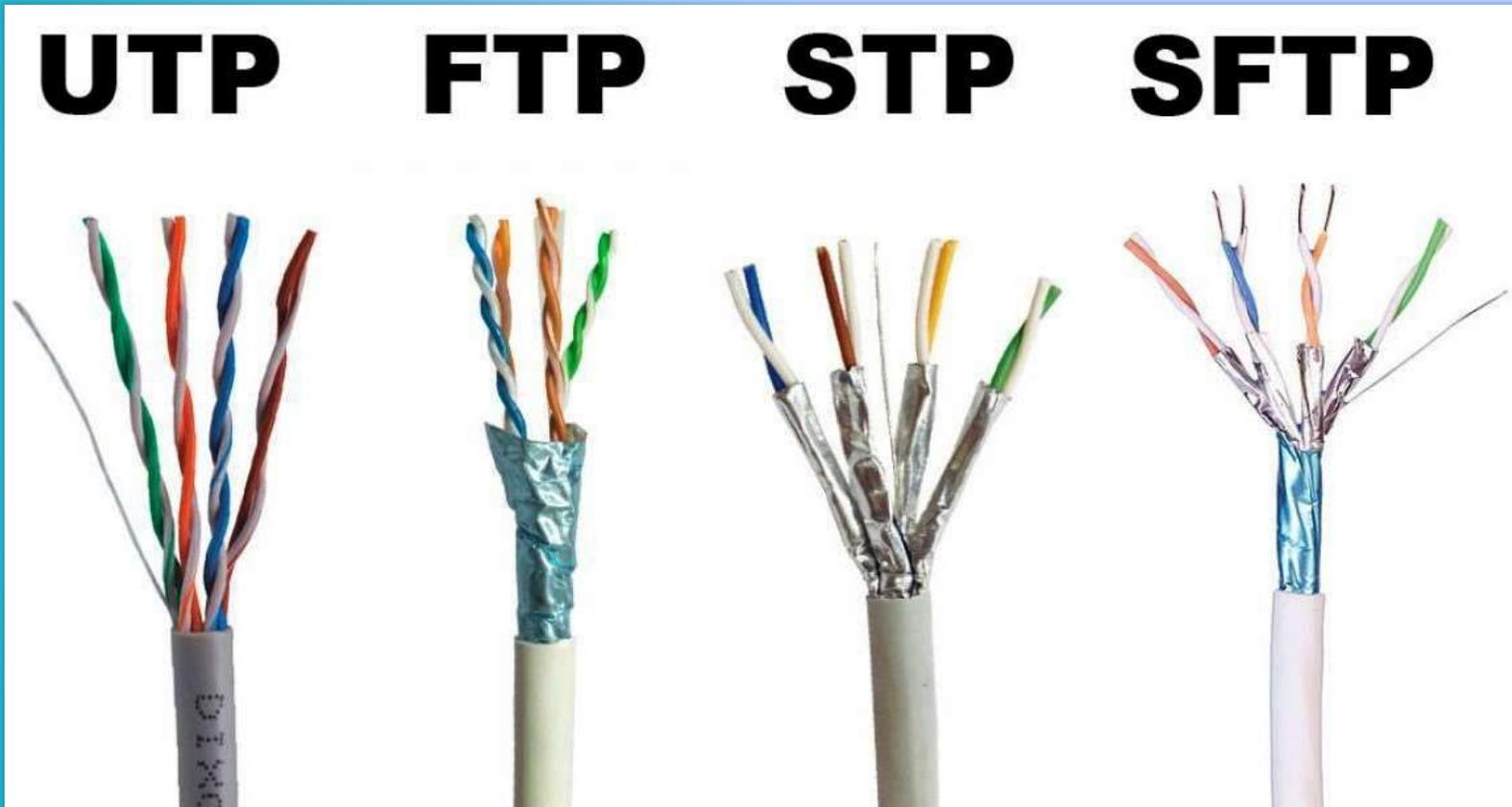


Cable coaxial

Tipos de cables de cobre

CABLES DE COBRE

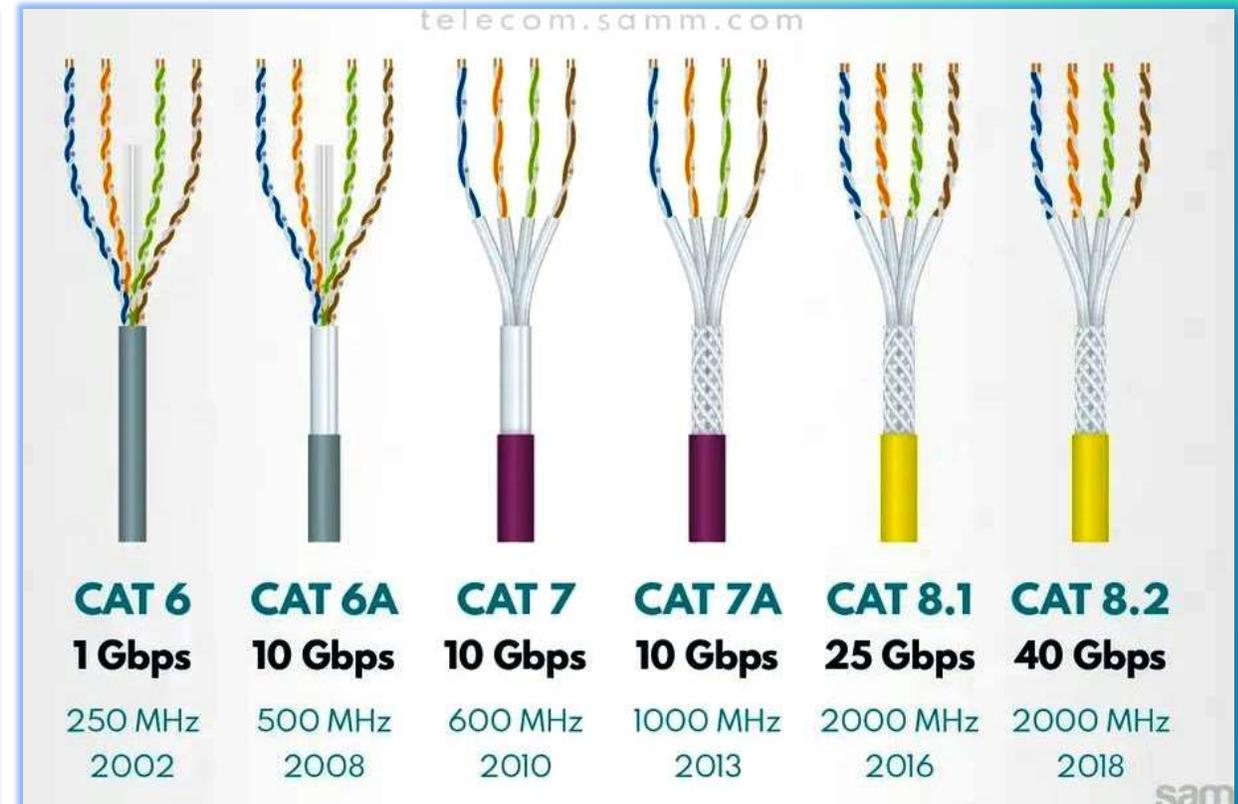
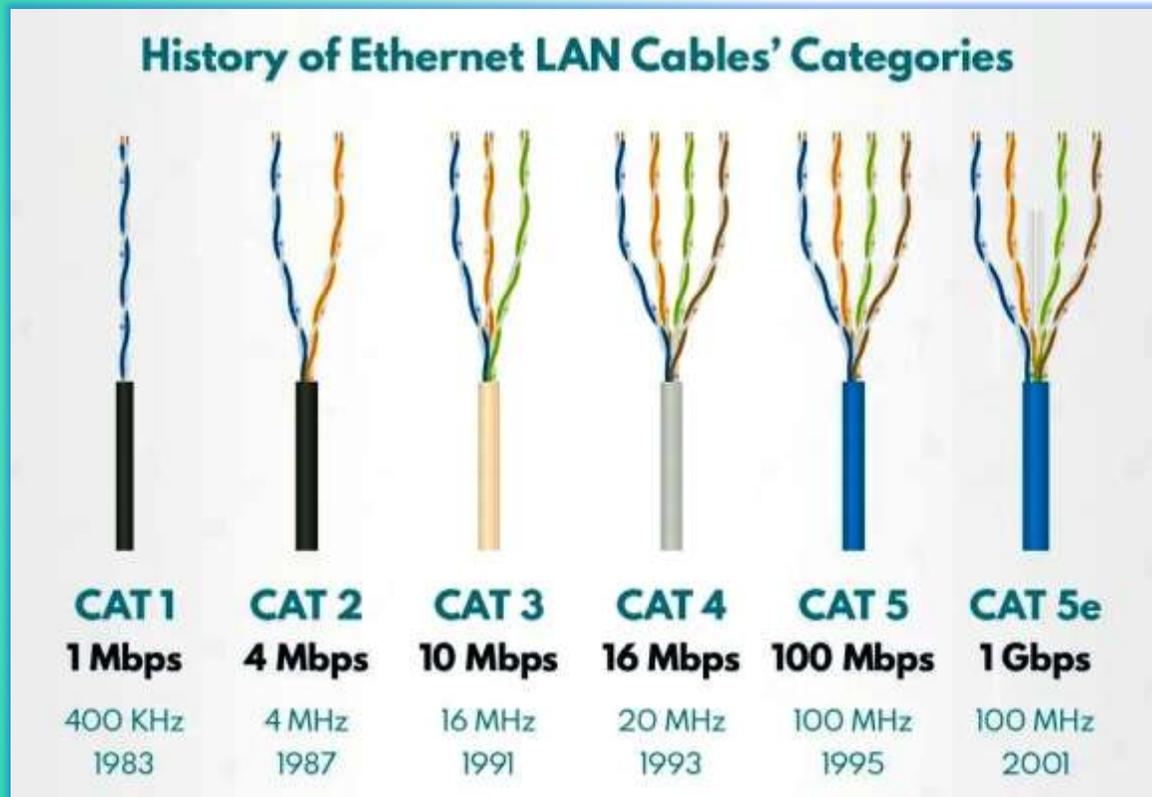
Tipos de cables de par trenzado



Tipos de cables de cobre

CABLES DE COBRE

Historia de las categorías de los cables de LAN Ethernet



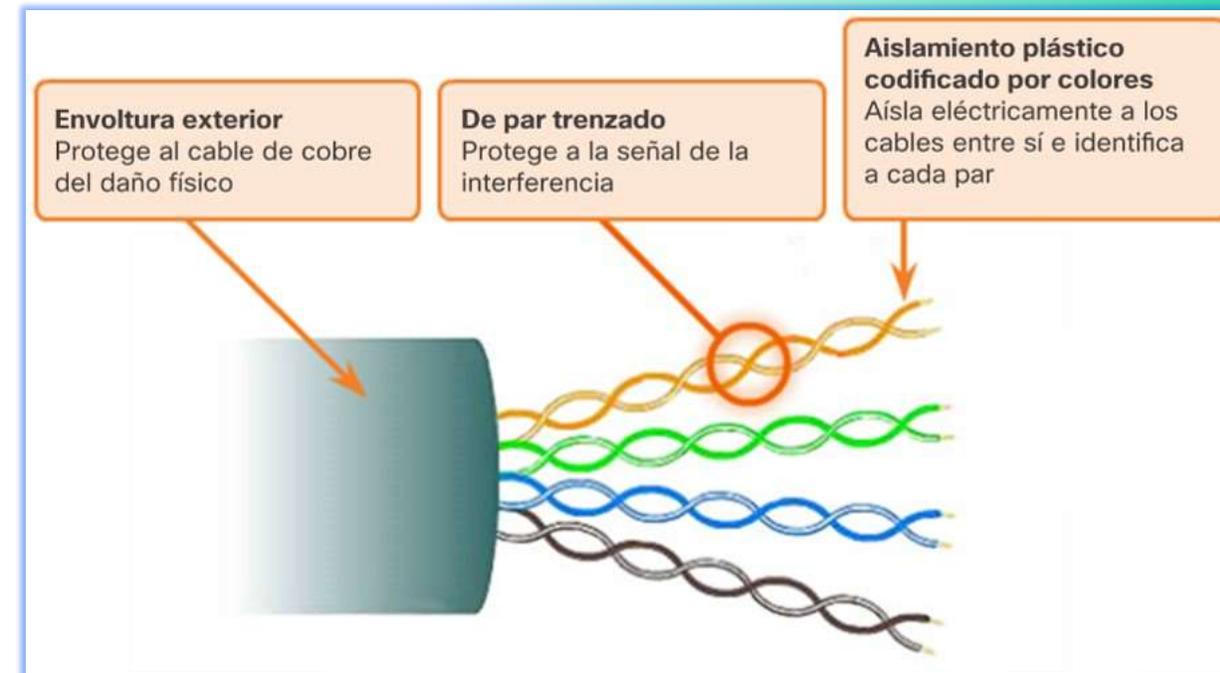
Tipos de cables de cobre

CABLES DE COBRE

Cable de par trenzado no apantallado (UTP)

(CISCO, 2016)

- **El cable de par trenzado no apantallado (UTP)** es el medio de red más común. El cableado UTP, que se termina con conectores RJ-45, se utiliza para interconectar hosts de red con dispositivos intermediarios de red, como switches y routers.
- **En las redes LAN**, el cable UTP consta de cuatro pares de hilos codificados por color, trenzados entre sí y recubiertos con un revestimiento de plástico flexible que los protege contra daños físicos menores. El trenzado de los hilos ayuda a proteger contra las interferencias de señal de otros hilos.
- **Los códigos de color** (ver figura) identifican los pares individuales con sus hilos y ayudan a realizar la terminación del cable.
- **El código de colores** para este cableado es:
 - Naranja-blanco/naranja.
 - Azul-blanco/azul
 - Verde-blanco/verde.
 - Marrón-blanco/marrón

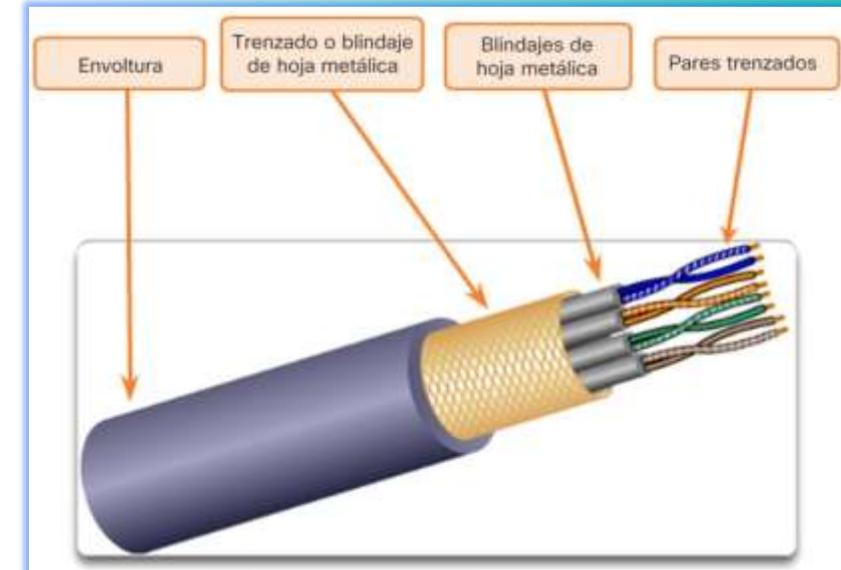


Tipos de cables de cobre

CABLES DE COBRE

Cable de par trenzado apantallado (STP) (CISCO, 2016)

- **El cable STP** proporciona una mejor protección frente al ruido que el cable UTP. Sin embargo, es significativamente más caro y más difícil de instalar que el UTP. Utiliza también el conector RJ-45.
- **Combina** las técnicas de apantallamiento para contrarrestar las interferencias EMI y la RFI, y el trenzado de hilos para contrarrestar la diafonía. Para obtener los máximos beneficios del apantallamiento, se terminan con conectores de datos STP blindados especiales. Si el cable no se conecta a tierra correctamente, la pantalla puede actuar como antena y captar señales no deseadas.
- **Existen distintos** tipos de cables STP con diferentes características. Sin embargo, hay dos variantes comunes de STP:
 - ▶ **El cable STP** que apantalla la totalidad del haz de hilos con una lámina de aluminio que elimina prácticamente todas las interferencias (más común).
 - ▶ **El cable STP** que apantalla todo el haz de hilos, así como cada par de hilos individual, con una lámina metálica que elimina todas las interferencias.
- **El cable STP** mostrado en la figura utiliza cuatro pares de hilos, en el que cada uno de ellos está envuelto por una pantalla de aluminio; a su vez, todos ellos se envuelven en una malla o pantalla trenzada metálica que los recubre completamente.
- **Durante muchos años**, STP fue la estructura de cableado específica de las instalaciones de red Token Ring. Con la disminución del uso de Token Ring, también se redujo la demanda de cableado STP. Sin embargo, el nuevo estándar de 10 GB para Ethernet incluye una disposición para el uso de cableado STP, lo que está generando un renovado interés por este tipo de cableado.



Tipos de cables de cobre

CABLES DE COBRE

Cable coaxial

(CISCO, 2016)

- **El cable coaxial** obtiene su nombre del hecho de que hay dos conductores que comparten un mismo eje. Como se muestra en la figura, el cable coaxial consta de:
 - Un **conductor de cobre** utilizado para transmitir las señales electrónicas.
 - El **conductor de cobre** se rodea de una capa de aislamiento de plástico flexible.
 - El **material aislante** se rodea con una malla de cobre tejida o una lámina metálica que actúa como segundo hilo en el circuito y como pantalla para el conductor interno. La segunda capa, o pantalla, reduce la cantidad de interferencia electro-magnética externa.
 - El **cable completo** se recubre con una funda para cable que lo protege de daños físicos menores.
- ☒ **Hay disponibles** diferentes tipos de conectores que se pueden emplear con los cables coaxiales.



Uso actual del cable coaxial

(CISCO, 2016)

- **Tradicionalmente**, el cable coaxial, capaz de transmitir en una dirección, se utilizó para la televisión por cable. También se utilizó mucho en las primeras instalaciones de Ethernet.
- **Aunque** el cable UTP básicamente sustituyó al cable coaxial en las instalaciones de Ethernet modernas, el diseño del cable coaxial se adaptó para los siguientes usos:
 - ► **Instalaciones inalámbricas**. Los cables coaxiales conectan las antenas a los dispositivos inalámbricos. Transportan la energía de radiofrecuencia (RF) entre las antenas y los equipos de radio.
 - ► **Instalaciones de Internet por cable**. Los proveedores de servicio de cable han convertido sus sistemas unidireccionales en sistemas bidireccionales para proporcionar a sus clientes conectividad a Internet. Para proporcionar estos servicios, las partes de cable coaxial y los elementos de amplificación que soportan han sido sustituidos por cables de fibra óptica. Sin embargo, la conexión final a la ubicación del cliente y el cableado dentro de sus instalaciones sigue siendo de cable coaxial. Este uso combinado de fibra y cable coaxial se denomina fibra híbrida coaxial (HFC).

3. SEGURIDAD EN LOS CABLES DE COBRE

CABLES DE COBRE

¿A qué son vulnerables los cables de cobre?

(CISCO, 2016)

- **Los tres tipos** de medios de cobre son vulnerables a daños eléctricos y de incendio.
- **Los peligros de incendio** se deben a que el revestimiento y el aislamiento de los cables pueden ser inflamables o producir emanaciones tóxicas cuando se calientan o se queman. Las autoridades de obras públicas pueden estipular estándares de seguridad relacionados para las instalaciones de hardware y cableado.
- **Los peligros eléctricos** son un problema potencial, porque los hilos de cobre podrían conducir electricidad en formas no deseadas. Esto puede exponer al personal y a los equipos a una variedad de daños de carácter eléctrico.
 - **Por ejemplo:** un dispositivo de red defectuoso podría conducir corriente al chasis de otros dispositivos de red. Además, el cableado de red podría presentar niveles de voltaje no deseados cuando se utiliza para conectar dispositivos que incluyen fuentes de energía con diferentes potenciales de tierra.
 - **Estas situaciones** son posibles cuando se utiliza cableado de cobre para conectar redes ubicadas en diferentes edificios o pisos que utilizan instalaciones de energía distintas.
 - **Por último,** el cableado de cobre puede conducir los voltajes provocados por picos de voltaje de la iluminación a los dispositivos de red.



La separación entre el cableado de datos y el de energía eléctrica debe cumplir con los códigos de seguridad.



Los cables deben estar conectados correctamente.

Seguridad en los cables de cobre

CABLES DE COBRE

Seguridad de los cables de cobre

(CISCO, 2016)

- **Como resultado** de estos voltajes y corrientes no deseadas pueden producirse daños en los dispositivos de red y las computadoras conectadas, o bien pueden provocar lesiones al personal.
- **Para prevenir** situaciones potencialmente peligrosas y perjudiciales, es importante instalar correctamente el cableado de cobre de acuerdo con las especificaciones y los códigos de edificación relevantes.
- **Algunas prácticas** de cableado apropiadas para evitar posibles daños producidos por la electricidad o el fuego son:
 - **Mantener** separado el cableado de datos del cableado de la red eléctrica.
 - **Conectar** los cables correctamente.
 - **Inspeccionar** las instalaciones en busca de daños.
 - **Conectar** correctamente los equipos a tierra.



La separación entre el cableado de datos y el de energía eléctrica debe cumplir con los códigos de seguridad.



Los cables deben estar conectados correctamente.



Se deben inspeccionar las instalaciones para detectar daños.



El equipo debe estar correctamente conectado a tierra.

Seguridad en los cables de cobre

CABLES DE COBRE

El cuarto del misterio



...y la PC sigue encendida

Seguridad en los Cables de cobre

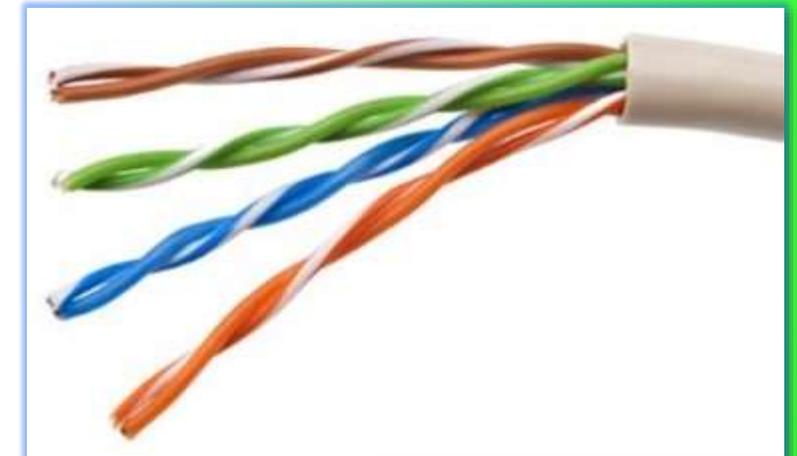
5. CABLEADO UTP

CABLES DE COBRE

Propiedades del cableado UTP

(CISCO, 2016)

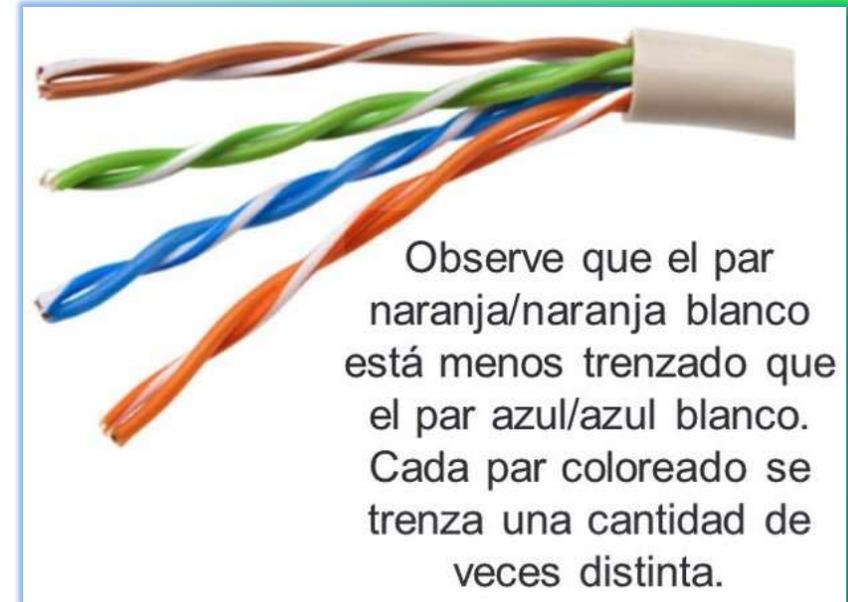
- **Los medios de cobre** tienen algunos problemas inherentes. Trenzar los pares internos del medio de cobre, como en el caso de los cables UTP, es una solución de bajo coste que permite mejorar las prestaciones del cableado.
- **Cuando se utiliza** como medio de red, el cable UTP consta de cuatro pares de hilos codificados por color que están trenzados entre sí y luego recubiertos con un revestimiento de plástico flexible. Tiene cuatro pares de hilos de cobre de calibre 22 o 24 y un diámetro externo de, aproximadamente, 0,43 cm. Su pequeño tamaño puede representar una ventaja durante la instalación.
- **Los cables UTP** no utilizan apantallamiento para contrarrestar los efectos de las interferencias EMI y RFI. En cambio, los diseñadores de cables descubrieron que pueden limitar el efecto negativo de la diafonía con determinadas técnicas.



Técnicas para limitar el efecto de la diafonía en cableado UTP

(CISCO, 2016)

- **Cancelación.** Los diseñadores emparejan los hilos en un circuito. Cuando dos hilos de un circuito eléctrico están próximos, sus campos magnéticos son exactamente opuestos entre sí. Por tanto, los dos campos magnéticos se cancelan y también anulan cualquier señal EMI y RFI externa.
- **Variación del número de vueltas** de cada par de hilos. Para mejorar aún más el efecto de cancelación de los pares de hilos del circuito, los diseñadores cambian el número de vueltas de cada par de hilos en un cable.
 -  **Por ejemplo**, los pares naranja/naranja-blanco se trenzan menos que los pares azul/blanco-azul. Cada par coloreado se trenza una cantidad de veces distinta. Se deben seguir especificaciones precisas que determinan cuántas vueltas o trenzas se permiten por metro de cable.
- **Los cables UTP** dependen exclusivamente del efecto de cancelación producido por los pares de hilos trenzados, para limitar la degradación de la señal y proporcionar un autoapantallamiento efectivo a los pares de hilos contenidos en el medio de red.



Estándares del cableado UTP

(CISCO, 2016)

- **El cableado UTP** cumple con los estándares establecidos conjuntamente por la [TIA/EIA](#). Específicamente, [TIA/EIA-568A](#) estipula los estándares comerciales de cableado para las instalaciones de LAN y es el estándar más comúnmente utilizado en los entornos de cableado LAN. Algunos de los elementos definidos son:
 - Tipos de cable.
 - Longitudes del cable.
 - Conectores.
 - Terminación del cable.
 - Métodos para probar los cables.
- **El IEEE** define las características eléctricas del cableado de cobre y clasifica el cableado UTP según sus prestaciones. Los cables se dividen en categorías según su capacidad para transmitir a las velocidades correspondientes a mayores anchos de banda.
 - [Por ejemplo](#), el cable de categoría 5 (Cat5) se utiliza comúnmente en las instalaciones de Fast Ethernet 100BASE-TX. Otras categorías incluyen el cable de categoría 5 mejorada (Cat5e), la categoría 6 (Cat6) y la categoría 6a.
- **Los cables de categorías** superiores se diseñan y fabrican para admitir velocidades de transmisión de datos más altas. A medida que se desarrollan y adoptan nuevas tecnologías Ethernet de velocidades de gigabit, Cat5e es el tipo de cable mínimamente aceptable en la actualidad, siendo Cat6 el tipo de cable recomendado para las instalaciones nuevas en edificios.
 - [Algunos fabricantes](#) producen cables que exceden las especificaciones de la Categoría 6a de TIA/EIA y los denominan, no oficialmente, cables de Categoría 7.

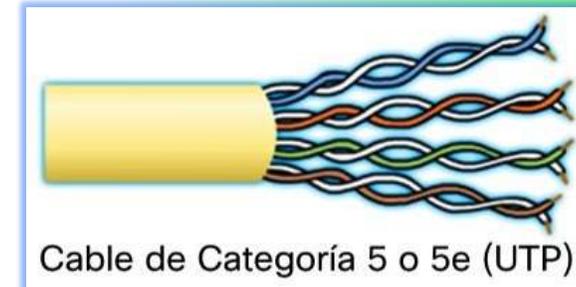
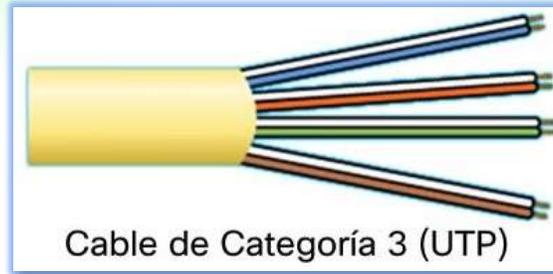
Cableado UTP

CABLES DE COBRE

Categorías de cables UTP

(CISCO, 2016)

- ▶ **Características** del cable de categoría 3:
 - Se utiliza para comunicaciones de voz.
 - Suele emplearse en las líneas telefónicas
- ▶ **Características** de los cables de las categorías 5 y 5e:
 - Se utilizan para transmisión de datos.
 - Los Cat5 admiten velocidades de 100 Mbps y pueden soportar velocidades de 1000 Mbps (Gigabit), pero no es recomendable.
 - Definidos en el estándar 568.
- ▶ **Características** del cable de Categoría 6:
 - Se utiliza para transmisión de datos.
 - Se añade un separador entre cada par de hilos que permite que funcione a velocidades más altas.
 - Admite velocidades de 1000 Mbps (Gigabit) a 10 Gbps, aunque 10 Gbps no es recomendable.
 - Definido en el estándar 568.
- ▶ **Características** del cable de Categoría 7 (ScTP):
 - Se utiliza para transmisión de datos.
 - Los pares individuales se arrollan en una pantalla, y luego los cuatro pares se envuelven en otra pantalla.



Conectores UTP

(CISCO, 2016)

- **Los cables UTP** se terminan generalmente con un conector RJ-45 especificado por el estándar **ISO 8877**. Este conector se utiliza para una serie de especificaciones de la capa física, una de las cuales es Ethernet.
- **El estándar TIA/EIA 568** describe las asignaciones de los códigos de color de los hilos a los pines (pinout), para los cables Ethernet.
- **Como se muestra** en la figura, el conector RJ-45 macho se engasta en el extremo del cable. El conector hembra estará disponible en un dispositivo de red, una pared, un tabique de separación entre puestos de trabajo o en un panel de conexiones.
- **Cada vez** que se realiza la terminación de un cableado de cobre, existe la posibilidad de que haya pérdida de señal y de que entre ruido en el circuito de comunicación.



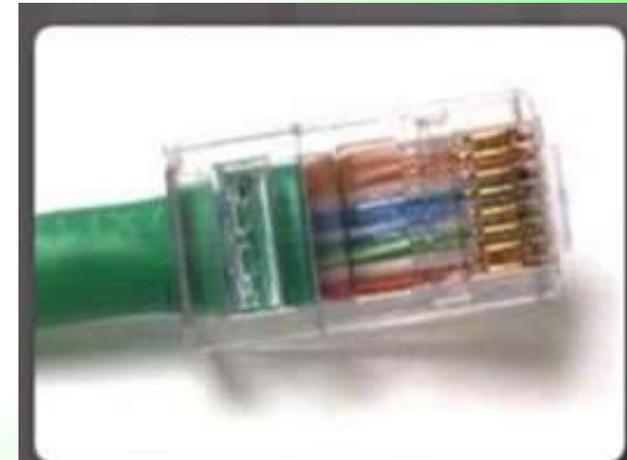
Conectores UTP (cont.)

(CISCO, 2016)

- **Cuando las terminaciones** se realizan de manera incorrecta, cada cable representa una posible fuente de degradación del rendimiento de la capa física. Es fundamental que todas las terminaciones de medios de cobre sean de calidad alta, con el fin de garantizar un funcionamiento óptimo con las tecnologías de red actuales y futuras.
- **Es fundamental** que todas las terminaciones de medios de cobre sean de calidad alta, con el fin de garantizar un funcionamiento óptimo con las tecnologías de red actuales y futuras.
- **En la figura** se muestra un ejemplo de un cable UTP mal terminado y otro bien terminado.



Conector defectuoso
Los hilos están expuestos, sin trenzar, y el revestimiento no los cubre completamente.



Conector en buenas condiciones
Los hilos están sin trenzar en la medida necesaria para fijar el conector.

6. TIPOS DE CABLEADO UTP

CABLES DE COBRE

Ethernet directo o recto

(CISCO, 2016)

- **Diferentes situaciones** pueden exigir que los cables UTP se monten según convenios de cableado distintos. Esto significa que los hilos individuales del cable deben conectarse en diferente orden para distintos grupos de pines en los conectores RJ-45.
- **A continuación** se enumeran los principales tipos de cables que se obtienen al utilizar convenios de cableado específicos. La tabla muestra el tipo de cable UTP, los estándares relacionados y la aplicación típica de estos cables.
- **► Ethernet directo o recto.** El tipo más común de cable de red. Suele emplearse para interconectar un host con un switch, y un switch con un router.



Tipo de cable	Estándar TIA/EIA	Uso del cable
Cable recto	Ambos extremos se terminan igual, bien según 568A o 568B.	Conecta un host de red a un concentrador o un switch.
Cable cruzado	Un extremo se termina según el convenio 568A y el otro según 568B. No importa que extremo se conecte en el dispositivo.	Conecta directamente dispositivos similares, como, por ejemplo, dos hosts, dos switches o dos routers. También se usa para conectar directamente un host a un router.
Cable de consola (también conocido como cable "Cisco")	Propiedad de Cisco.	Conecta el puerto serie de una estación de trabajo a un puerto de consola de un dispositivo Cisco.

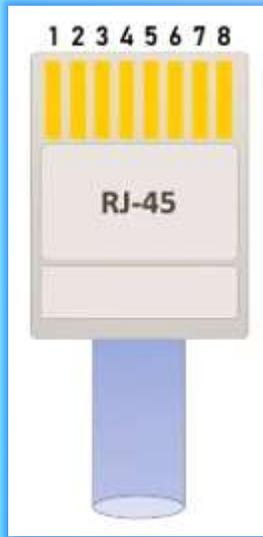
Tipos de cableado UTP

CABLES DE COBRE

Ethernet cruzado

(CISCO, 2016)

- **Ethernet cruzado.** Cable poco común utilizado para interconectar dispositivos similares. Por ejemplo, para conectar un switch con otro switch, un host con otro host, o un router con otro router.



Tipo de cable	Estándar TIA/EIA	Uso del cable
Cable recto	Ambos extremos se terminan igual, bien según 568A o 568B.	Conecta un host de red a un concentrador o un switch.
Cable cruzado	Un extremo se termina según el convenio 568A y el otro según 568B. No importa que extremo se conecte en el dispositivo.	Conecta directamente dispositivos similares, como, por ejemplo, dos hosts, dos switches o dos routers. También se usa para conectar directamente un host a un router.
Cable de consola (también conocido como cable "Cisco")	Propiedad de Cisco.	Conecta el puerto serie de una estación de trabajo a un puerto de consola de un dispositivo Cisco.

- **Cable de consola.** Cable propiedad de Cisco utilizado para conectarse al puerto de consola de un router o un switch.

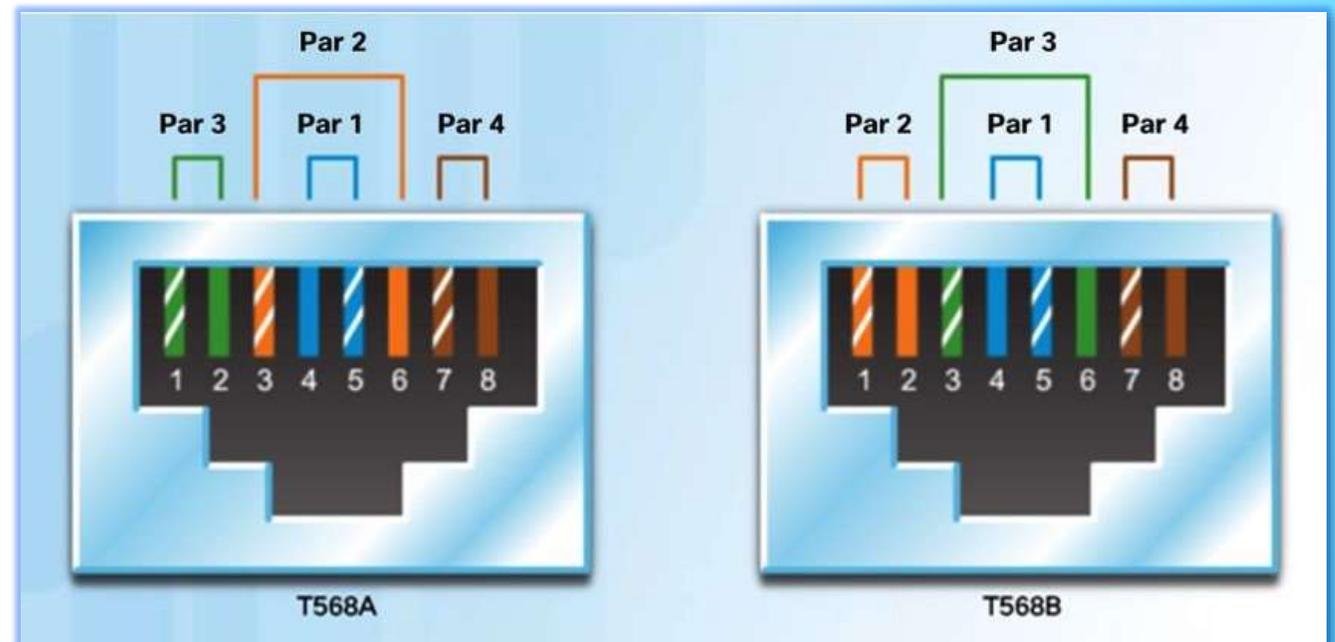
Tipos de cableado UTP

CABLES DE COBRE

Tipos de cableado UTP

(CISCO, 2016)

- **Es posible** que el uso incorrecto de un cable cruzado o recto no dañe a los dispositivos conectados, pero no habrá conectividad ni podrá establecerse comunicación entre ellos. Este es un error común que se comete al trabajar en el laboratorio, por lo que comprobar que las conexiones de los dispositivos son correctas debería ser la primera acción del proceso de diagnóstico, si no se ha conseguido que haya conectividad.
- **La figura** identifica los pares de hilos individuales para los estándares TIA-568A y TIA-568B en un conector RJ-45.
- **¿Por qué se prefiere TIA-568A o TIA-568B?**
- **¿Cuándo se utiliza TIA-568A y cuándo TIA-568B, por qué?.**

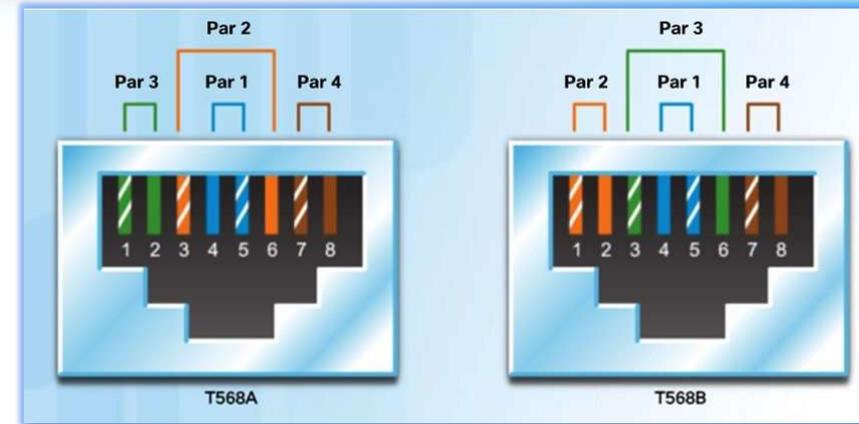


Tipos de cableado UTP

CABLES DE COBRE

Tipos de cableado UTP (cont.)

- ¿Por qué se prefiere TIA-568A o TIA-568B?
- ¿Cuándo se utiliza TIA-568A y cuándo TIA-568B, por qué?



De forma general tiene que ver con el orden de los colores de los cables.

-La 568-A es así: Blanco-Verde, Verde, Blanco-Naranja, Azul, Blanco-Azul, Naranja, Café y Blanco. Café.

-La 568-B es así: Blanco-Naranja, Naranja, Blanco-Verde, Azul, Blanco-Azul, Verde, Blanco-Café, Café.

Si ponemos de extremos con la misma norma en un cable, creamos un cable directo:

568-A ---- 568-A

568-B ---- 568-B

Si ponemos una norma de cada lado creamos un cable cruzado.

568-A ---- 568-B

Tipos de cableado UTP

CABLES DE COBRE

Prueba del cableado UTP

(CISCO, 2016)

- **Una vez hecha** la instalación, se debería utilizar un comprobador de cables UTP para verificar los siguientes parámetros:
 - **Mapa** de cableado
 - **Longitud** del cable.
 - **Pérdida** de señal debida a la atenuación.
 - **Diafonía** (Crosstalk)
- **Se recomienda** comprobar minuciosamente que se cumplan todos los requisitos de instalación de UTP.



Preguntas

- **En la tabla** se proporcionan características de los medios de cobre UTP, STP y coaxiales. Elija el campo correspondiente a la características del tipo de medio.

	UTP	STP	Coaxial
1. El nuevo estándar 10 GB de Ethernet utiliza esta forma de medios de cobre.			
2. Conecta antenas a dispositivos inalámbricos; se puede empaquetar con cableado de fibra óptica para la transmisión bidireccional de datos.			
3. Contrarresta la EMI y la RFI mediante técnicas de blindaje y conectores especiales.			
4. Son los medios de red más comunes.			
5. Se termina con conectores BNC, tipo N y tipo F.			

Preguntas (cont.)

- **En la tabla** se proporcionan características de los medios de cobre UTP, STP y coaxiales. Elija el campo correspondiente a la características del tipo de medio.

	UTP	STP	Coaxial
1. El nuevo estándar 10 GB de Ethernet utiliza esta forma de medios de cobre.		✓	
2. Conecta antenas a dispositivos inalámbricos; se puede empaquetar con cableado de fibra óptica para la transmisión bidireccional de datos.			✓
3. Contrarresta la EMI y la RFI mediante técnicas de blindaje y conectores especiales.		✓	
4. Son los medios de red más comunes.	✓		
5. Se termina con conectores BNC, tipo N y tipo F.			✓

Referencias bibliográficas

CABLES DE COBRE

Referencias bibliográficas

- CISCO (2015). *CCNA Routing and Switching. Introduction to Networks*. CISCO.
- CISCO (2016). *Introducción a las redes*. Madrid: Pearson Education, S.A.
- Forouzan, B. A. (2020). *Transmisión de datos y redes de comunicaciones*. Madrid: McGraw-Hill.
- Huawei Technologies (2020). *Basics of data communication networks*. Huawei.
- Kurose, J. Keith, R. (2017). *Redes de computadoras: un enfoque descendente*. Madrid: Pearson Education, S.A.

FIN

Tema 2 de:
MEDIOS DE TRANSMISIÓN
Edison Coimbra G.