

Capítulo 4: Acceso a la red

Materiales del Instructor

CCNA routing y switching

Introducción a redes v6.0



Materiales del instructor: Guía de planificación del capítulo 4

- Esta presentación en PowerPoint se divide en dos partes:
- Guía de planificación para el instructor
 - Información para ayudarlo a familiarizarse con el capítulo
 - Ayuda a la enseñanza
- Presentación de la clase del instructor
 - Diapositivas opcionales que puede utilizar en el aula
 - Comienza en la diapositiva n.º 12
- **Nota:** Elimine la Guía de Planificación de esta presentación antes de compartirla con otras personas.

Capítulo 4: Acceso a la red

**Guía de planificación de Introduction to Networks 6.0
(Introducción a las redes 6.0)**

Capítulo 4: Actividades

¿Qué actividades se relacionan con este capítulo?

N.º de página	Tipo de actividad	Nombre de la actividad	¿Opcional?
4.0.1.2	Actividad de clase	Administración de la red	Opcional
4.1.2.4	Práctica de laboratorio	Identificación de dispositivos y cableado de red	Recomendado
4.1.3.5	Actividad	Terminología de la capa física	Recomendado
4.2.1.7	Actividad	Características de los medios de cobre	Recomendado
4.2.2.6	Actividades	Distribución de terminales de cables T568A y T568B	Recomendado
4.2.2.7	Práctica de laboratorio	Armado de un cable cruzado Ethernet	Opcional
4.2.3.7	Actividad	Terminología de fibra óptica	Recomendado
4.2.4.4	Packet Tracer	Conexión de una LAN por cable y una LAN inalámbrica	Recomendado
4.2.4.5	Práctica de laboratorio	Visualización de información de NIC conectadas por cable e inalámbricas	Recomendado

La contraseña que se utiliza en las actividades de Packet Tracer de este capítulo: **PT_ccna5**

Capítulo 4: Actividades (cont.)

¿Qué actividades se relacionan con este capítulo?

N.º de página	Tipo de actividad	Nombre de la actividad	¿Opcional?
4.4.4.3	Actividades	Parte 1 y 2: Campos de trama genéricos	Recomendado
4.5.1.1	Actividad de clase	¡Conectados!	Opcional

La contraseña que se utiliza en las actividades de Packet Tracer de este capítulo: **PT_ccna5**

Capítulo 4: Evaluación

- Los estudiantes deben completar el capítulo 4 "Evaluación" después de completar el capítulo 4.
- Los cuestionarios, las prácticas de laboratorio, los Packet Tracers y otras actividades se pueden utilizar para evaluar informalmente el progreso de los estudiantes.

Capítulo 4: Prácticas recomendadas

Antes de enseñar el capítulo 4, el instructor debe:

- Completar el capítulo 4, "Evaluación."
- Los objetivos de este capítulo son:
 - Identificar las opciones de conectividad de los dispositivos.
 - Describir el propósito y las funciones de la capa física en la red.
 - Describir los principios fundamentales de los estándares de la capa física.
 - Identificar las características básicas del cableado de cobre.
 - Armar un cable UTP para redes Ethernet.
 - Describir el cableado de fibra óptica y sus ventajas principales sobre otros medios.
 - Conectar dispositivos utilizando medios conectados por cable e inalámbricos.
 - Describir el objetivo y la función de la capa de enlace de datos en la preparación de comunicaciones para su transmisión por medios específicos.
 - Comparar las funciones de las topologías lógicas y las topologías físicas.
 - Describir las características básicas de los métodos de control de acceso a medios en las topologías de WAN y LAN.
 - Describir las características y las funciones de la trama de enlace de datos.

Capítulo 4: Prácticas recomendadas (cont.)

- Es posible que quiera utilizar un router inalámbrico para la demostración.
- Ofrezca a los estudiantes aplicaciones que puedan utilizar en sus casas para probar las velocidades de carga y descarga (por ejemplo: <https://www.speakeasy.net/speedtest>).
- Proporcione un ejemplo de ancho de banda en términos de una tubería de agua. Cuanto mayor sea la tubería, más agua puede atravesarla.
- Proporcione un ejemplo de rendimiento en términos de una tubería de agua. A medida que se abre una válvula, fluye más agua.
- Muestre ejemplos de distintos tipos de medios de cobre. En el mejor de los casos, guardó algunos cables deficientes.
- Pida a los estudiantes que den ejemplos de interferencia electromagnética (por ejemplo: teléfonos inalámbricos domésticos, microondas, aspiradoras, etc.).
- Muestre que los pares de hilos en cables UTP tienen una cantidad distinta de vueltas a fin de aumentar la anulación.
- Realice una demostración de los tipos de cables UTP mediante un comprobador de cables para mostrar el mapa del cableado.
- Asegúrese de que los estudiantes sepan que el color es importante en el cableado de fibra óptica.

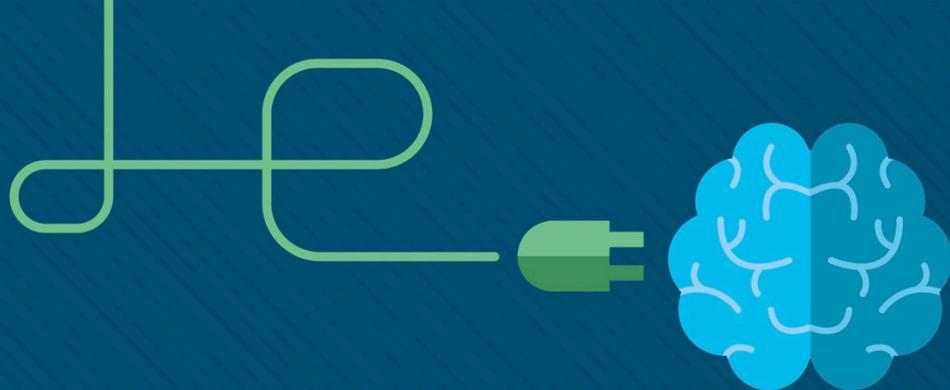
Capítulo 4: Prácticas recomendadas (cont.)

- Aproveche este video sobre cables submarinos:
<https://www.youtube.com/watch?v=v1JEuzBkOD8>
- Aproveche este video sobre el despliegue de cables submarinos:
https://www.youtube.com/watch?v=XQVzU_YQ3IQ
- “Una trama es como el bastidor de una cama. Tiene cabecero (encabezado) y estribo (el tráiler)”.
- Inicie un ejercicio sobre el Modelo OSI con notas adhesivas: haga que cada estudiante tome 10 notas adhesivas y escriba 5 palabras clave para la capa física y 5 para la capa de enlace de datos. Las palabras se colocarán en un sobre para más adelante. Al final, se cubrirán las 7 capas y los estudiantes podrán intercambiar sobres y unir correctamente las descripciones con el nombre de cada capa.
- Describa cómo interoperan las capas física y de enlace de datos del modelo OSI.
- Explique que LLC y MAC funcionan en conjunta como subcapas en la capa de enlace de datos. LLC se conecta a la capa 3 y MAC se conecta a la capa 1.
- Dibuje ejemplos de topologías WAN físicas comunes en la pizarra y solicite a los estudiantes que indiquen las ventajas y las desventajas de cada tipo.
- Malla completa requiere $n*(n-1)/2$ enlaces para una malla completa (n =cantidad de dispositivos en malla completa).

Capítulo 4: Ayuda adicional

- Para obtener ayuda adicional sobre las estrategias de enseñanza, incluidos los planes de lección, las analogías para los conceptos difíciles y los temas de debate, visite la Comunidad CCNA en <https://www.netacad.com/group/communities/community-home>.
- Prácticas recomendadas de todo el mundo para enseñar CCNA routing y switching. <https://www.netacad.com/group/communities/ccna>
- Si tiene planes o recursos de lección que desee compartir, súbalos a la Comunidad CCNA, a fin de ayudar a otros instructores.
- Los estudiantes pueden inscribirse en **Introducción a Packet Tracer** (autodidacta).





Capítulo 4: Acceso a la red

CCNA routing y switching

Introducción a redes v6.0



Capítulo 4: Secciones y objetivos

▪ 4.1 Protocolos de capa física

- Explicar la forma en que los protocolos y servicios de capa física admiten comunicaciones a través de las redes de datos.
- Identificar las opciones de conectividad de los dispositivos.
- Describir el propósito y las funciones de la capa física en la red.
- Describir los principios fundamentales de los estándares de la capa física.

▪ 4.2 Medios de red

- Armar una red simple con los medios adecuados.
- Identificar las características básicas del cableado de cobre.
- Armar un cable UTP para redes Ethernet (alcance: no incluye una explicación sobre el área de cableado).
- Describir el cableado de fibra óptica y sus ventajas principales sobre otros medios.
- Conectar dispositivos utilizando medios conectados por cable e inalámbricos.

Capítulo 4: Secciones y objetivos (continuación)

- 4.3 Protocolos de la capa de enlace de datos
 - Explicar la función de la capa de enlace de datos como soporte de las comunicaciones a través de las redes de datos.
 - Describir el objetivo y la función de la capa de enlace de datos en la preparación de comunicaciones para su transmisión por medios específicos.

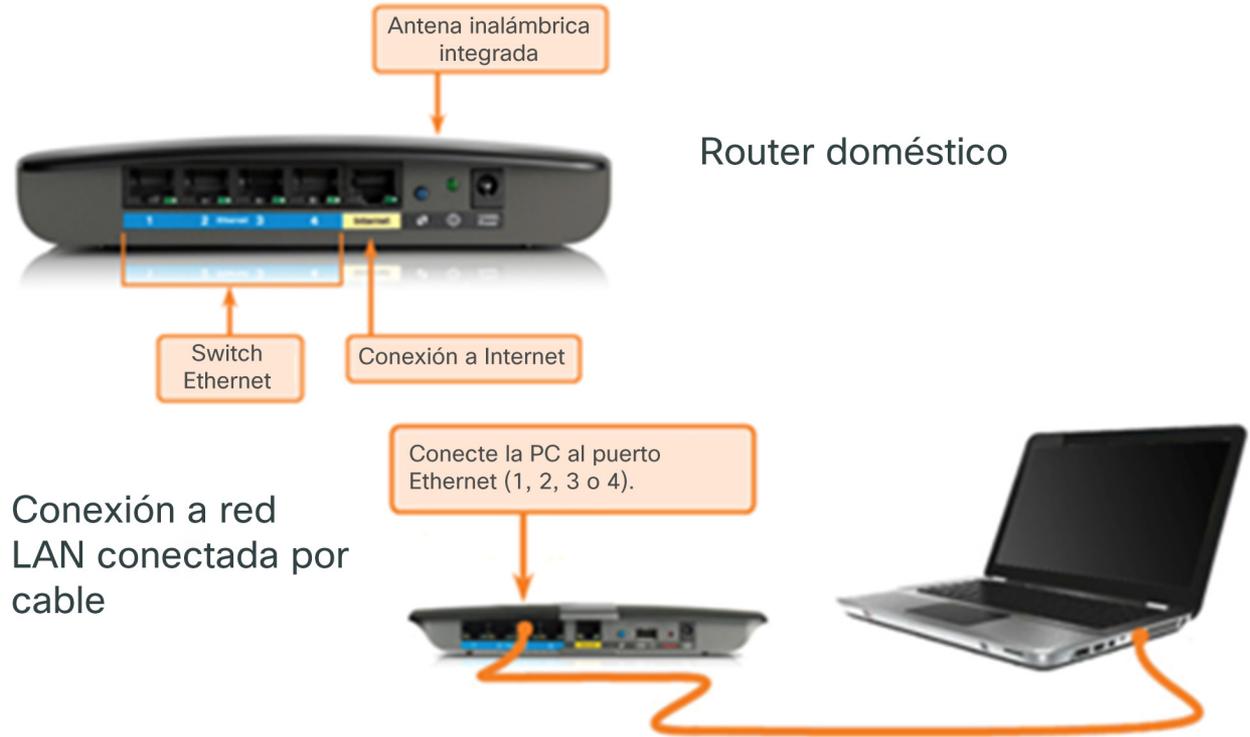
- 4.4 Control de acceso al medio
 - Comparar las técnicas de control de acceso al medio y las topologías lógicas que se utilizan en las redes.
 - Comparar las funciones de las topologías lógicas y las topologías físicas.
 - Describir las características básicas de los métodos de control de acceso al medio en las topologías de WAN.
 - Describir las características básicas de los métodos de control de acceso al medio en las topologías de LAN.
 - Describir las características y las funciones de la trama de enlace de datos.

4.1 Protocolos de capa física

Conexión de la capa física

Tipos de conexiones

- Antes de que se produzcan las comunicaciones de red, se debe establecer una conexión física a una red local.
- Una conexión física puede ser una conexión por cable o una conexión inalámbrica mediante ondas de radio.

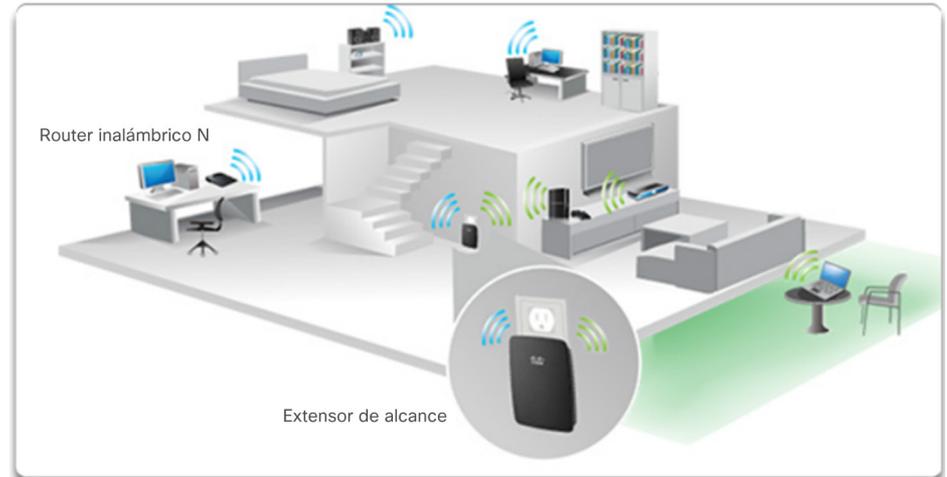


Tarjetas de interfaz de red



- Las tarjetas de interfaz de red (NIC) conectan un dispositivo a la red.
- Se utilizan para conexiones por cable.

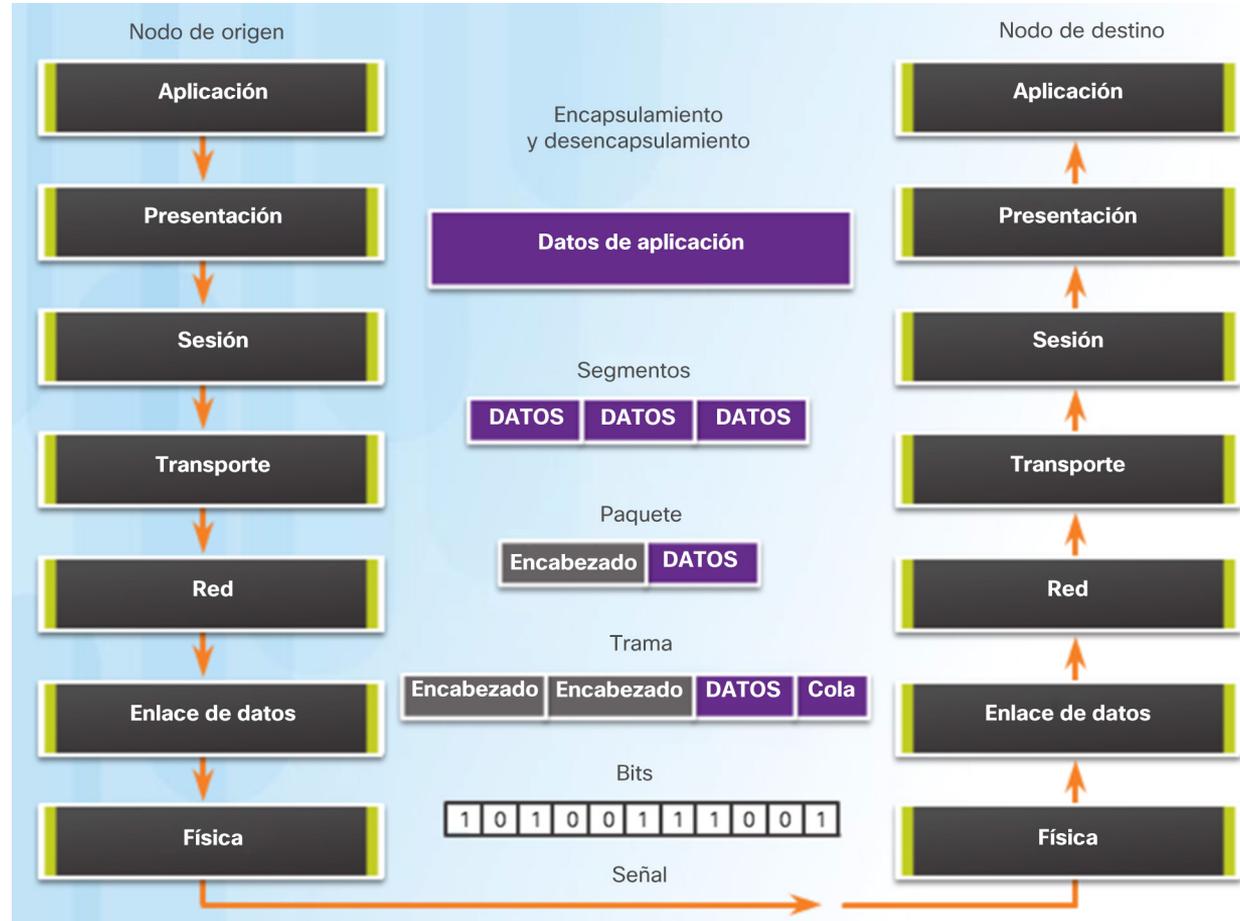
- Las tarjetas NIC de red de área local inalámbrica (WLAN) se utilizan para las conexiones inalámbricas.



Propósito de la capa física

Capa física

- Proporciona el medio para transportar los bits que componen un marco de capa de enlace de datos a través de los medios de red.
- Acepta un marco completo desde la capa de enlace de datos y lo codifica como una secuencia de señales que se transmiten en los medios locales.
- Un dispositivo final o un dispositivo intermediario recibe los bits codificados que componen una trama.



Propósito de la capa física

Medios de la capa física

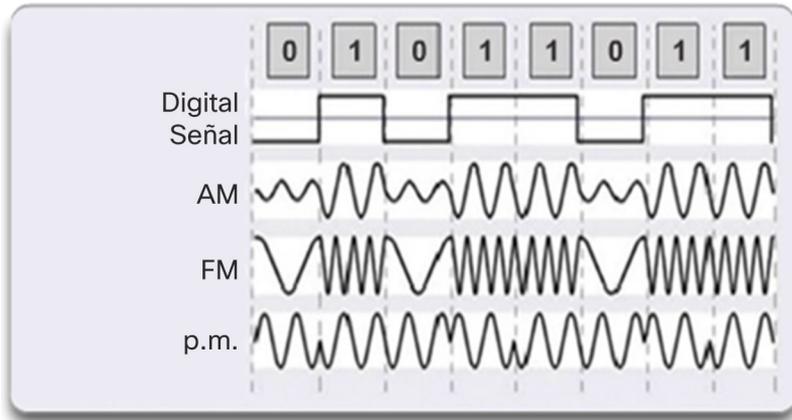
Tres formatos básicos de medios de red



Señales eléctricas:
cable de cobre



Pulso de luz:
cable de fibra óptica



Señales de microondas:
tecnología inalámbrica

Estándares de la capa física

- Organización Internacional para la Estandarización (ISO)
- Asociación de las Industrias de las Telecomunicaciones (TIA) y Asociación de Industrias Electrónicas (EIA)
- Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU)
- Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI)
- Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE)





Lab A - Identifying Network Devices and Cabling

Objectives

Part 1: Identify Network Devices

Part 2: Identify Network Media

Background / Scenario

As a member of the networking support staff, you must be able to identify different networking equipment. You must also understand the function of equipment in the appropriate part of the network. In this lab, you will have access to network devices and media. You will identify the type and characteristics of the network equipment and media.

Part 1: Identify Network Devices

Your instructor will provide various network devices for identification. Each will be tagged with an ID number.

Fill in the table below with the device tag ID number, manufacturer, device model, type (hub, switch, and router), functionality (wireless, router, switch, or combination), and other physical characteristics, such as number of interface types. The first line is filled out as a reference.

Características de la capa física

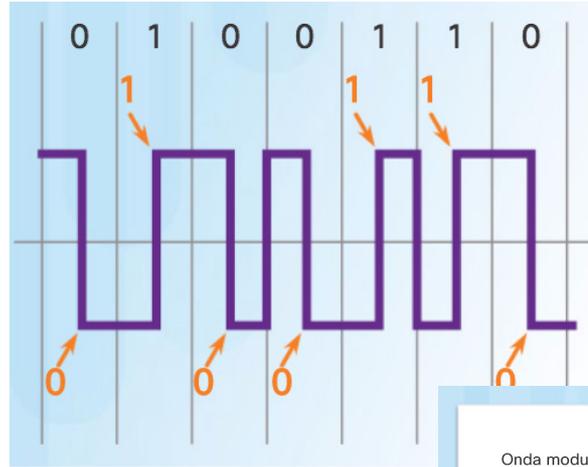
Funciones

▪ Codificación

- Método que se utiliza para convertir una transmisión de bits de datos en un "código" predefinido.

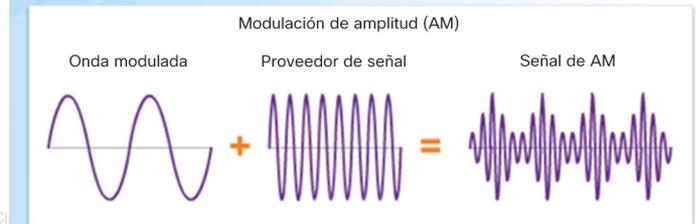
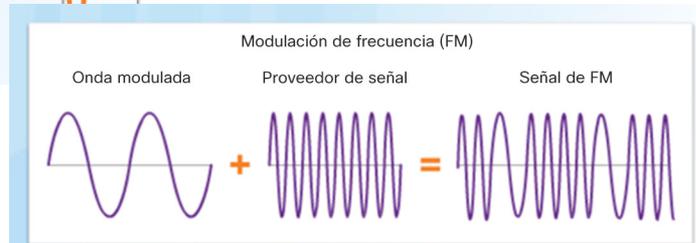
▪ Método de señalización

- Método de representación de bits.
- Los estándares de la capa física deben definir qué tipo de señal representa un "1" y qué tipo de señal representa un "0".
- Un pulso largo puede representar un 1, mientras que un pulso corto representa un 0.



La transición se produce en el medio de cada período de bit.

La modulación es el proceso por el cual la característica de una onda (la señal) modifica otra onda (la portadora).



Ancho de banda

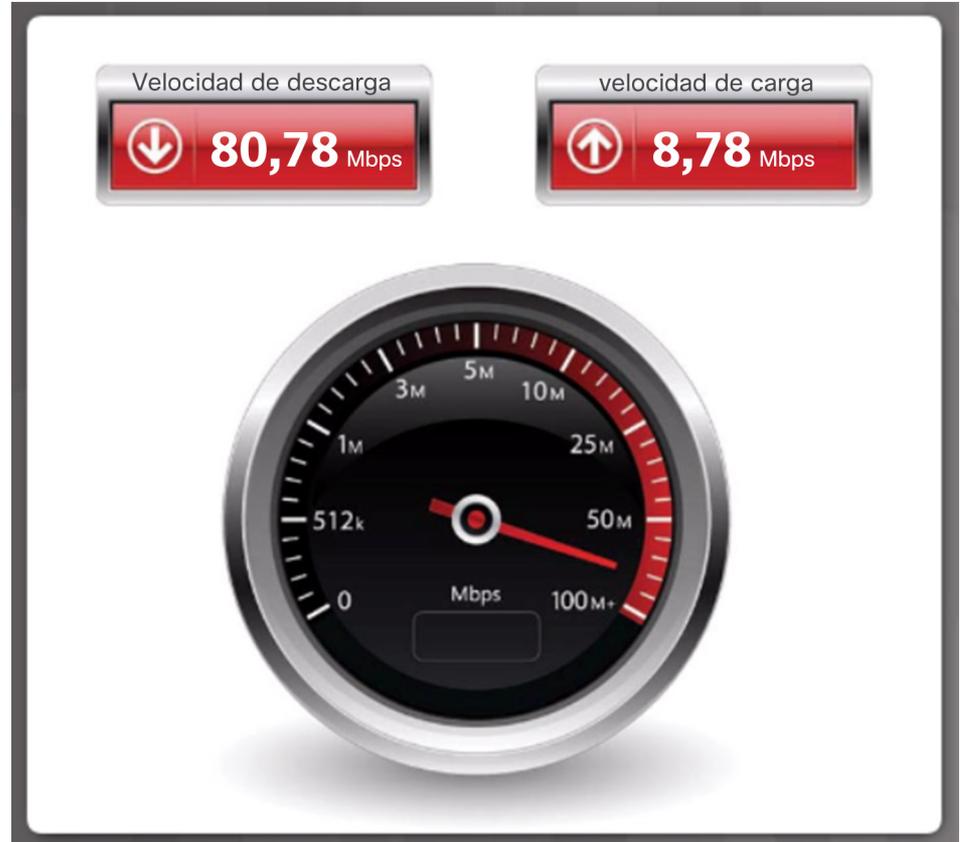
- Capacidad de un medio para transportar datos.
- El ancho de banda digital mide la cantidad de datos que pueden fluir desde un lugar hacia otro en un período de tiempo determinado.
- En ocasiones, el ancho de banda se piensa como la velocidad a la que viajan los bits, sin embargo, esto no es adecuado. En Ethernet de 10 Mb/s y de 100 Mb/s, los bits se envían a la velocidad de la electricidad. La diferencia es el número de bits que se transmiten por segundo.

Unidad de ancho de banda	Abreviatura	Equivalencia
Bits por segundo	bps	1 bps = unidad fundamental de ancho de banda
Kilobits por segundo	kbps	1 kbps = 1000 bps = 10^3 bps
Megabits por segundo	Mb/s	1 Mb/s = 1 000 000 bps = 10^6 bps
Gigabits por segundo	Gb/s	1 Gb/s = 1 000 000 000 bps = 10^9 bps
Terabits por segundo	Tb/s	1 Tb/s = 1 000 000 000 000 bps = 10^{12} bps

Características de la capa física

Rendimiento

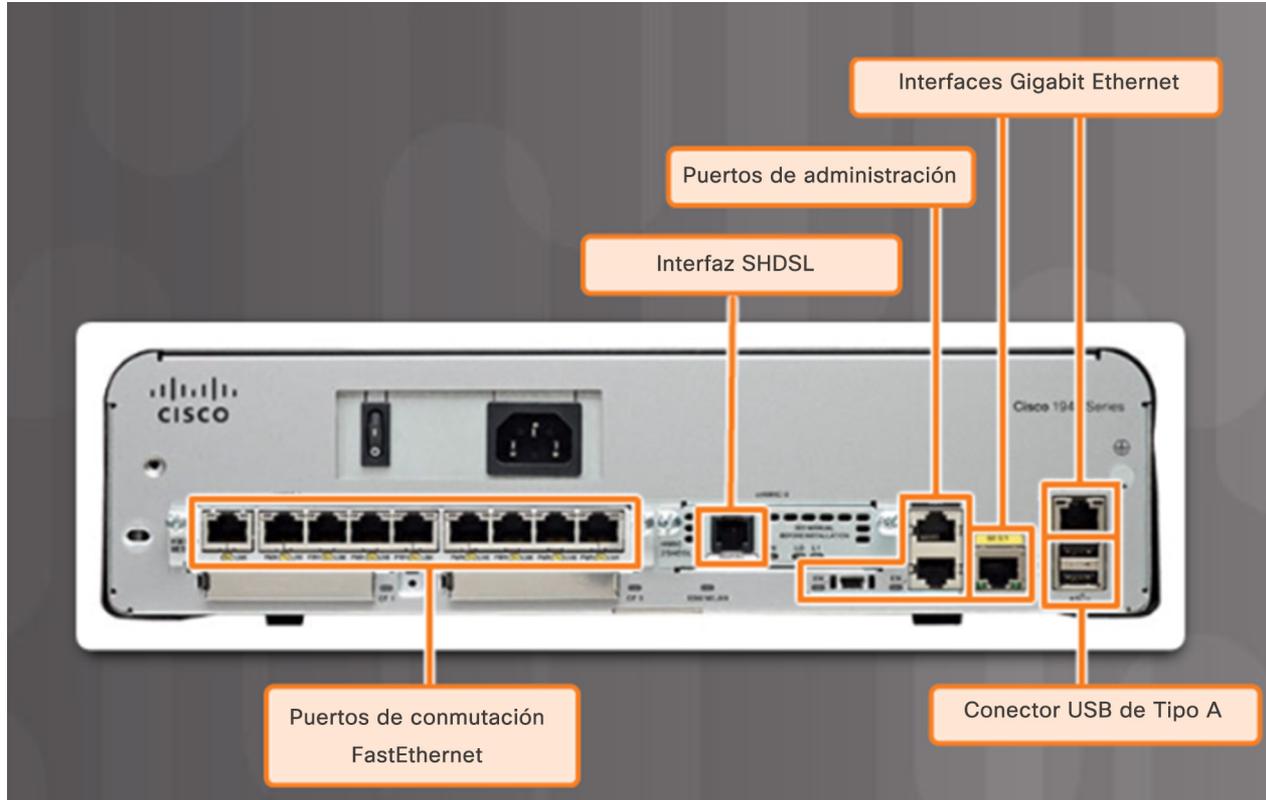
- Medida de transferencia de bits por los medios durante un período determinado.
- En general, no coincide con el ancho de banda especificado en las implementaciones de capa física debido a diversos factores:
 - cantidad de tráfico;
 - tipo de tráfico;
 - latencia creada por los dispositivos de red encontrados entre origen y destino.
- El **rendimiento real** representa el rendimiento sin la sobrecarga de tráfico para establecer sesiones, reconocimientos y encapsulamiento.



Características de la capa física

Tipos de medios físicos

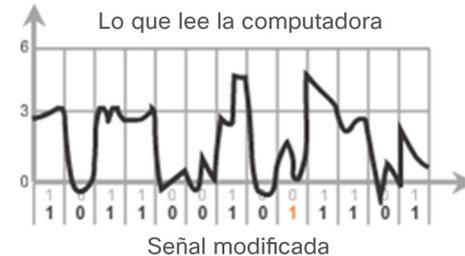
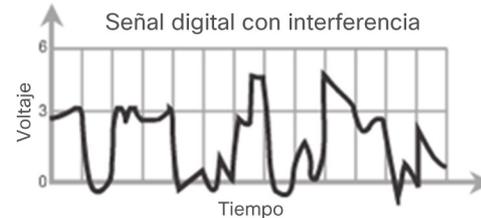
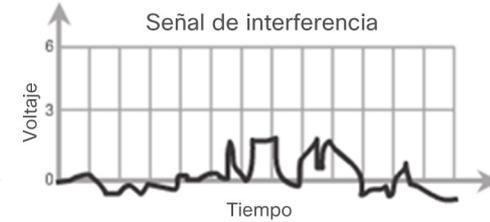
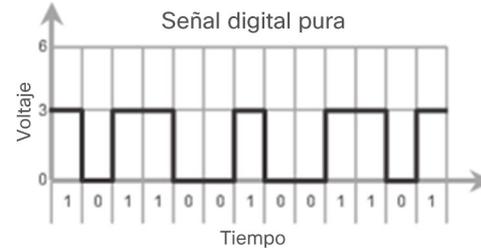
En la figura, se muestran distintos tipos de interfaces y puertos disponibles en un router 1941.



4.2 Medios de red

Características de los medios de cobre

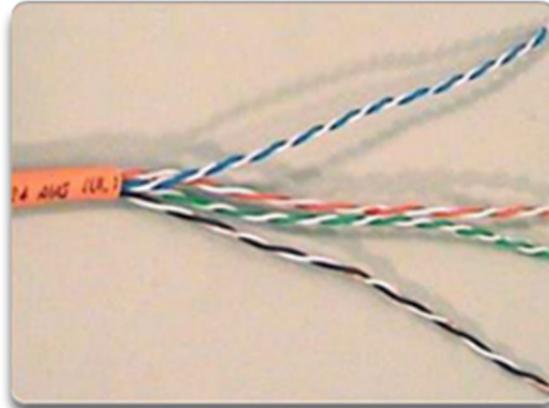
- Se transmiten por cables de cobre como impulsos eléctricos.
- Atenuación: cuanto más lejos viaja la señal, más se deteriora.
- Todos los medios de cobre deben seguir limitaciones estrictas sobre la distancia.
- Interferencia electromagnética (EMI) o interferencia de radiofrecuencia (RFI): distorsiona y daña las señales de datos que transportan los medios de cobre.
 - Para contrarrestar, cables de cobre envueltos en blindaje metálico.
- Comunicación: perturbación causada por los campos eléctricos o magnéticos de una señal de un hilo a la señal de un hilo adyacente.
 - Para cancelar la comunicación, pares de hilos de circuitos opuestos trenzados.



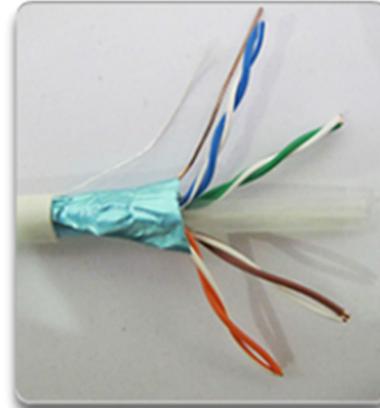
Cableado de cobre

Medios de cobre

Existen tres tipos principales de medios de cobre que se utilizan en las redes.



Cable de par trenzado no blindado (UTP)



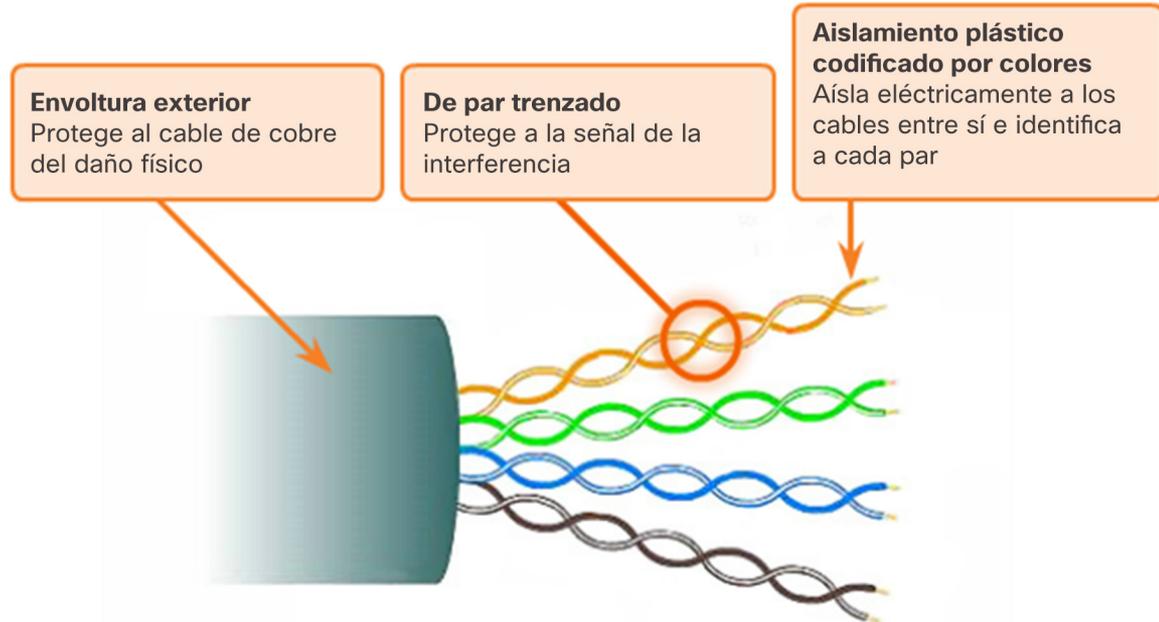
Cable de par trenzado blindado (STP)



Cable coaxial

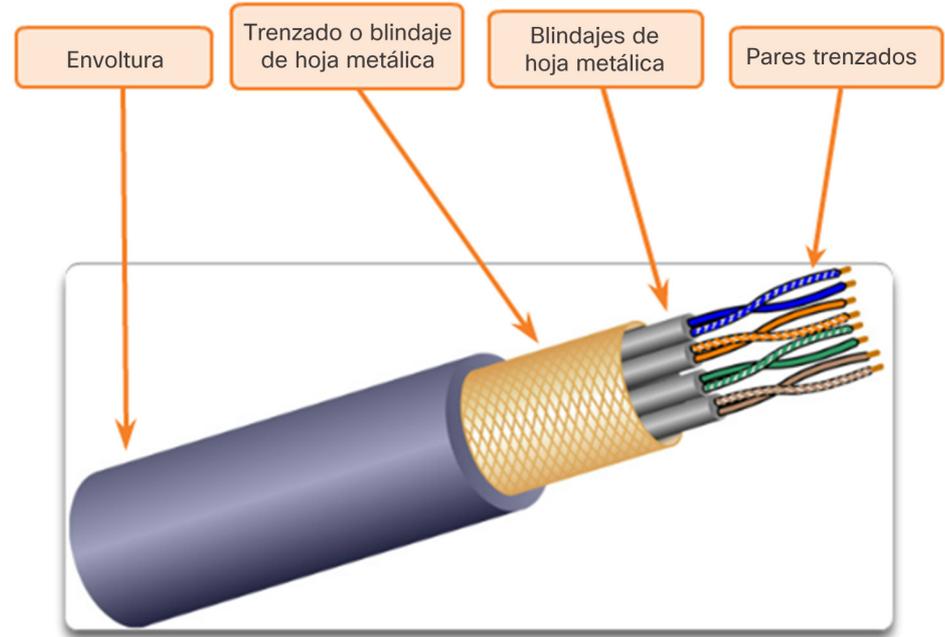
Cable de par trenzado no blindado

- El cableado UTP es el medio que más se utiliza en redes.
 - Terminado con conectores RJ-45.
 - Utilizado para interconectar hosts de red con dispositivos de red, como switches.
 - Consta de cuatro pares de hilos codificados por colores que están trenzados entre sí para ayudar a proteger contra las interferencias de señales de otros hilos.
 - Los códigos de color ayudan en la terminación de cable.



Cable de par trenzado blindado (STP)

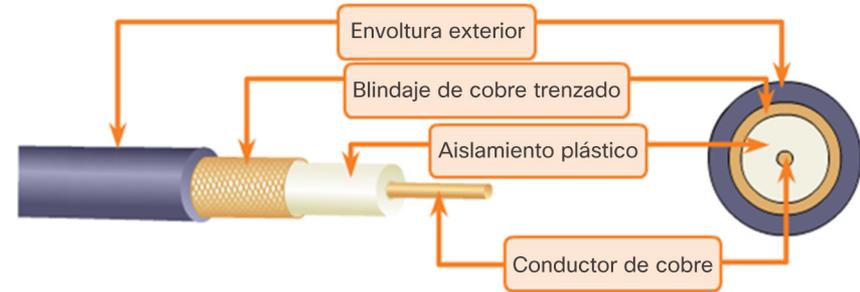
- El STP proporciona una mejor protección contra el ruido que el UTP.
- El cable STP es mucho más costoso y difícil de instalar.
- Utiliza un conector RJ-45.
- Combina las técnicas de blindaje para contrarrestar la EMI y la RFI, y el trenzado de hilos para contrarrestar la comunicación.
- Utiliza cuatro pares de hilos. Cada uno de estos pares está empaquetado primero con un blindaje de hoja metálica y, luego, el conjunto se empaqueta con una malla tejida o una hoja metálica.



Cableado de cobre

Cable coaxil

- El cable coaxil consta de lo siguiente:
 - Un conductor de cobre utilizado para transmitir las señales electrónicas.
 - Una capa de aislamiento plástico flexible que rodea al conductor de cobre.
 - Sobre este material aislante, hay una malla de cobre tejida o una hoja metálica que actúa como segundo hilo en el circuito y como blindaje para el conductor interno.
 - La totalidad del cable está cubierta por un revestimiento para evitar daños físicos menores.
- El cable UTP esencialmente reemplazó al cable coaxil en las instalaciones de Ethernet modernas, pero tiene los siguientes usos:
 - Instalaciones inalámbricas: los cables coaxiales conectan antenas a los dispositivos inalámbricos.
 - Instalaciones de Internet por cable.



Seguridad de los medios de cobre

Los medios de cobre son vulnerables a peligros eléctricos y a incendios.



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.

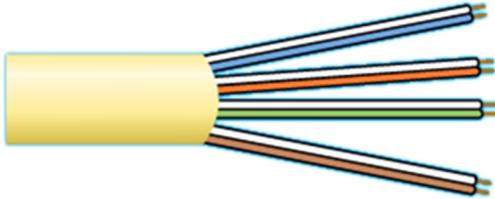
Propiedades del cableado UTP

- Consta de cuatro pares de hilos codificados por colores que están trenzados entre sí y recubiertos con un revestimiento de plástico flexible.
- Su tamaño pequeño puede ser una ventaja durante la instalación.
- Los cables UTP no utilizan blindaje para contrarrestar los efectos de la EMI y la RFI.
 - Cancelación: cuando dos hilos en un circuito eléctrico están cerca, los campos magnéticos son exactamente opuestos entre sí y anulan cualquier señal de EMI y RFI externa.
 - La cantidad de vueltas por par de hilos varía para mejorar aún más el efecto de cancelación de los pares de hilos del circuito.

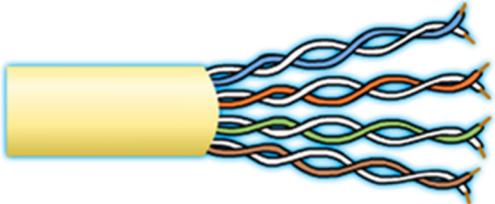


Observe que el par naranja/naranja blanco está menos trenzado que el par azul/azul blanco. Cada par coloreado se trenza una cantidad de veces distinta.

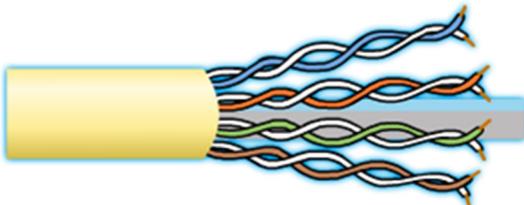
Estándares de cableado UTP



Cable de Categoría 3 (UTP)



Cable de Categoría 5 o 5e (UTP)



Cable de Categoría 6 (UTP)

- El cableado UTP cumple con los estándares establecidos por la TIA/EIA.
 - TIA/EIA-568 establece los estándares de cableado para las instalaciones de LAN.
- Cable de categoría 3
 - Se utiliza para la comunicación de voz.
 - Se utiliza con mayor frecuencia para líneas telefónicas.
- Cable de categoría 5 y 5e
 - Utilizado para la transmisión de datos.
 - Los cables de categoría 5 admiten velocidades de 100 Mb/s y pueden admitir velocidades de 1000 Mb/s, pero esto no se recomienda.
 - Los cables Cat5e admiten velocidades de 1000 Mbps.
- Cable de categoría 6
 - Utilizado para la transmisión de datos.
 - Cuenta con un separador agregado entre cada par de cables para permitir que funcione a velocidades más elevadas.
 - Admite velocidades desde 1000 Mb/s hasta 10 Gb/s, aunque esta última no se recomienda.

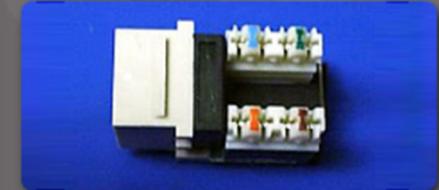
Conectores UTP

- Los cables UTP se terminan con un conector RJ-45.
- El estándar TIA/EIA-568 describe las asignaciones de la codificación por colores de los cables a los pines (distribución de terminales) para los cables de Ethernet.
- El conector RJ-45 es el componente macho engarzado al extremo del cable.
- El socket es el componente hembra en un dispositivo de red, una pared, una toma en la partición de un cubículo o un panel de conexiones.
- Es fundamental que todas las terminaciones de medios de cobre sean de calidad superior para garantizar el rendimiento óptimo con tecnologías de red actuales y futuras.

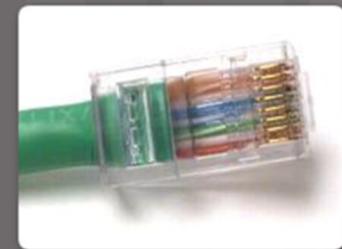
Conectores RJ-45 para UTP



Socket RJ-45 para UTP



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.

Tipos de cables UTP

The diagram illustrates the wiring for two types of UTP cables: T568A and T568B. Each cable has 8 pins, numbered 1 to 8. The wiring is as follows:

- T568A:**
 - Par 1 (Orange/White) is connected to pins 1 and 2.
 - Par 2 (Green/White) is connected to pins 3 and 6.
 - Par 3 (Blue/White) is connected to pins 4 and 5.
 - Par 4 (Brown/White) is connected to pins 7 and 8.
- T568B:**
 - Par 2 (Orange/White) is connected to pins 1 and 2.
 - Par 3 (Green/White) is connected to pins 3 and 6.
 - Par 1 (Blue/White) is connected to pins 4 and 5.
 - Par 4 (Brown/White) is connected to pins 7 and 8.

Tipo de cable	Estándar	Aplicación
Cable directo de Ethernet	Ambos extremos son T568A o T568B.	Conexión de un host de red a un dispositivo de red como un switch o concentrador.
Cruzado Ethernet	Un extremo es T568A, el otro extremo es T568B.	<ul style="list-style-type: none"> Conecta dos hosts de red. Conecta dos dispositivos de red intermedios (un switch a un switch, o un router a un router).
De consola	Propietario de Cisco	Conecta el puerto serial de una estación de trabajo al puerto de consola de un router utilizando un adaptador.

Prueba de los cables UTP

Parámetros de prueba de los cables UTP

- Mapa de cableado
- Longitud del cable
- Pérdida de señal debido a atenuación
- Crosstalk





Lab - Building an Ethernet Crossover Cable

Topology



Addressing Table

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway
PC-A	NIC	192.168.10.1	255.255.255.0	N/A
PC-B	NIC	192.168.10.2	255.255.255.0	N/A

Objectives

Part 1: Analyze Ethernet Cabling Standards and Pinouts

Part 2: Build an Ethernet Crossover Cable

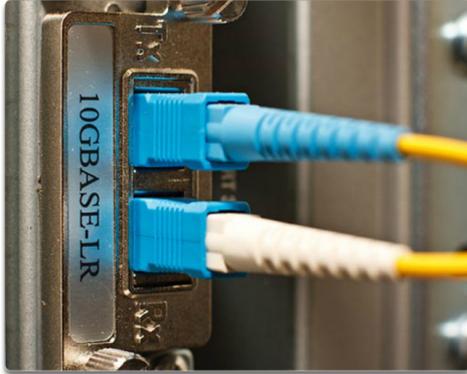
Part 3: Test an Ethernet Crossover Cable

Background / Scenario

In this lab, you will build and terminate an Ethernet crossover cable and test it by connecting two PCs together and pinging between them. You will first analyze the Telecommunications Industry Association/Electronic Industries Association (TIA/EIA) 568-A and 568-B standards and how they apply to Ethernet cables. You will then construct an Ethernet crossover cable and test it. Finally, you will use the cable you just constructed to connect two PCs together and test it by pinging between them.

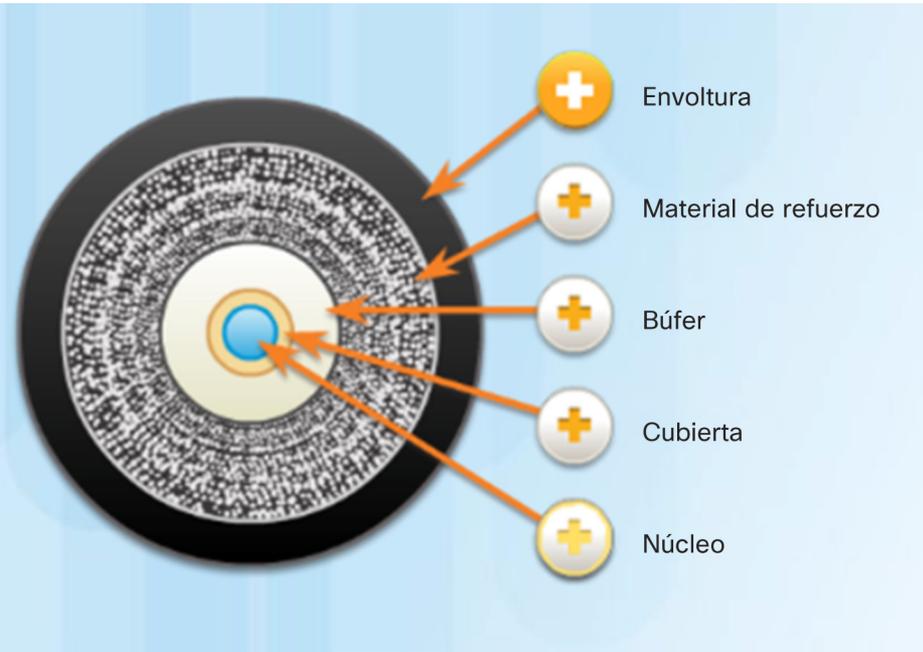
Note: With autosensing capabilities available on many devices, such as the Cisco 1941 Integrated Services Router (ISR) switch, you may see straight-through cables connecting like devices.

Propiedades del cableado de fibra óptica



- En la actualidad, el cableado de fibra óptica se utiliza en cuatro tipos de industrias:
 - Redes empresariales
 - Fibre-to-the-Home (FTTH)
 - Redes de largo alcance
 - Redes por cable submarinas
- Transmite datos a través de distancias más extensas y a anchos de banda mayores.
- Transmite señales con menos atenuación y es totalmente inmune a EMI y RFI.
- Utilizado para interconectar dispositivos de red.
- Hilo flexible, pero extremadamente delgado y transparente de vidrio muy puro, no mucho más grueso que un cabello humano.
- Los bits se codifican en la fibra como pulsos de luz.

Diseño de cables de medios de fibra óptica



Envoltura

Protege la fibra contra la abrasión, la humedad y otros contaminantes. La composición puede variar en función del uso del cable.

Material de refuerzo

Rodea el búfer, evita que el cable de fibra se estire cuando tiran de él. A menudo, el mismo material utilizado para fabricar chalecos antibalas.

Búfer

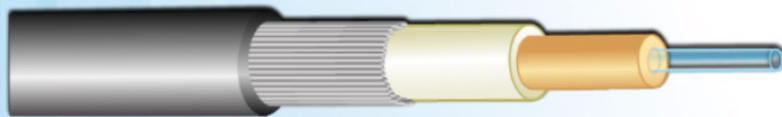
Se utiliza para ayudar a proteger el núcleo y el revestimiento contra cualquier daño.

Cubierta

Tiende a actuar como un espejo que refleja la luz hacia el núcleo de la fibra. La luz permanece dentro del núcleo mientras viaja por la fibra.

Núcleo

Elemento de transmisión de luz en el centro de la fibra óptica. En general, el núcleo está hecho de silicio o vidrio. Los pulsos de luz se transmiten a través del núcleo de la fibra.



Cableado de fibra óptica

Tipos de medios de fibra óptica

Monomodo

Produce una única trayectoria recta para la luz.



Núcleo de vidrio = 9 micrones

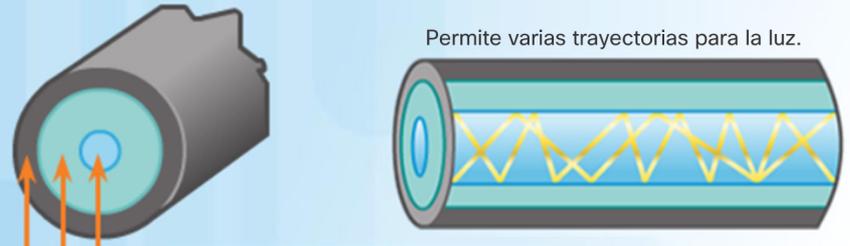
Revestimiento de vidrio de 125 micrones de diámetro

Revestimiento polimérico

- Núcleo pequeño.
- Menor dispersión.
- Apto para aplicaciones de larga distancia.
- Utiliza láseres como fuente de luz.
- Suele utilizarse con troncales de campus para distancias de varios miles de metros.

Multimodo

Permite varias trayectorias para la luz.



Núcleo de vidrio = 50/62,5 micrones

Revestimiento de vidrio de 125 micrones de diámetro

Revestimiento

- Núcleo más grande que el de los cables monomodo.
- Permite una mayor dispersión y, por lo tanto, se produce pérdida de señal.
- Apto para aplicaciones de larga distancia, pero más reducidas que las que permiten los cables monomodo.
- Utiliza LED como fuente de luz.
- Suele utilizarse con redes LAN o para distancias de algunos cientos de metros dentro de una red de campus.

Conectores de fibra óptica



Conectores ST



Conectores SC



Conector WSA



Conectores LC multimodo dúplex

- Se requieren dos fibras para realizar una operación dúplex completo ya que la luz solo puede viajar en una dirección a través de la fibra óptica.
- Conectores de punta directa (ST)
 - Uno de los primeros tipos de conectores utilizados.
 - Bloquea en forma segura con una "tapa a rosca".
- Conectores suscriptor (SC)
 - Se lo denomina conector cuadrado o conector estándar.
 - Utiliza un mecanismo de vaivén para asegurar la inserción adecuada.
 - Utilizado con fibra óptica multimodo y monomodo.
- Conectores Lucent (LC) simplex
 - Versión más pequeña de SC y popular debido al tamaño.
- Conectores LC multimodo dúplex
 - Similar a un conector LC, pero utiliza un conector dúplex.

Conectores de fibra óptica (continuación)

Cables de conexión de fibra comunes



Cable de conexión multimodo SC-SC



Cable de conexión monomodo LC-LC



Cable de conexión multimodo ST-LC



Cable de conexión monomodo SC-ST

- Los cables de conexión de fibra óptica son necesarios para interconectar dispositivos de infraestructura.
- El conector amarillo corresponde a los cables de fibra óptica monomodo.
- El naranja (o aguamarina) corresponde a los cables de fibra óptica multimodo.
- Los cables de fibra óptica se deben proteger con un pequeño capuchón de plástico cuando no se utilizan.

Prueba de cables de fibra óptica



Se puede utilizar un reflectómetro óptico de dominio de tiempo (OTDR) para probar cada segmento del cable de fibra óptica

- La terminación y el empalme del cableado de fibra óptica requieren equipo y capacitación especiales.
- Tres tipos comunes de errores de empalme y terminación de fibra óptica son:
 - **Desalineación:** los medios de fibra óptica no se alinean con precisión al unirlos.
 - **Separación de los extremos:** no hay contacto completo de los medios en el empalme o la conexión.
 - **Acabado final:** los extremos de los medios no se encuentran bien pulidos o puede verse suciedad en la terminación.
- Se puede realizar una prueba de campo que consiste en iluminar un extremo de la fibra con una linterna potente mientras se observa el otro extremo.

Comparación entre fibra óptica y cobre

Cuestiones de implementación	Cableado UTP	Cableado de fibra óptica
Admitido por ancho de banda	10 Mbps a 10 Mbps	10 Mbps a 100 Mbps
Distancia	Relativamente corta (de 1 a 100 m)	Relativamente alta (1 - 100 000 m)
Inmunidad a EMI y RFI	Baja	Alta (Totalmente inmune)
Inmunidad a peligros eléctricos	Baja	Alta (Totalmente inmune)
Costos de medios y de conectores	Mínimas	Máximas
Se necesitan habilidades de instalación	Mínimas	Máximas
Precauciones de seguridad	Mínimas	Máximas

Propiedades de los medios inalámbricos

- Los medios inalámbricos transportan señales electromagnéticas que representan los dígitos binarios de las comunicaciones de datos mediante frecuencias de radio y de microondas.
- Áreas de importancia de las redes inalámbricas:
 - **Área de cobertura:** los materiales de construcción utilizados en edificios y estructuras, además del terreno local, limitarán la cobertura efectiva.
 - **Interferencia:** afectada por dispositivos comunes como luces fluorescentes, hornos microondas y otras comunicaciones inalámbricas.
 - **Seguridad:** dispositivos y usuarios sin autorización para acceder a la red pueden obtener acceso a la transmisión.
 - **Medio compartido:** solo un dispositivo puede enviar o recibir por vez y el medio inalámbrico se comparte entre todos los usuarios inalámbricos.



Tipos de medios inalámbricos

- Wi-Fi: estándar IEEE 802.11
 - Utiliza acceso múltiple con detección de portador/prevención de colisiones (CSMA/CA).
 - La tarjeta NIC inalámbrica debe esperar hasta que el canal esté libre.
- Bluetooth: estándar IEEE 802.15
 - Red de área personal inalámbrica (WPAN).
 - Utiliza un proceso de emparejamiento de dispositivos para distancias de 1 a 100 m.
- WiMAX: estándar IEEE 802.16
 - Interoperabilidad mundial para acceso por microondas.
 - Acceso por banda ancha inalámbrico.



Medios inalámbricos

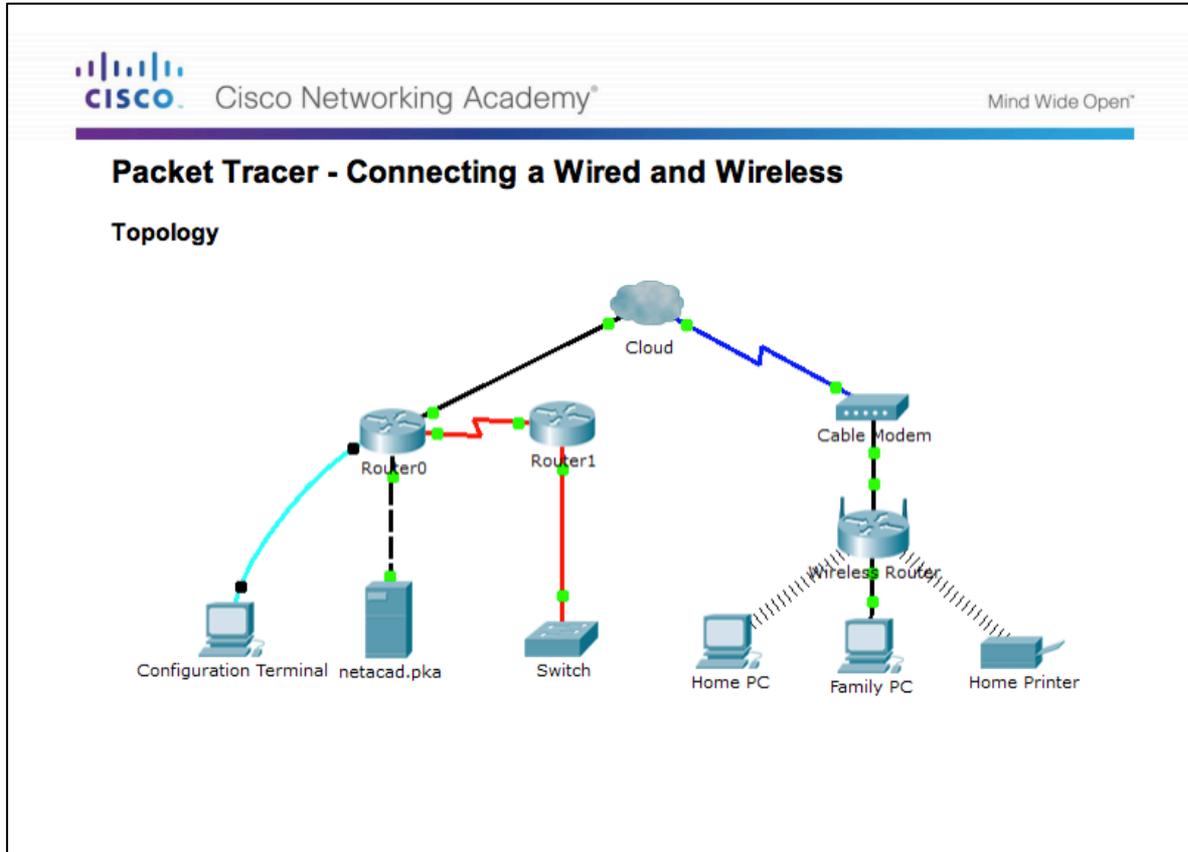
LAN inalámbrica



Los routers inalámbricos domésticos y de pequeñas empresas integran las funciones de un router, un switch y un punto de acceso en un solo dispositivo.

- Una LAN inalámbrica requiere los siguientes dispositivos de red:
 - **Punto de acceso inalámbrico (AP):** concentra las señales inalámbricas de los usuarios y se conecta a la infraestructura de red existente basada en cobre, como Ethernet.
 - **Adaptadores NIC inalámbricos:** proporcionan capacidad de comunicación inalámbrica a cada host de la red.

Packet Tracer: Conexión de una LAN por cable y una LAN inalámbrica





Lab – Viewing Wireless and Wired NIC Information

Objectives

Part 1: Identify and Work with PC NICs

Part 2: Identify and Use the System Tray Network Icons

Background / Scenario

This lab requires you to determine the availability and status of the network interface cards (NICs) on the PC that you use. Windows provides a number of ways to view and work with your NICs.

In this lab, you will access the NIC information of your PC and change the status of these cards.

Required Resources

- 1 PC (Windows 7 or 8 with two NICs, wired and wireless, and a wireless connection)

Note: At the start of this lab, the wired Ethernet NIC in the PC was cabled to one of the integrated switch ports on a wireless router and the Local Area Connection (wired) was enabled. The wireless NIC was disabled initially. If the wired and wireless NICs are both enabled the PC will receive two different IP addresses and the wireless NIC will take precedence.

Part 1: Identify and Work with PC NICs

In Part 1, you will identify the NIC types in the PC that you are using. You will explore different ways to extract information about these NICs and how to activate and deactivate them.

Note: This lab was performed using a PC running on the Windows 7 operating system. You should be able to perform the lab with one of the other Windows operating systems listed; however, menu selections and screens may vary.

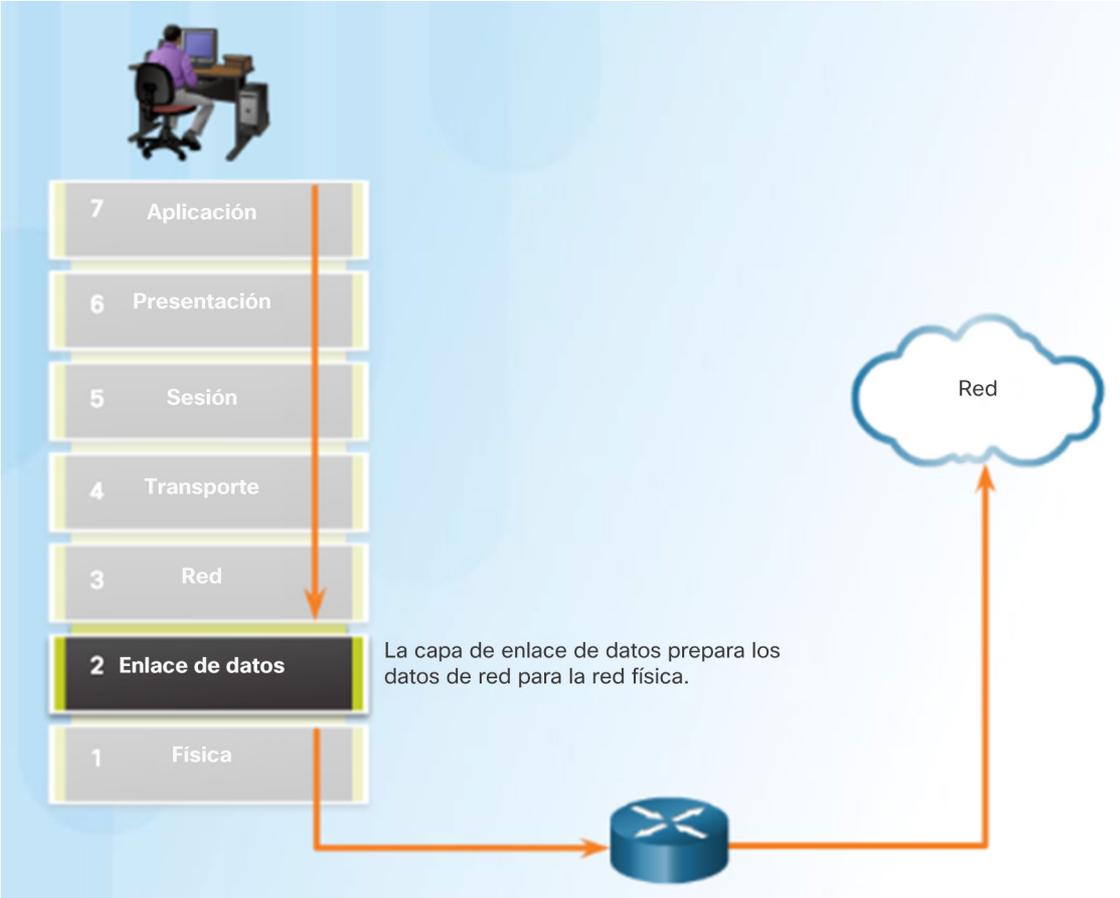
Step 1: Use the Network and Sharing Center.

- Open the **Network and Sharing Center** by clicking the Windows **Start** button > **Control Panel** > **View network status and tasks** under Network and Internet heading in the Category View.
- In the left pane, click the **Change adapter settings** link.
- The Network Connections window displays, which provides the list of NICs available on this PC. Look for your Local Area Connection and Wireless Network Connection adapters in this window.

4.3 Protocolos de enlace de datos

Propósito de la capa de enlace de datos

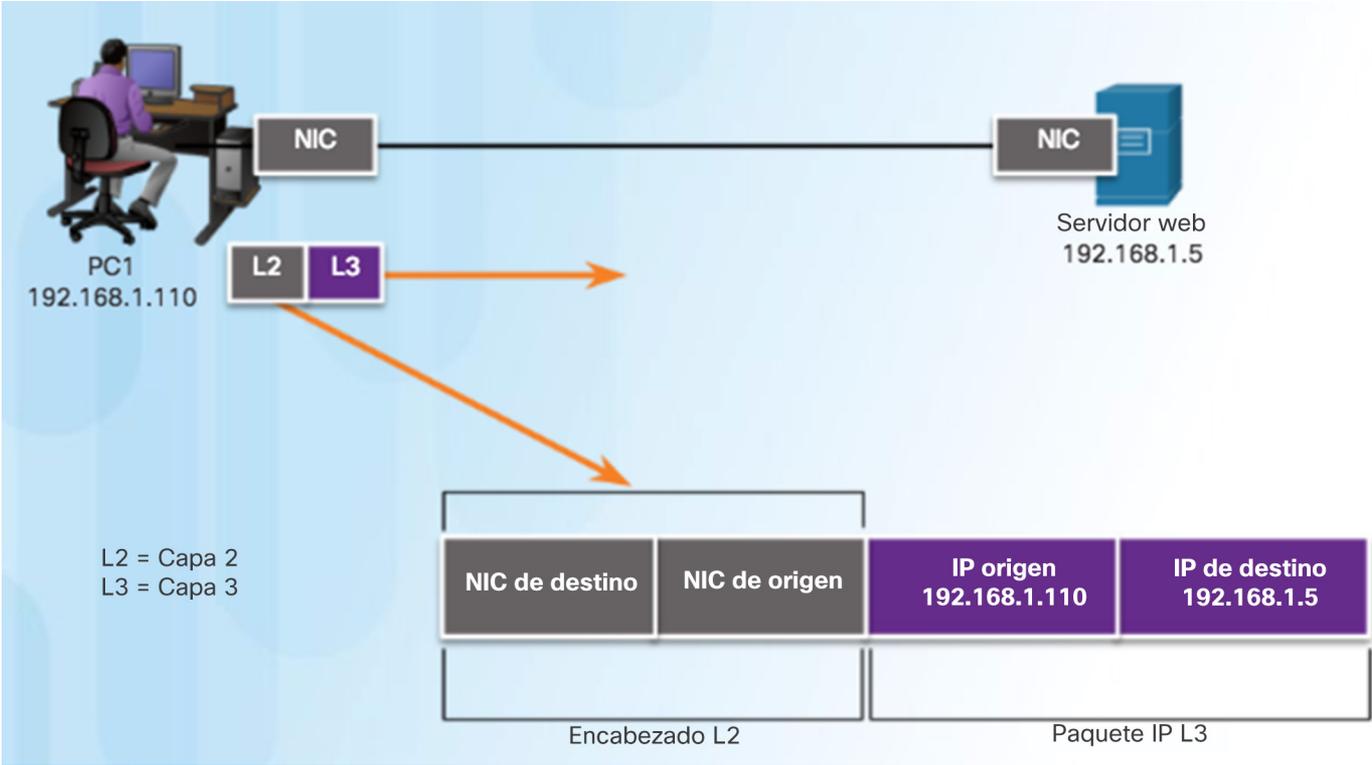
Capa de enlace de datos



Propósito de la capa de enlace de datos

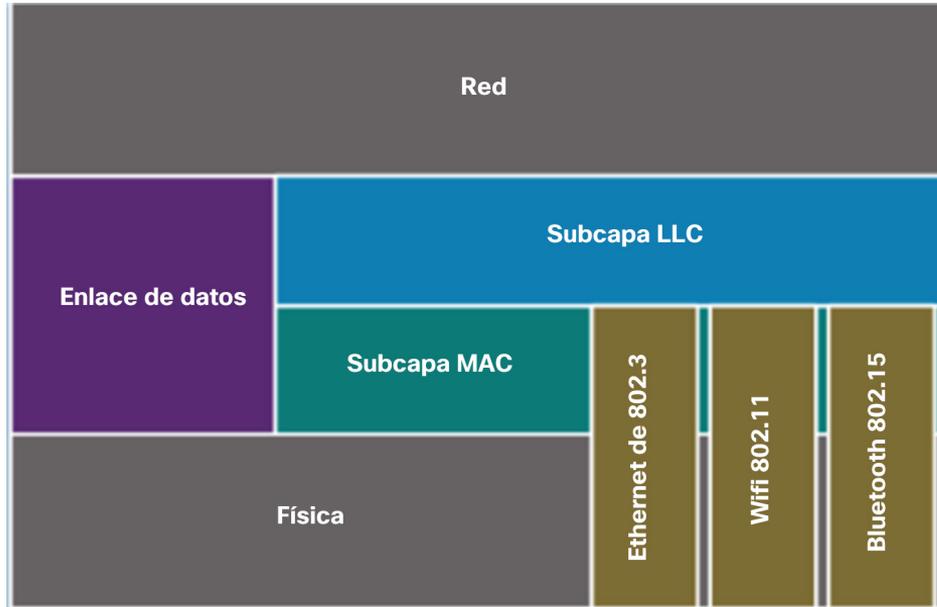
Capa de enlace de datos (continuación)

Direcciones de enlace de datos de Capa 2



Propósito de la capa de enlace de datos

Subcapas de enlace de datos



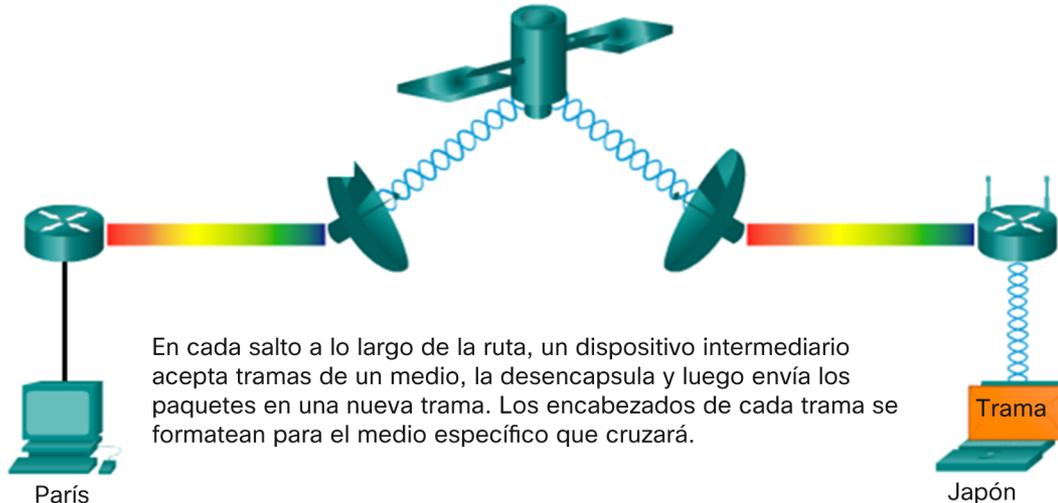
- La capa de enlace de datos se divide en dos subcapas:
 - **Control de enlace lógico (LLC)**
 - Se comunica con la capa de red.
 - Identifica qué protocolo de capa de red se utiliza para el marco.
 - Permite que varios protocolos de capa 3, como IPv4 e IPv6, utilicen la misma interfaz y los mismos medios de red.
 - **Control de acceso a medios (MAC)**
 - Define los procesos de acceso al medio que realiza el hardware.
 - Proporciona direccionamiento de la capa de enlace de datos y acceso a varias tecnologías de red.
 - Se comunica con Ethernet para enviar y recibir marcos a través de cables de cobre o fibra óptica.
 - Se comunica con tecnologías inalámbricas como Bluetooth y Wi-Fi.

Propósito de la capa de enlace de datos

Control de acceso al medio

Los protocolos de la capa de enlace de datos regulan cómo se da formato a una trama para utilizarla en diferentes medios.

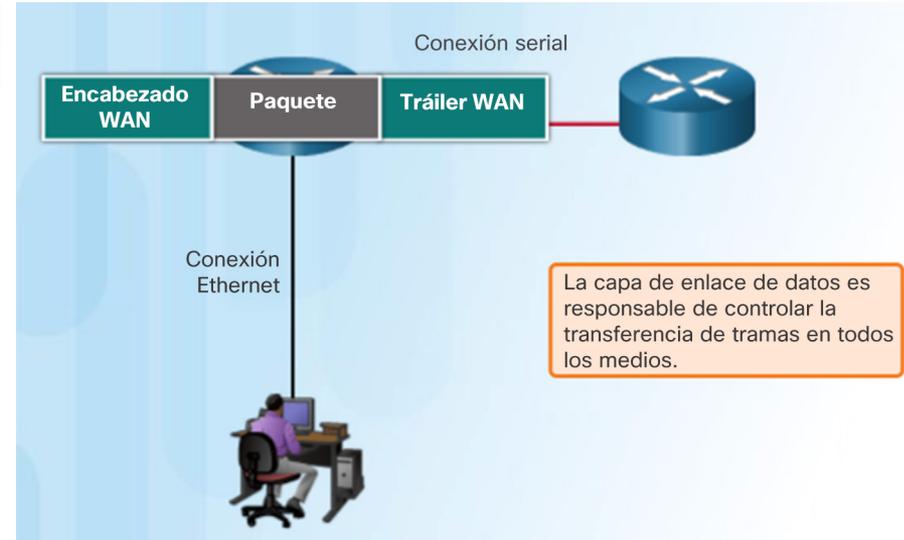
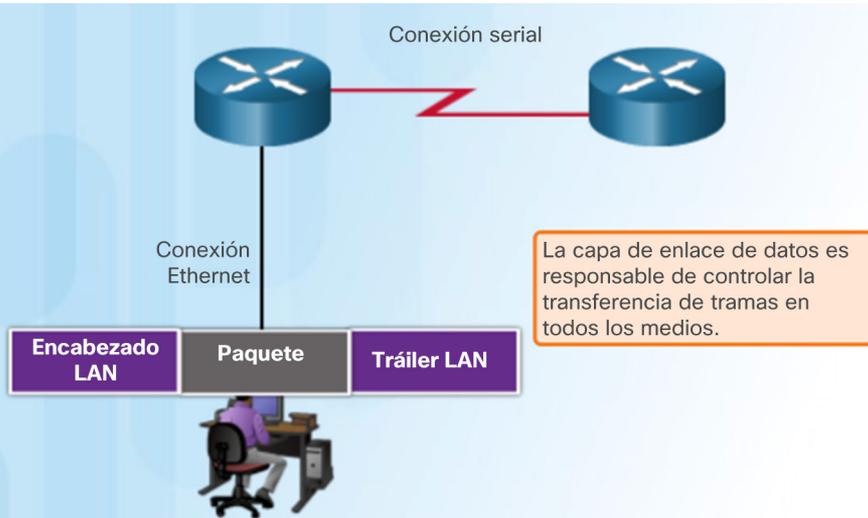
Diversos protocolos pueden estar en uso para medios diferentes.



- A medida que los paquetes se transfieren del host de origen al host de destino, deben atravesar diferentes redes físicas.
- Las redes físicas pueden constar de diferentes tipos de medios físicos, como cables de cobre, fibra óptica y tecnología inalámbrica compuesta por señales electromagnéticas, frecuencias de radio y microondas, y enlaces satelitales.

Propósito de la capa de enlace de datos

Provisión de acceso a los medios



- En cada salto a lo largo de la ruta, los routers realizan lo siguiente:
 - Aceptan una trama proveniente de un medio.
 - Desencapsulan la trama.
 - Vuelven a encapsular el paquete en una trama nueva.
 - Reenvían la nueva trama adecuada al medio de ese segmento.

Estándares de la capa de enlace de datos



- Las organizaciones de ingeniería que definen estándares y protocolos abiertos que se aplican a la capa de enlace de datos incluyen:
 - Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE)
 - Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU)
 - Organización Internacional para la Estandarización (ISO)
 - Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI)

4.4 Control de acceso al medio

Control de acceso a los medios

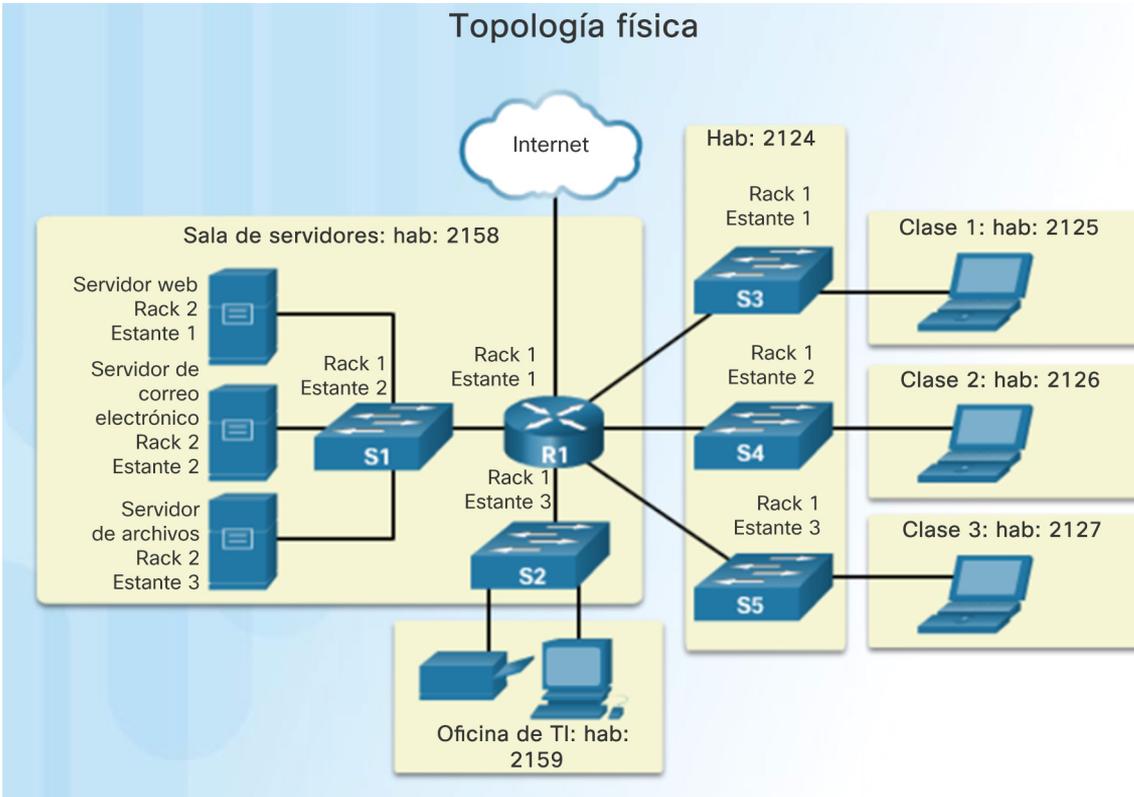


Uso compartido de medios

- El control de acceso a los medios es el equivalente a las reglas de tráfico que regulan la entrada de vehículos a una autopista.
- La ausencia de un control de acceso a los medios sería el equivalente a vehículos que ignoran el resto del tráfico e ingresan al camino sin tener en cuenta a los otros vehículos.
- Sin embargo, no todos los caminos y entradas son iguales. El tráfico puede ingresar a un camino confluyendo, esperando su turno en una señal de parada o respetando el semáforo. Un conductor sigue un conjunto de reglas diferente para cada tipo de entrada.

Topologías física y lógica

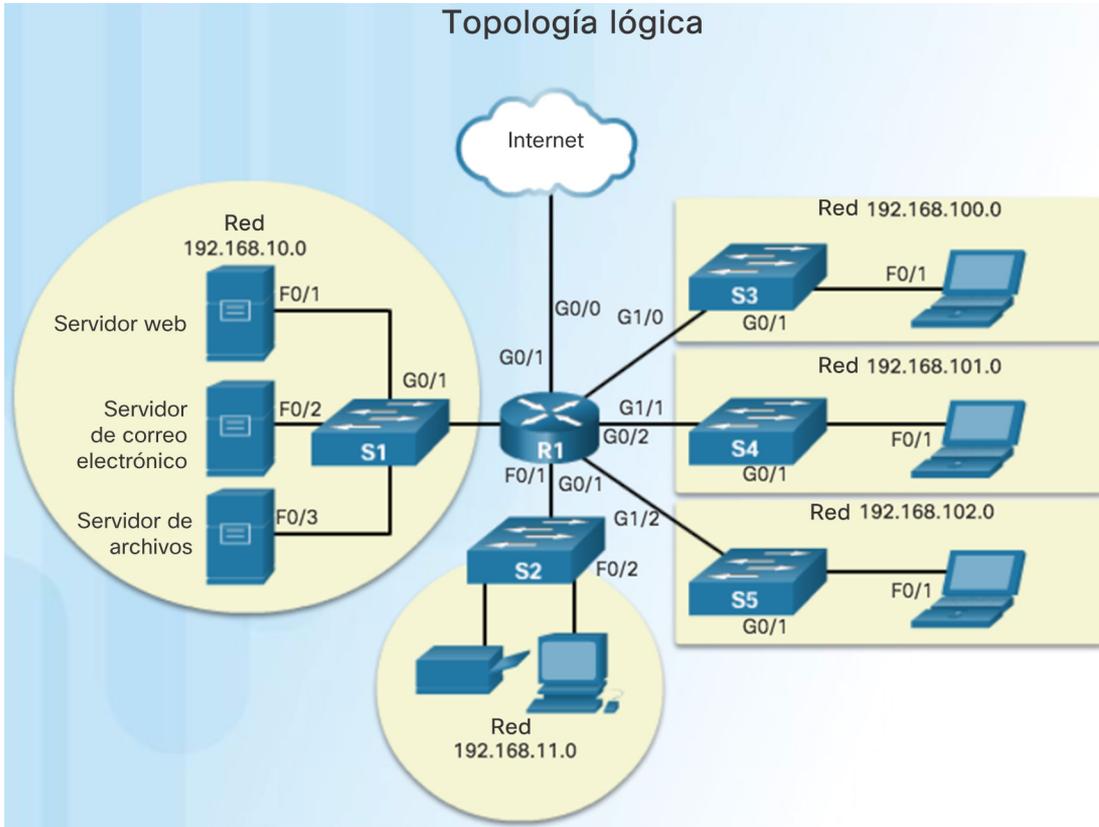
Topología física



- **Topología física:** se refiere a las conexiones físicas e identifica cómo se interconectan los terminales y dispositivos de infraestructura, como los routers, los switches y los puntos de acceso inalámbrico.

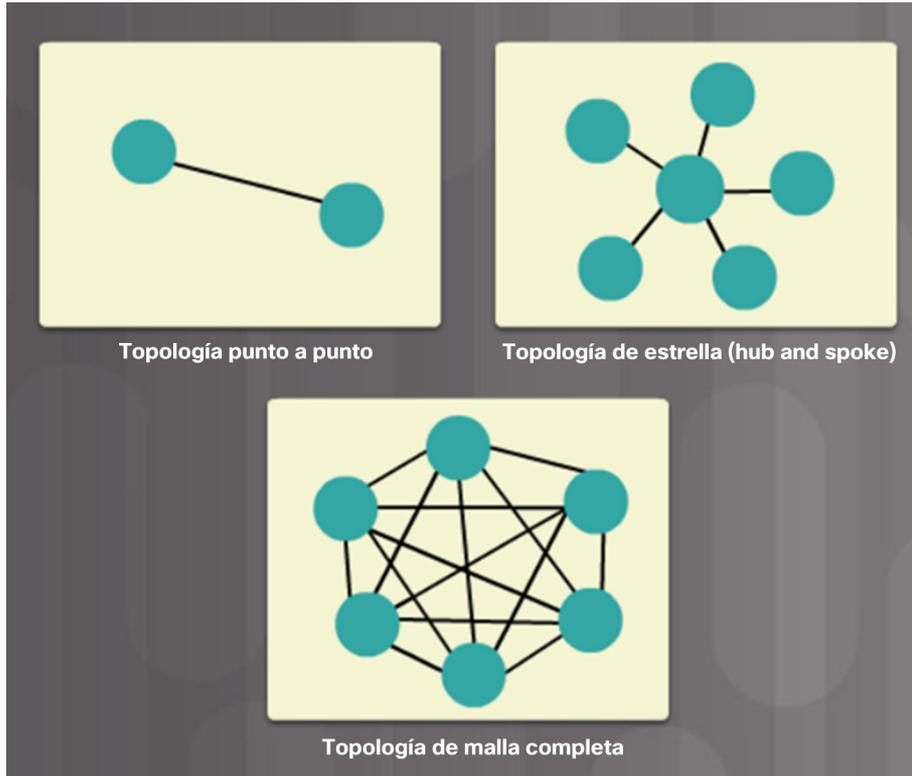
Topologías física y lógica (continuación)

Topología lógica



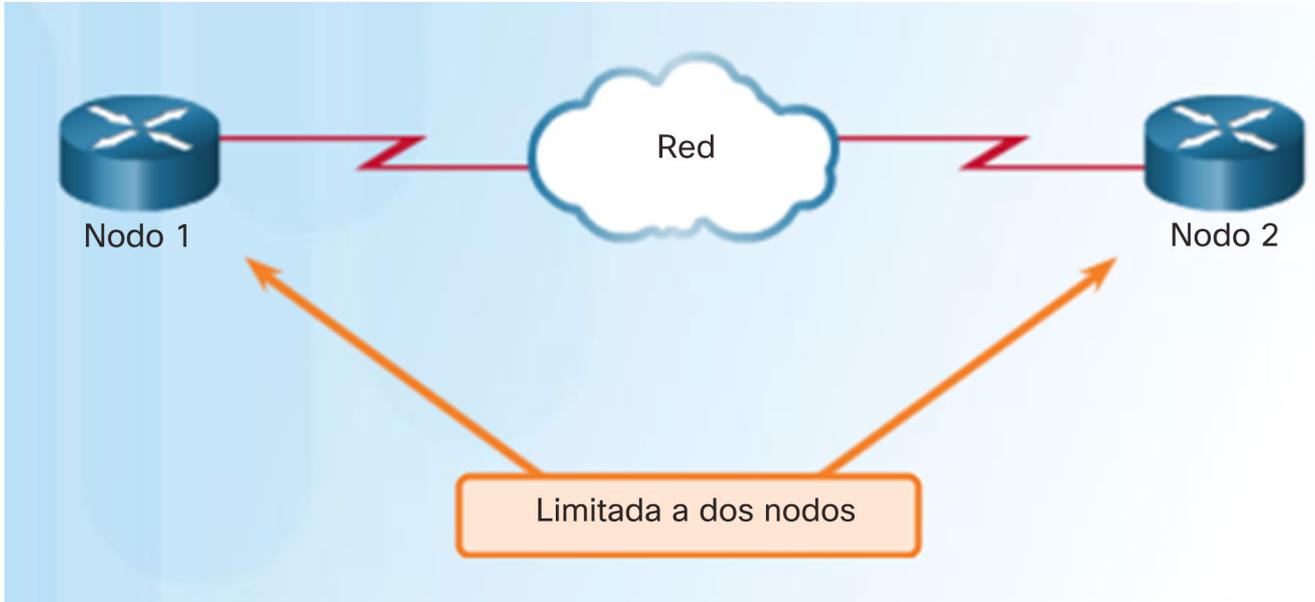
- **Topología lógica:** se refiere a la forma en que una red transfiere tramas de un nodo al siguiente. Los protocolos de capa de enlace de datos definen estas rutas de señales lógicas.

Topologías WAN físicas comunes



- **Punto a punto:** enlace permanente entre dos terminales.
- **Hub and Spoke (en estrella):** un sitio central interconecta sitios de sucursal mediante enlaces punto a punto.
- **Malla:** proporciona alta disponibilidad, pero requiere que cada sistema final esté interconectado con todos los demás sistemas. Los costos administrativos y físicos pueden ser altos.

Topología física punto a punto



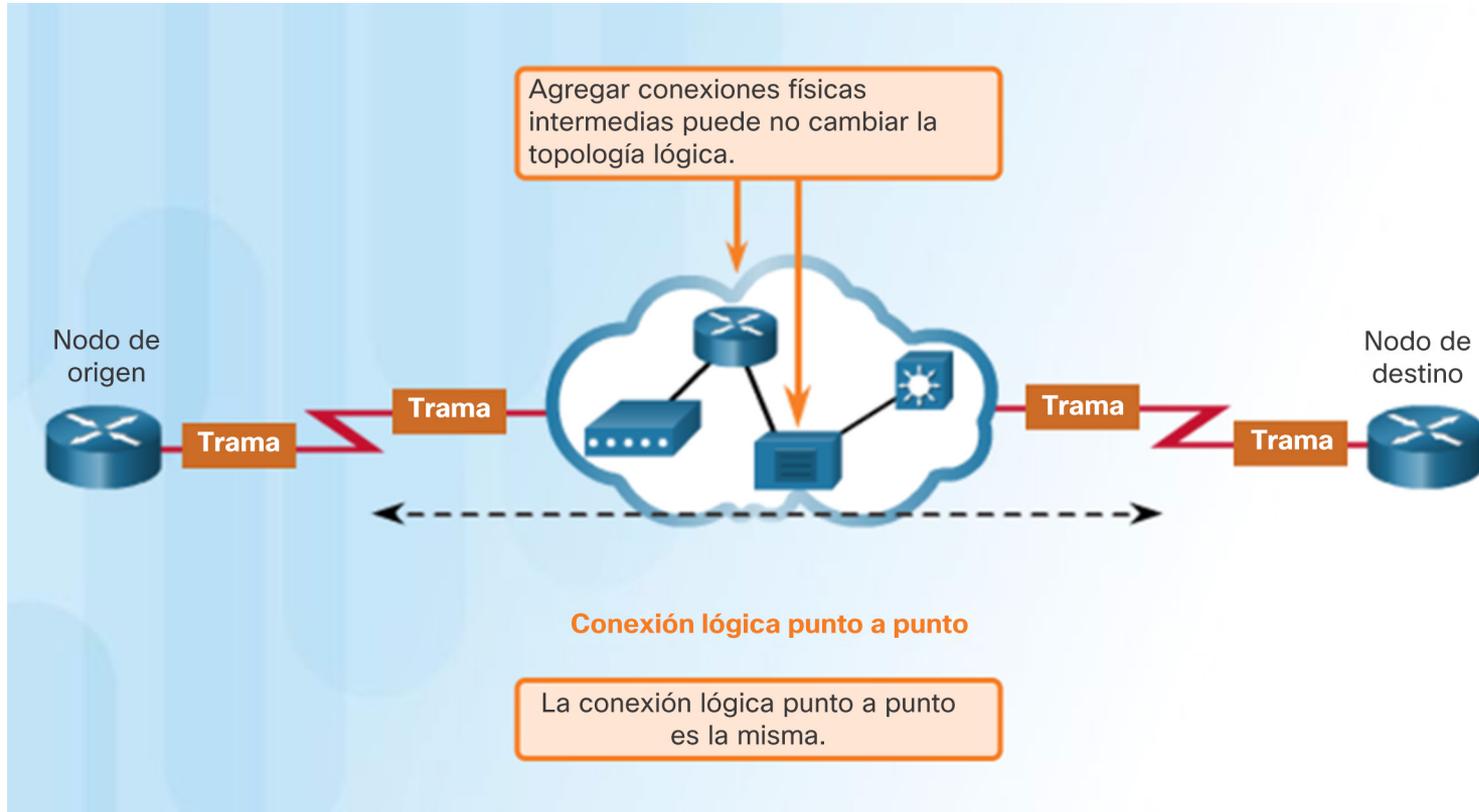
- El nodo en un extremo coloca los marcos en los medios y el nodo en el otro extremo los saca de los medios del circuito punto a punto.

Topología lógica punto a punto



- Los nodos de los extremos que se comunican en una red punto a punto pueden estar conectados físicamente a través de una cantidad de dispositivos intermediarios.
- Sin embargo, el uso de dispositivos físicos en la red no afecta la topología lógica.
- La conexión lógica entre nodos forma lo que se llama un circuito virtual.

Topología lógica punto a punto (continuación)



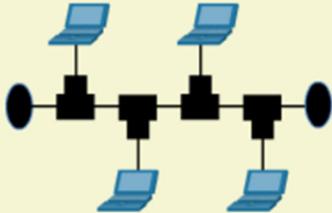
Topologías LAN físicas



Topología en estrella



Topología de estrella extendida



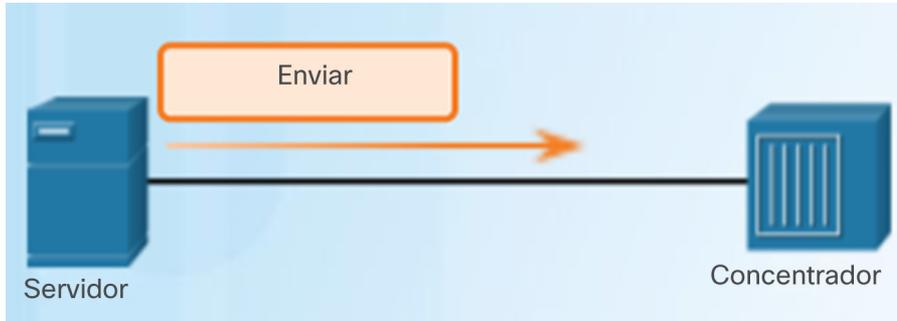
Topología de bus



Topología de anillo

- **Estrella:** los terminales se conectan a un dispositivo intermediario central. Utilizan switches de Ethernet.
- **Estrella extendida:** switches adicionales de Ethernet interconectan otras topologías en estrella.
- **Bus:** utilizada en redes antiguas. Todos los sistemas terminales se encadenan entre sí y terminan de algún modo en cada extremo. No se requieren switches para interconectar los terminales. Las topologías de bus con cables coaxiales se utilizaban en las antiguas redes Ethernet, porque eran económicas y fáciles de configurar.
- **Anillo:** los sistemas finales se conectan a su respectivo vecino y forman un anillo. A diferencia de la topología de bus, la de anillo no necesita tener una terminación. Las topologías de anillo se utilizaban en las antiguas redes de interfaz de datos distribuida por fibra (FDDI) y redes de Token Ring.

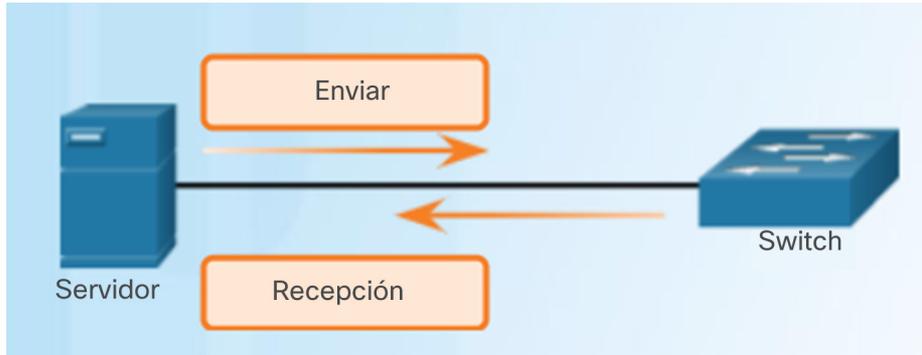
Semidúplex y dúplex completo



▪ Comunicación dúplex medio

- Los dos dispositivos pueden transmitir y recibir en los medios pero no pueden hacerlo simultáneamente.
- Se utiliza en topologías de bus antiguas y en directorios externos.
- Las redes WLAN también operan en half-duplex.

Semidúplex y dúplex completo (continuación)



▪ Comunicación dúplex completo

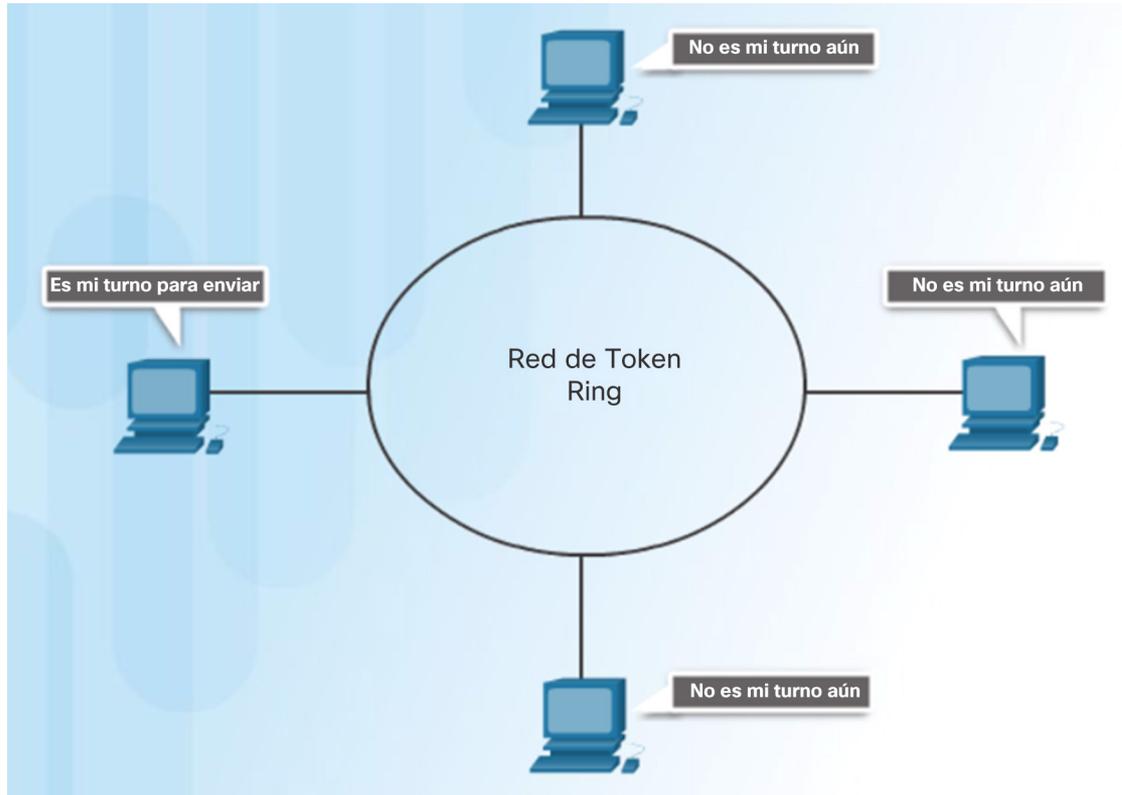
- Los dos dispositivos pueden transmitir y recibir en los medios al mismo tiempo.
- La capa de enlace de datos supone que los medios están disponibles para transmitir para ambos nodos en cualquier momento.
- Los switches Ethernet operan en el modo de dúplex completo de forma predeterminada, pero pueden funcionar en half-duplex si se conectan a un dispositivo como un dispositivo externo.

Métodos de control de acceso a medios



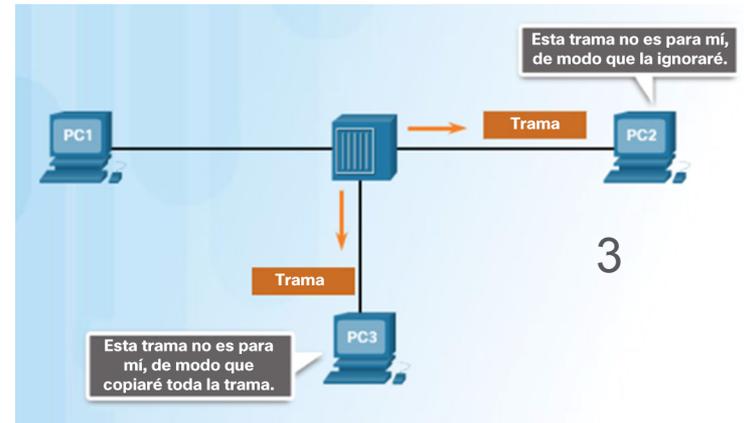
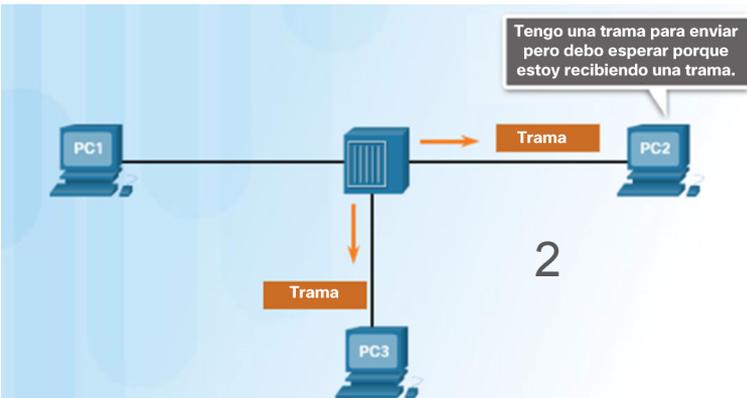
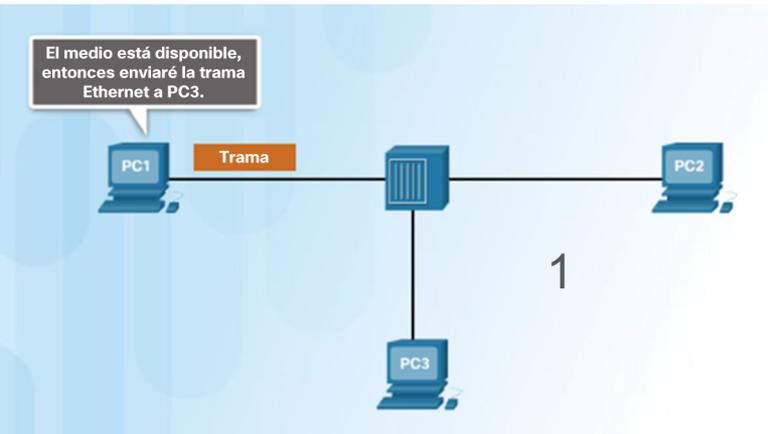
- Acceso basado en la contención
 - Los nodos funcionan en modo semidúplex.
 - Compiten por el uso del medio.
 - Solo puede enviar un dispositivo a la vez.

Métodos de control de acceso a medios (continuación)



- Acceso controlado
 - Cada nodo tiene su propio tiempo para utilizar el medio.
 - Las LAN de Token Ring antiguo son un ejemplo.

Acceso basado en la contención: CSMA/CD



- En las redes LAN Ethernet de modo semidúplex, se utiliza el proceso de acceso múltiple con detección de portadora/detección de colisión (CSMA/CD).
 - Si dos dispositivos transmiten al mismo tiempo, se produce una colisión.
 - Ambos dispositivos detectarán la colisión en la red.
 - Los datos enviados por ambos dispositivos se dañarán y deberán enviarse nuevamente.

Acceso basado en la contención: CSMA/CA

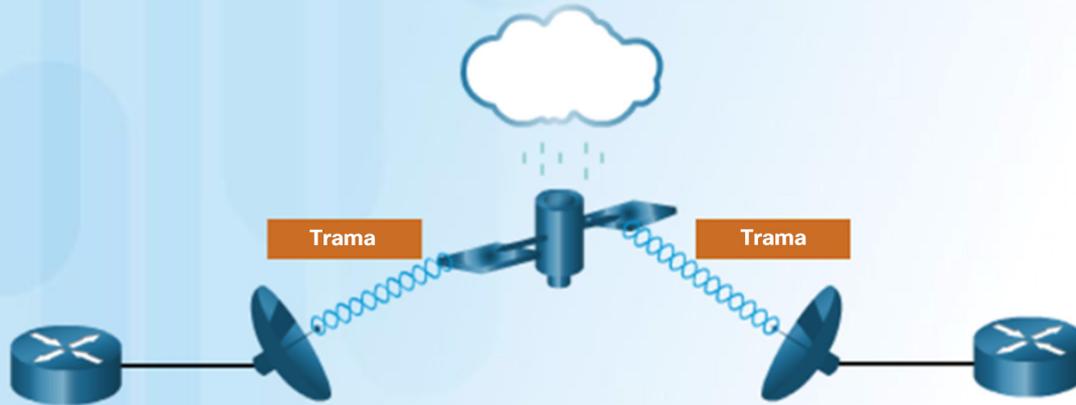


▪ CSMA/CA

- Utiliza un método para detectar si el medio está libre.
- No detecta colisiones pero intenta evitarlas ya que aguarda antes de transmitir.
- **Nota:** Las redes LAN Ethernet con switches no utilizan sistemas por contención porque el switch y la NIC de host operan en el modo de dúplex completo.

La trama

Es necesario un mayor esfuerzo para asegurar la entrega = mayor sobrecarga = velocidades de transmisión más lentas

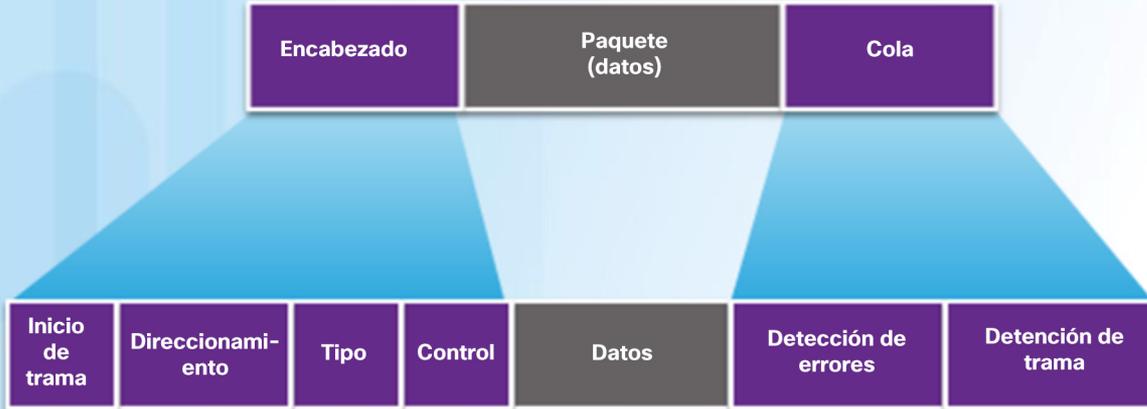


En un **entorno frágil**, se necesitan más controles para asegurar una entrega. Los campos del encabezado y del tráiler son más grandes porque se necesita más información de control.

- Cada tipo de trama tiene tres partes básicas:
 - Encabezado
 - Datos
 - Tráiler
- La estructura de la trama y los campos contenidos en el encabezado y tráiler varían de acuerdo con el protocolo de capa 3.

Trama del enlace de datos

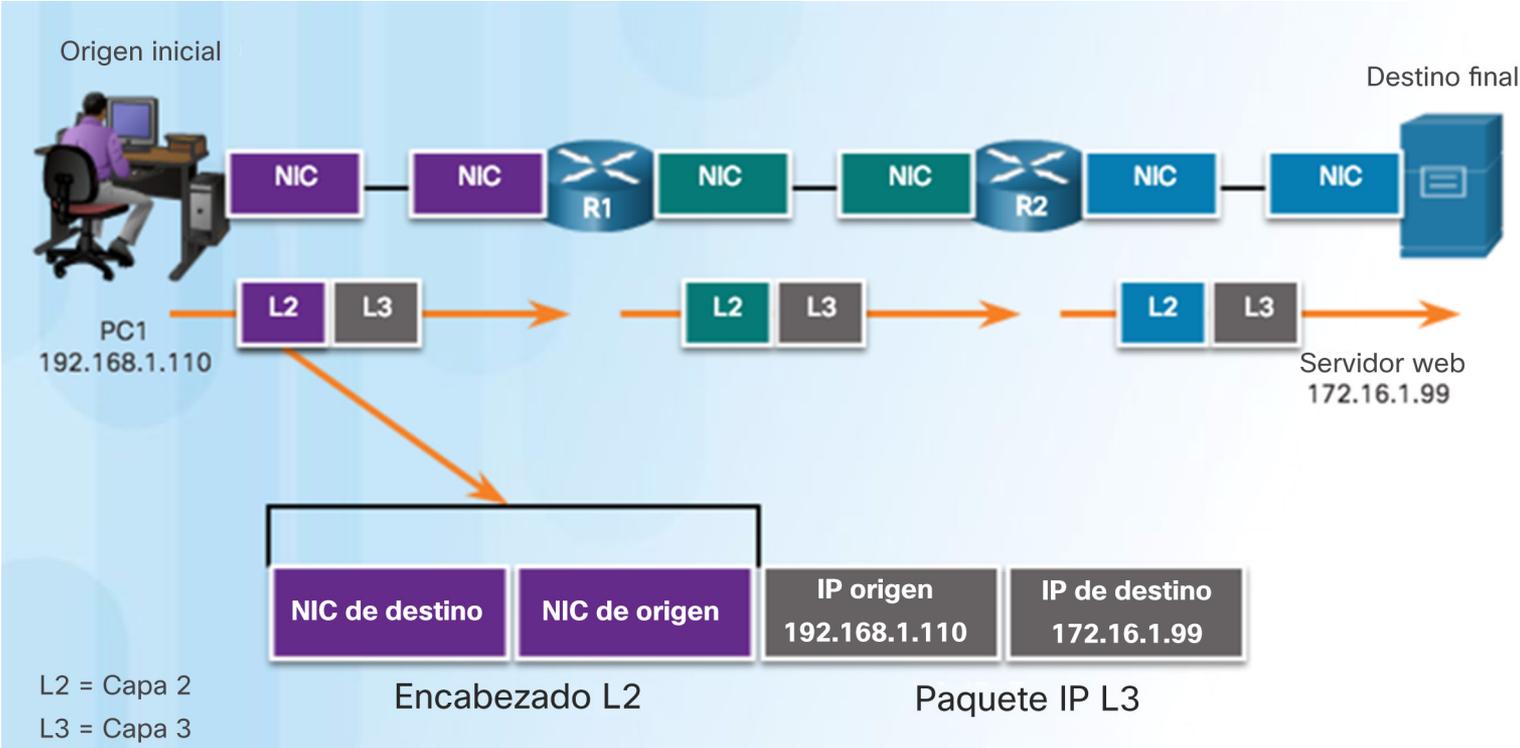
Campos de trama



- **Indicadores de arranque y detención de trama:** identifican los límites de comienzo y finalización de la trama.
- **Direccionamiento:** indica los nodos de origen y de destino.
- **Tipo:** identifica el protocolo de capa 3 en el campo de datos.
- **Control:** identifica los servicios especiales de control de flujo, como QoS.
- **Datos:** incluye el contenido de la trama (es decir, el encabezado del paquete, el encabezado del segmento y los datos).

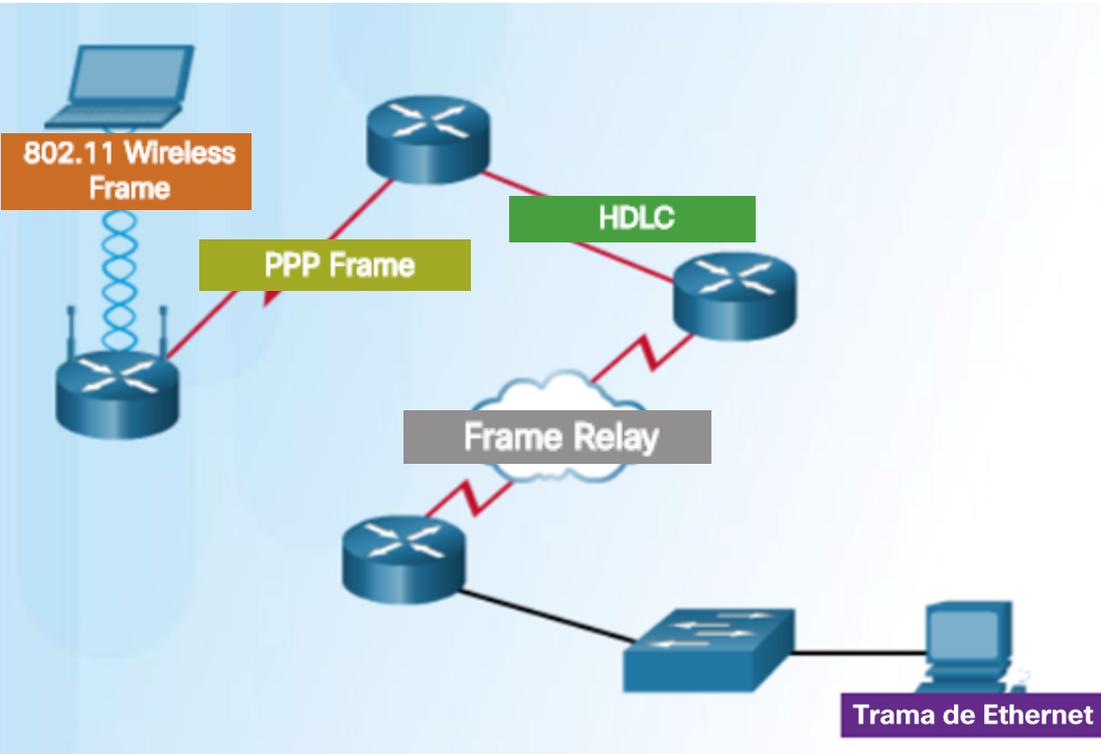
Trama del enlace de datos

Direcciones de capa 2



Cada trama de enlace de datos contiene la dirección de origen de enlace de datos de la tarjeta NIC que envía la trama y la dirección de destino de enlace de datos de la tarjeta NIC que recibe la trama.

Tramas de LAN y de WAN



- El protocolo de capa 2 utilizado para una topología se determina en función de la tecnología.
- Los protocolos de la capa de enlace de datos incluyen:
 - Ethernet
 - 802.11 inalámbrico
 - Protocolo punto a punto (PPP)
 - HDLC
 - Retransmisión de tramas

4.5 Resumen del capítulo

Capítulo 4: Acceso a la red

- Explicar la forma en que los protocolos y servicios de capa física admiten comunicaciones a través de las redes de datos.
- Armar una red simple con los medios adecuados.
- Explicar la función de la capa de enlace de datos como soporte de las comunicaciones a través de las redes de datos.
- Comparar las técnicas de control de acceso al medio y las topologías lógicas que se utilizan en las redes.

Nuevos términos y comandos

- | | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Asociación de las Industrias de las Telecomunicaciones (TIA) y Asociación de Industrias Electrónicas (EIA)• Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU)• Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI)• Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE)• Codificación Manchester• Ancho de banda• Rendimiento• Capacidad de transferencia útil | | |
|---|--|--|

Nuevos términos y comandos

- Interferencia electromagnética (EMI)
- Interferencia de radiofrecuencia (RFI)
- Comunicación cruzada
- Par trenzado no blindado
- Par trenzado blindado
- Cable coaxial
- Coaxial
- Cable de fibra óptica

Nuevos términos y comandos

- Control de enlace lógico (LLC)
- Control de acceso a medios (MAC)

Nuevos términos y comandos

- topología física
- topología lógica
- circuito virtual
- Semidúplex
- Dúplex completo
- Acceso múltiple por detección de portadora/detección de colisiones (CSMA/CD)
- Acceso múltiple con detección de portadora/prevención de colisiones (CSMA/CA)

