



ITSQMET

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
QUITO METROPOLITANO

FORMANDO PROFESIONALES DE ÉLITE



FUNDAMENTOS DE REDES

CLASE 5

Ing. ANDRÉS PÉREZ





INTRODUCCIÓN A LA CLASE

1. Retroalimentación
2. Indicaciones generales
3. Objetivos de la clase



ITSQMET
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
QUITO METROPOLITANO

RETROALIMENTACIÓN

FORMANDO PROFESIONALES DE ÉLITE



Objetivos de la clase:

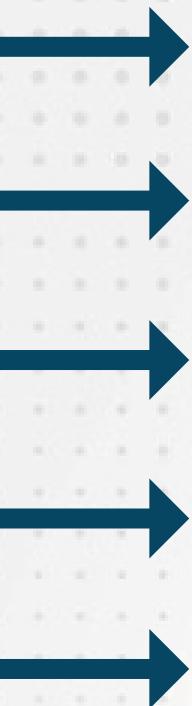
1. Reconocer las características de los medios físicos



ÍNDICE

UNIDAD II: PROTOCOLOS Y MODELOS DE RED

- **CAPA FÍSICA**
- **Cableado de cobre.**
- **Características de UTP**
- **Cableado de Fibra Óptica**
- **Medios Inalámbricos**





ITSQMET
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
QUITO METROPOLITANO

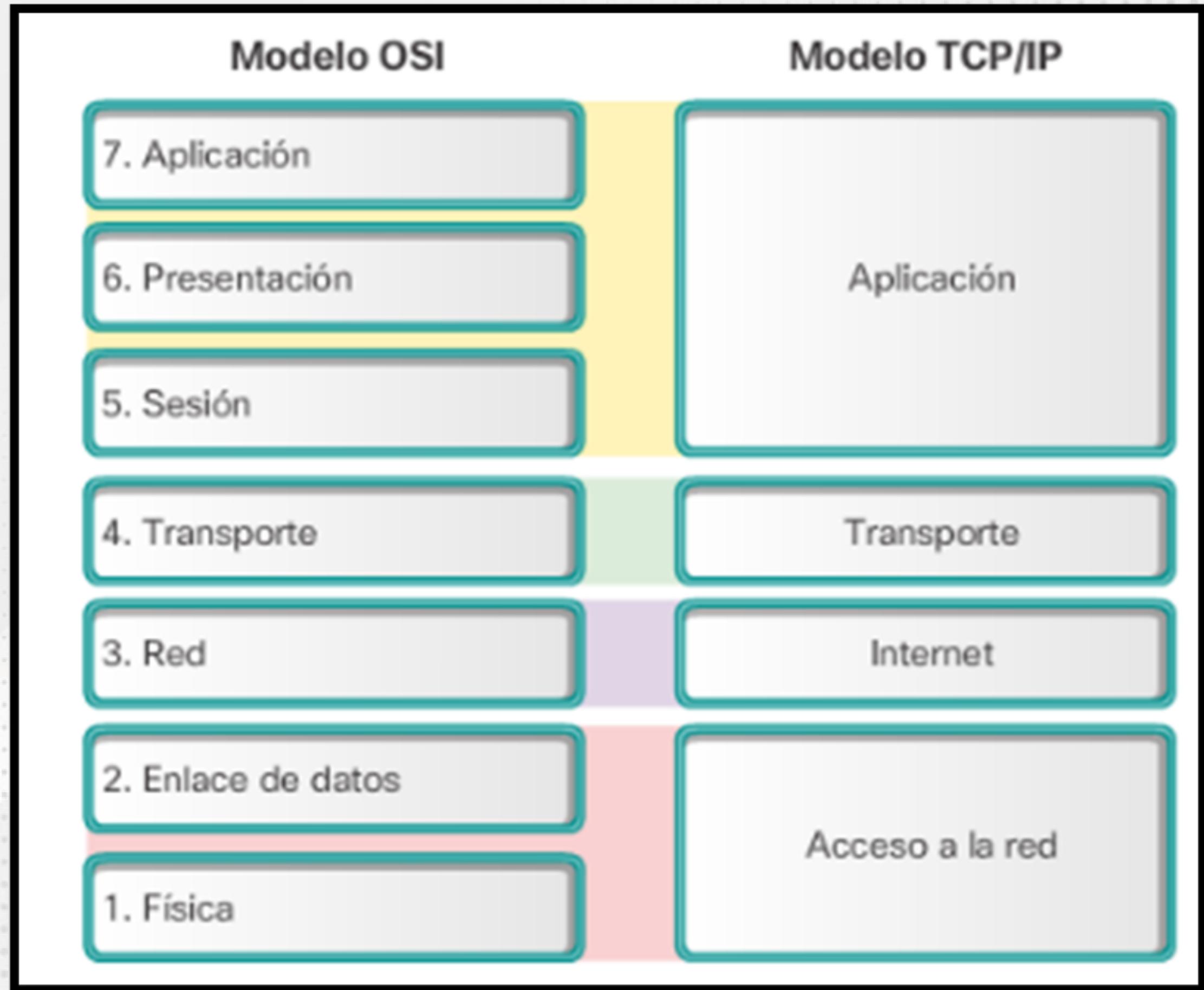
ACCESO DE DATOS

FORMANDO PROFESIONALES DE ÉLITE

© 2016 Cisco y/o sus filiales. Todos los derechos reservados.
Información confidencial de Cisco

Nº





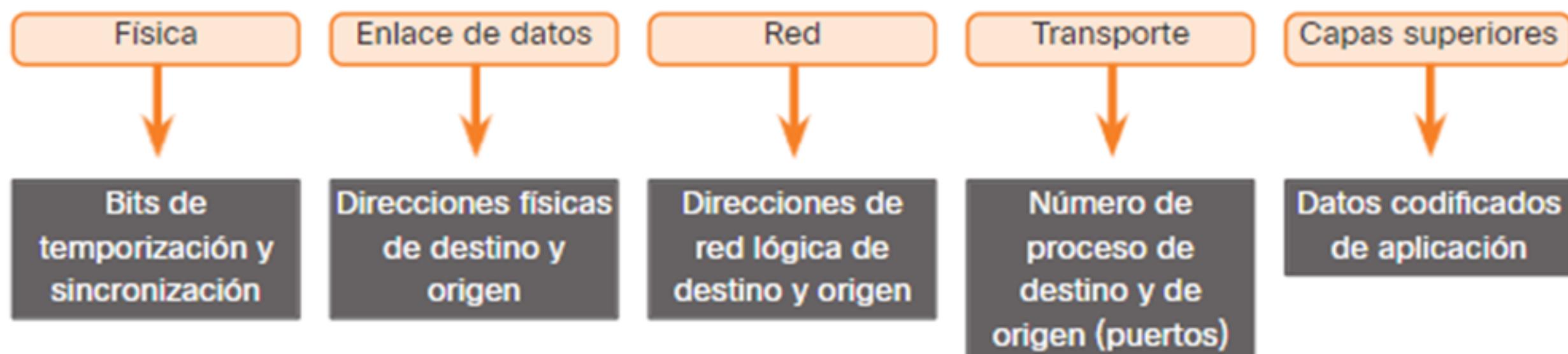


Acceso a los datos Modelos de Referencia

Tanto el enlace de datos como las capas de red se utiliza direccionamiento para entregar datos desde el origen hasta el destino.

Direcciones de origen y de destino de la capa de red: Son responsables de enviar el paquete IP desde el dispositivo de origen hasta el dispositivo final, ya sea en la misma red o a una red remota.

Direcciones de origen y de destino de la capa de enlace de datos: Son responsables de enviar la trama de enlace de datos desde una tarjeta de interfaz de red (NIC) a otra en la misma red.



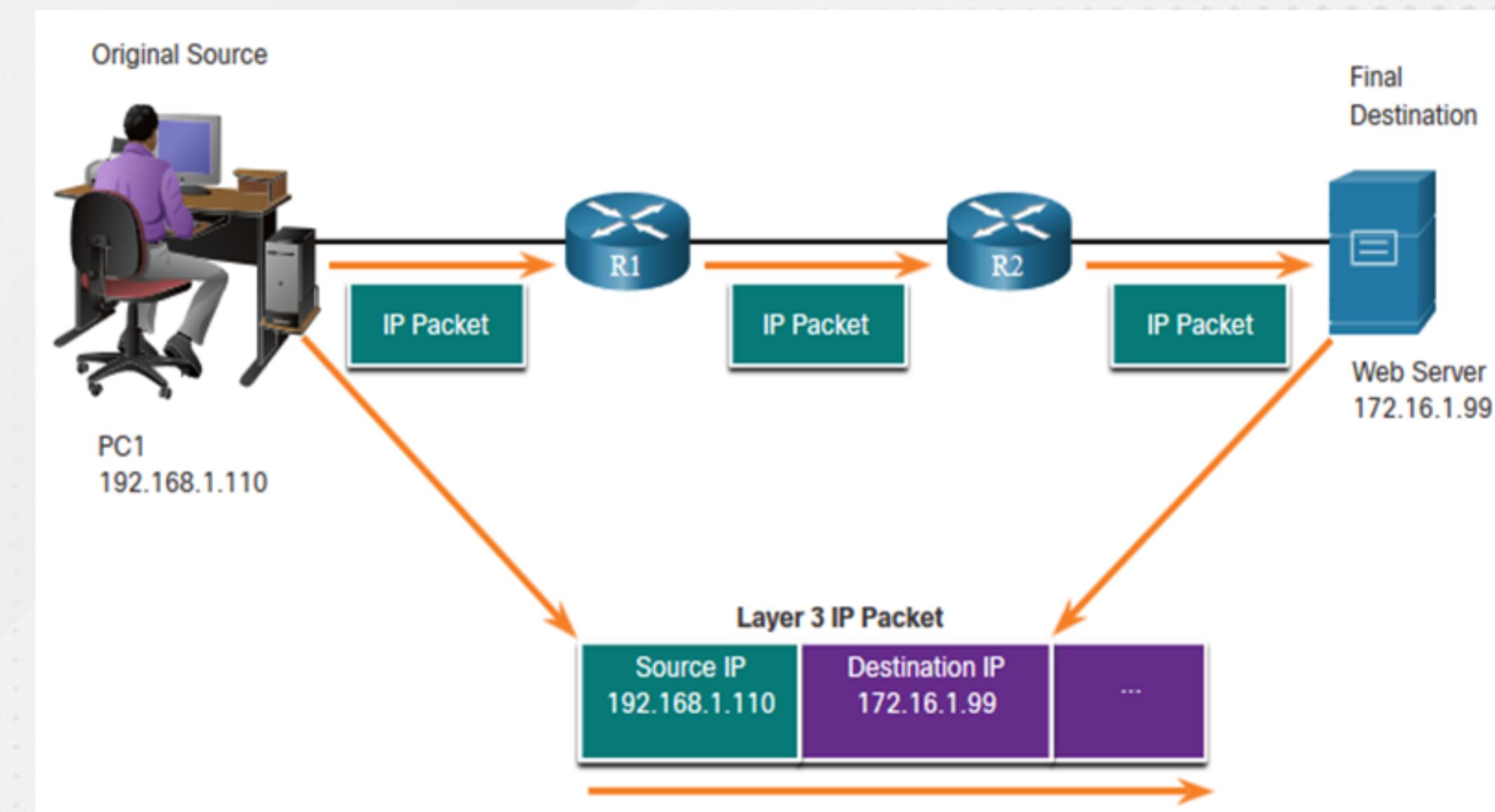


Acceso a los datos Dirección lógica de capa 3

Los paquetes IP contienen dos direcciones IP:

- **Dirección IP de origen**- la dirección IP del dispositivo emisor, la fuente de origen del paquete..
- **Dirección IP de destino**: - la dirección IP del dispositivo receptor, es decir, el destino final del paquete..

Estas direcciones pueden estar en el mismo enlace o remoto.

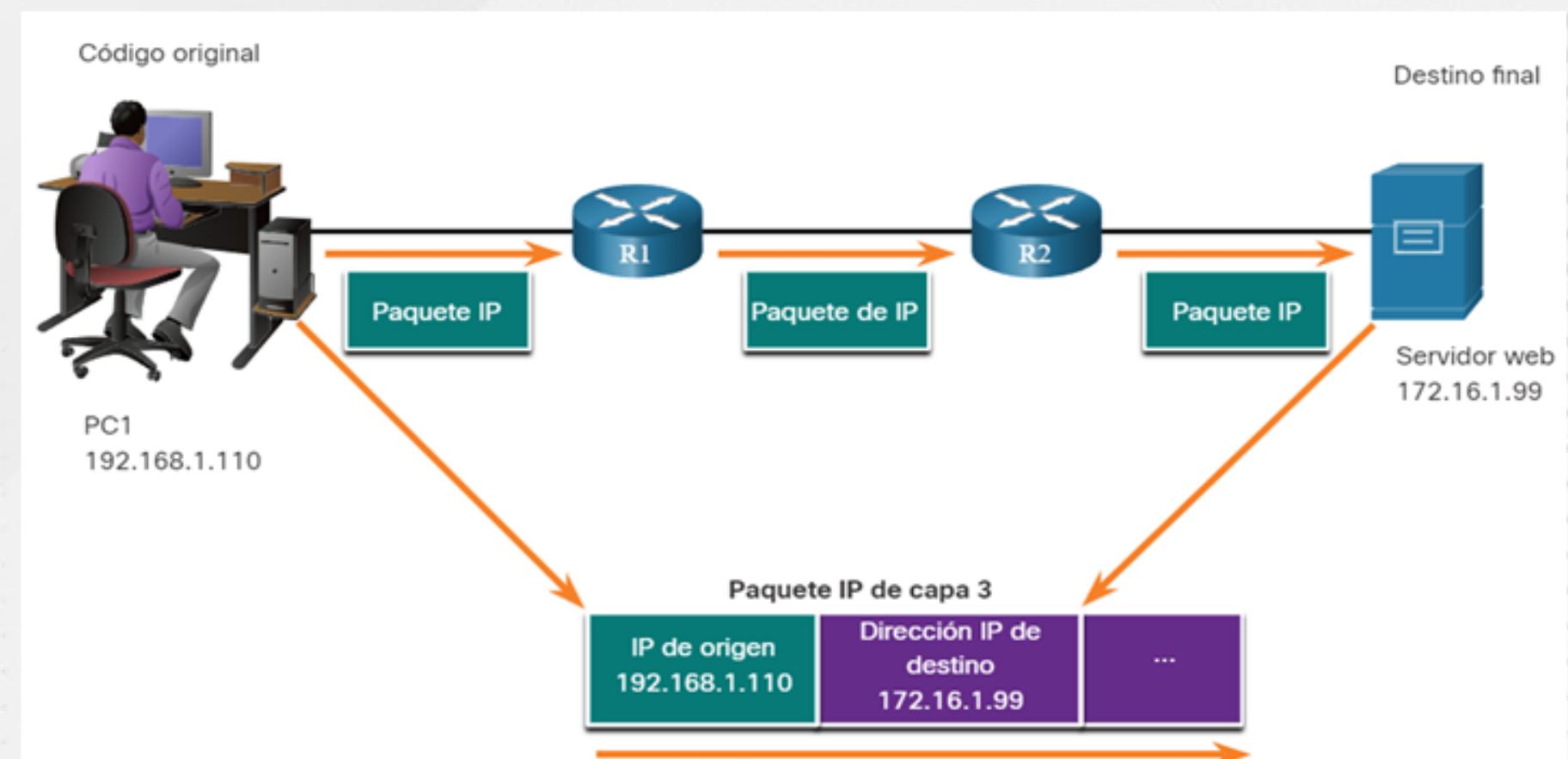




Acceso a los datos Dirección lógica de capa 3

Un paquete IP contiene dos partes:

- **Parte de red (IPv4) o Prefijo (IPv6)**
 - La sección más a la izquierda de la dirección que indica la **red** de la que es miembro la dirección IP.
 - Cada LAN o WAN tendrá la misma porción de red.
- **Parte del host (IPv4) o ID de interfaz (IPv6)**
 - La parte restante de la dirección identifica un dispositivo específico dentro del grupo.
 - La **sección de host** es única para cada dispositivo en la red.

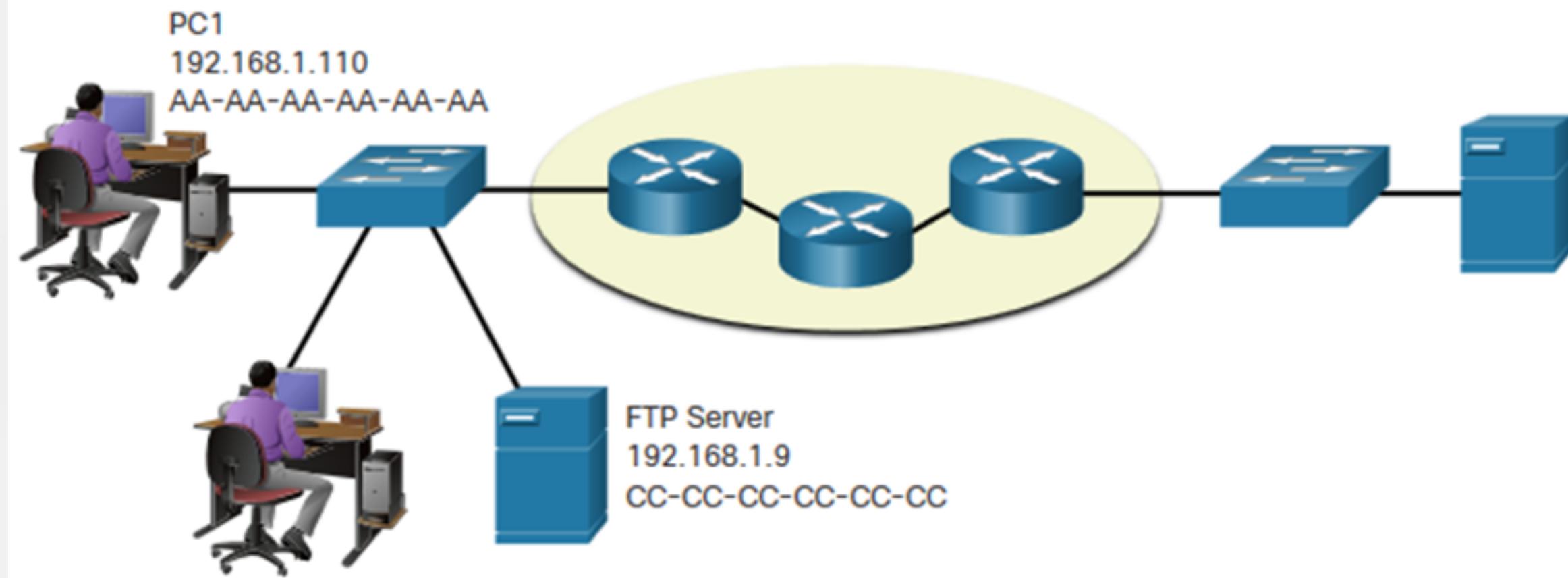
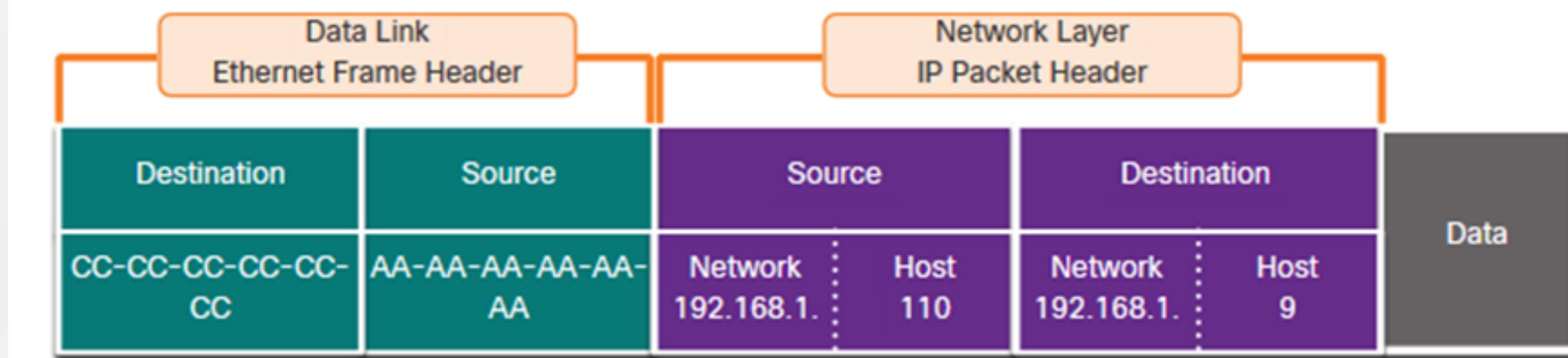




Cuando los dispositivos están en la misma red, el origen y el destino tendrán el mismo número en la porción de red de la dirección.

- PC1: 192.168.1.110
- Servidor FTP: 192.168.1.9

Acceso a los datos Dispositivos en la misma red





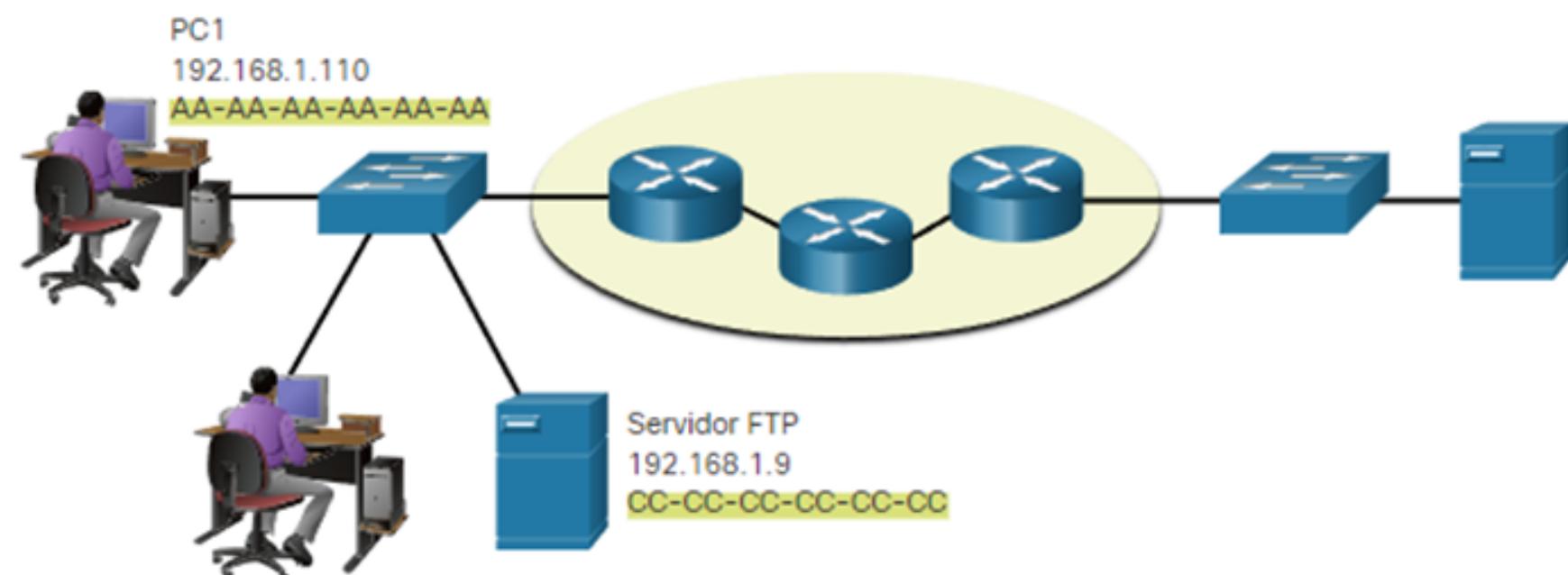
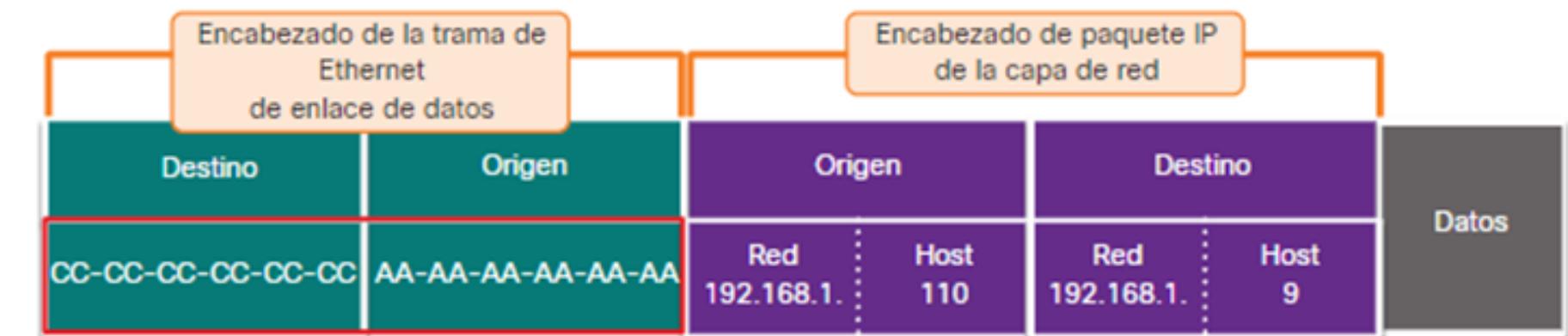
Cuando los dispositivos están en la misma red Ethernet, el marco de enlace de datos utilizará la dirección MAC real de la NIC de destino.

Las **direcciones MAC** están integradas físicamente a la NIC Ethernet y son direcciones locales.

- La dirección MAC de origen será la del iniciador en el enlace.
- La dirección MAC de destino siempre estará en el mismo enlace que el origen, incluso si el destino final es remoto.

Rol de acceso

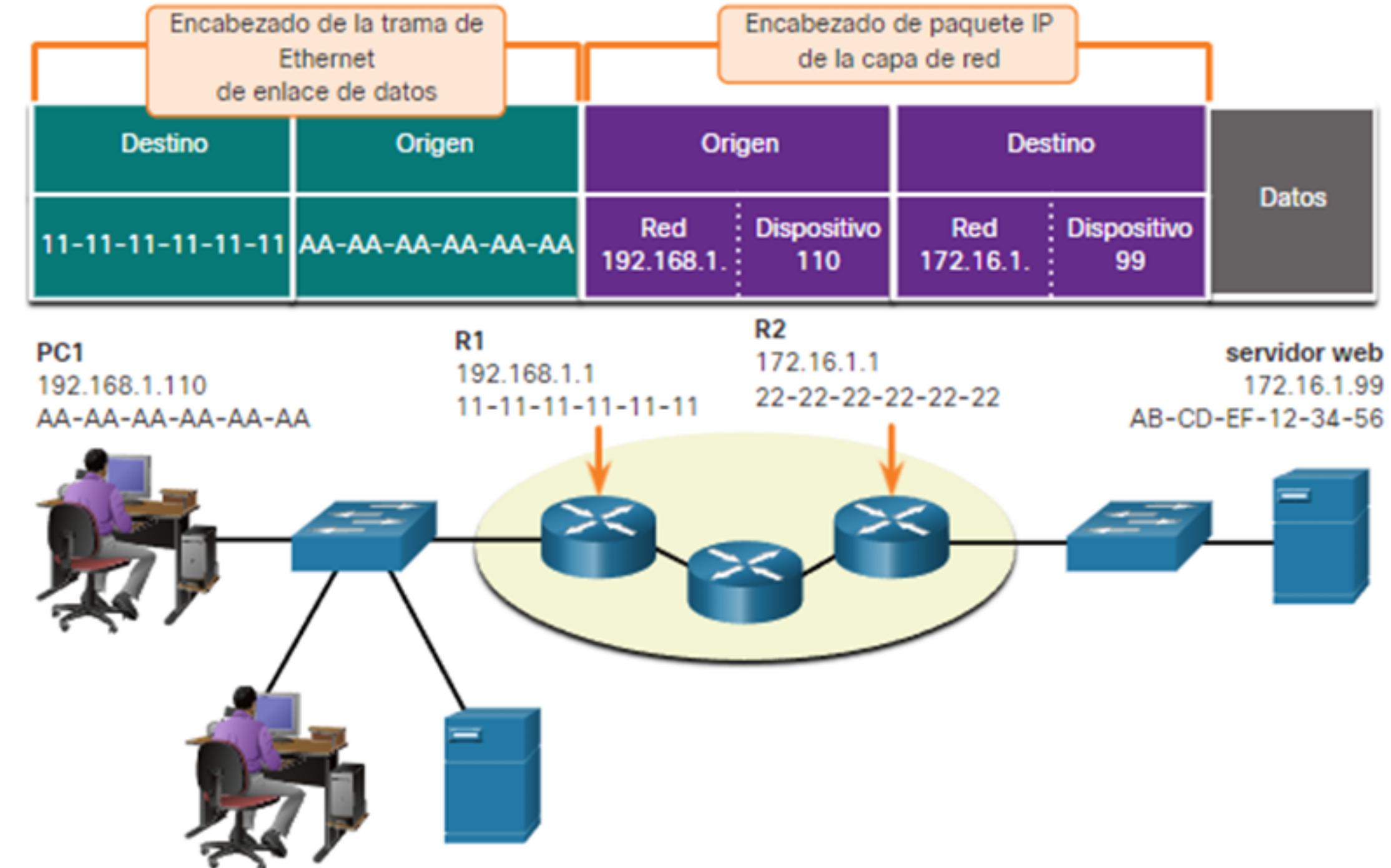
Rol de las direcciones de la capa de enlace de datos:
misma red IP





Acceso a los datos Dispositivos en una red remota

- ¿Qué sucede cuando el destino real (último) no está en la misma LAN y es remoto?
- ¿Qué sucede cuando PC1 intenta llegar al servidor Web?
- ¿Esto afecta a las capas de enlace de datos y red?



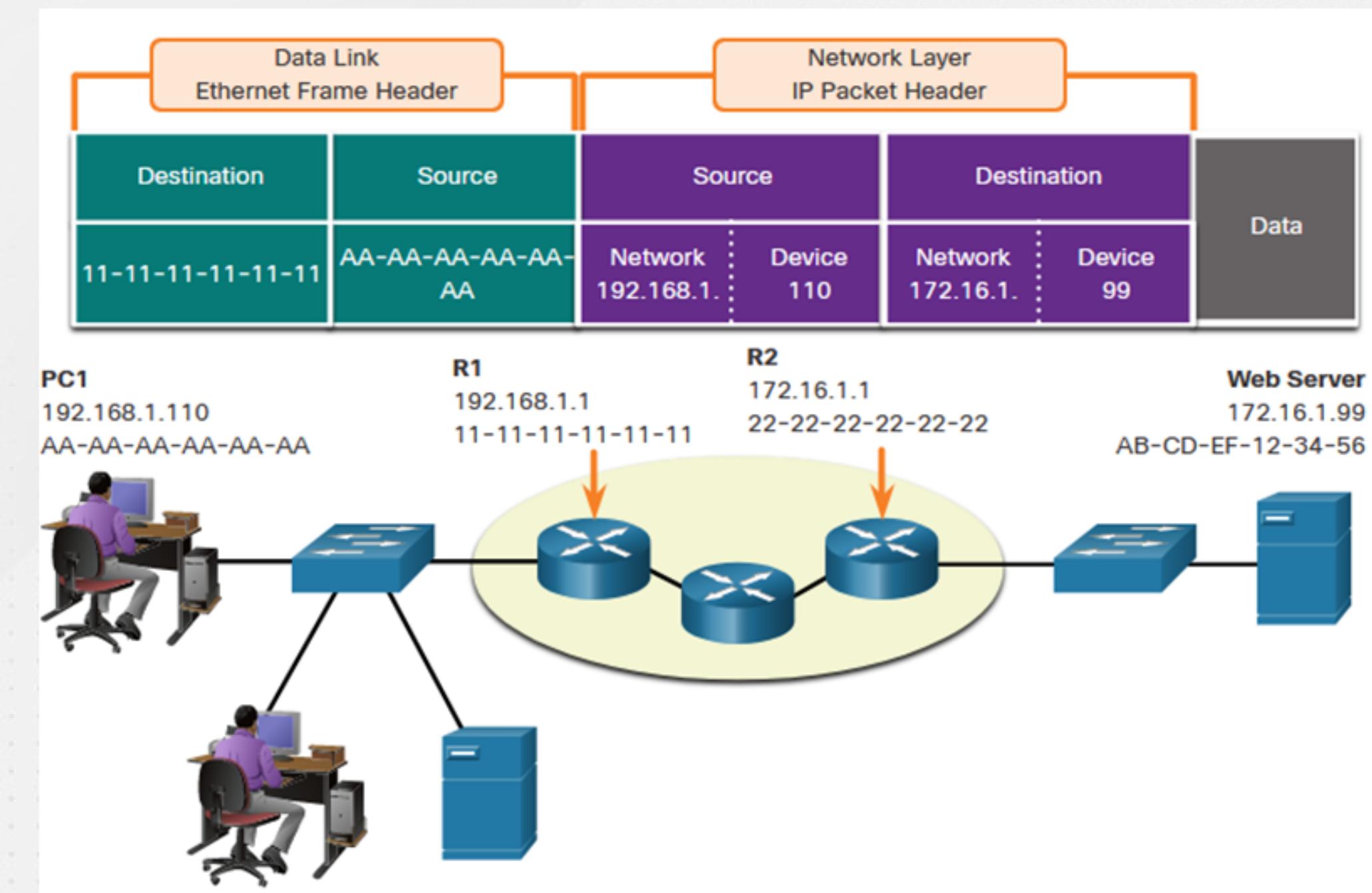


Cuando el origen y el destino tienen una parte de red diferente, esto significa que están en redes diferentes.

- PC1 — 192.168.1
- Servidor Web: 172.16.1

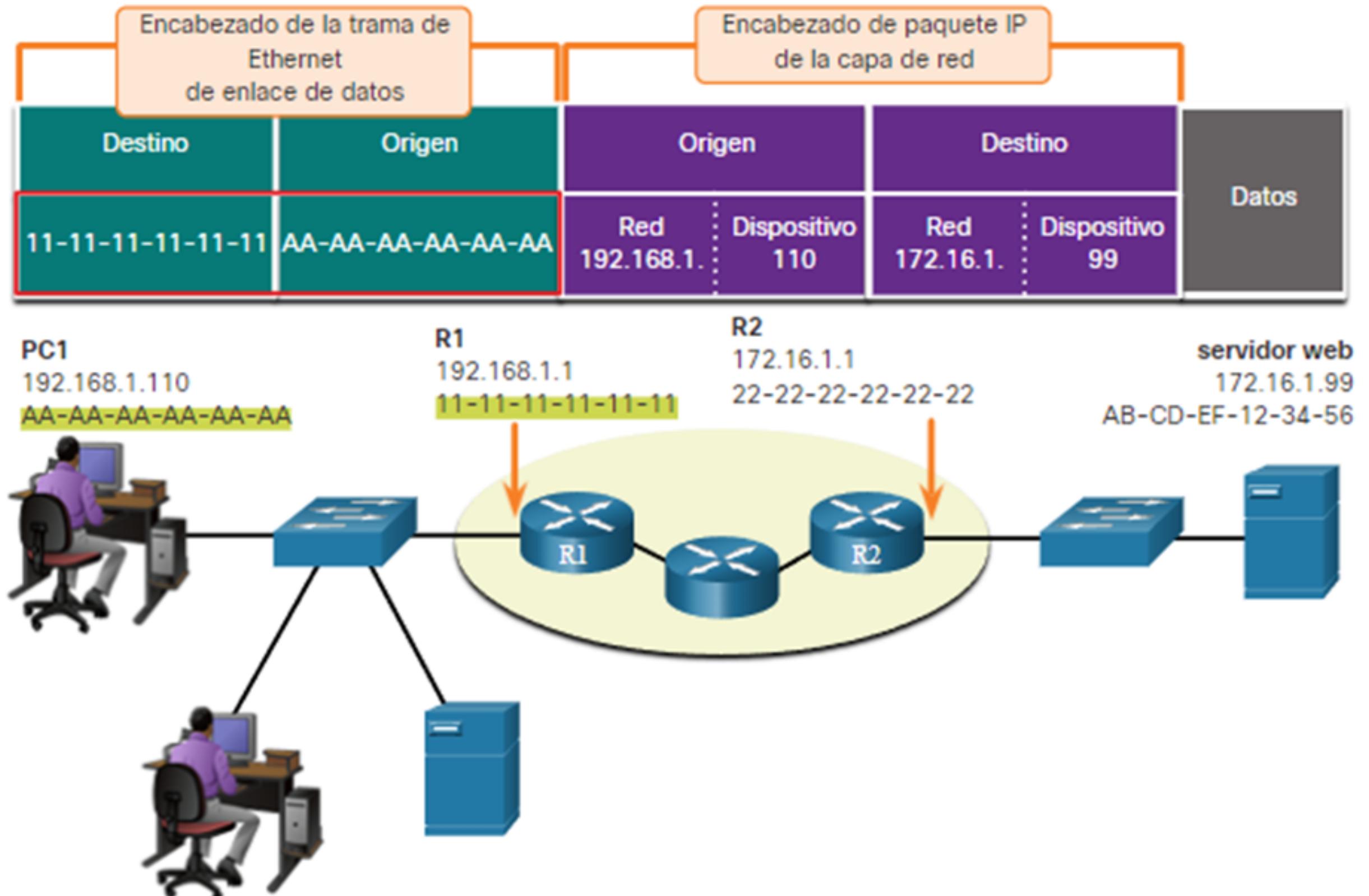
Puerta de Enlace Predeterminada:
Es la dirección IP de la interfaz del router que forma parte de esta LAN.

Acceso de datos Función de las direcciones de capa de red





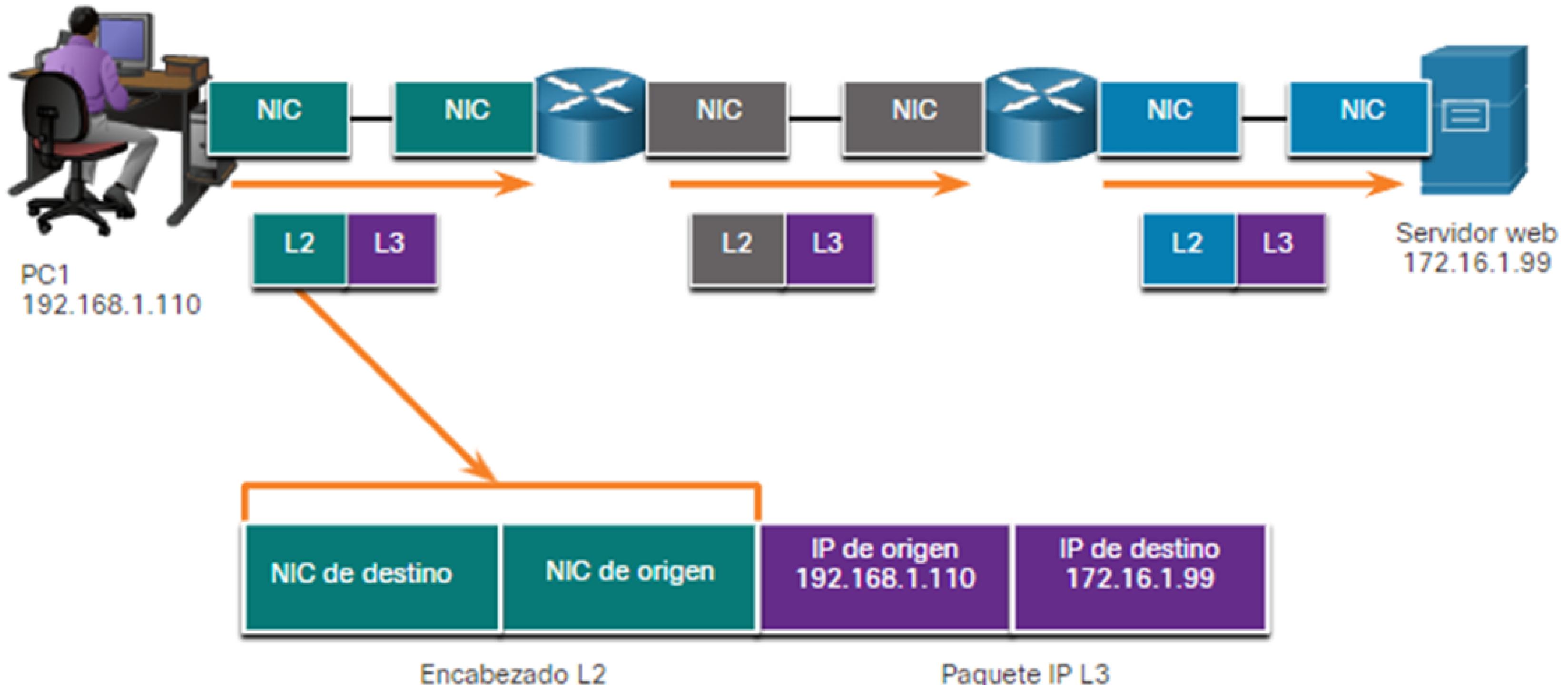
Acceso de datos Función de las direcciones de capa de red





Acceso a los datos

Direcciones de enlace de datos





CAPA FÍSICA



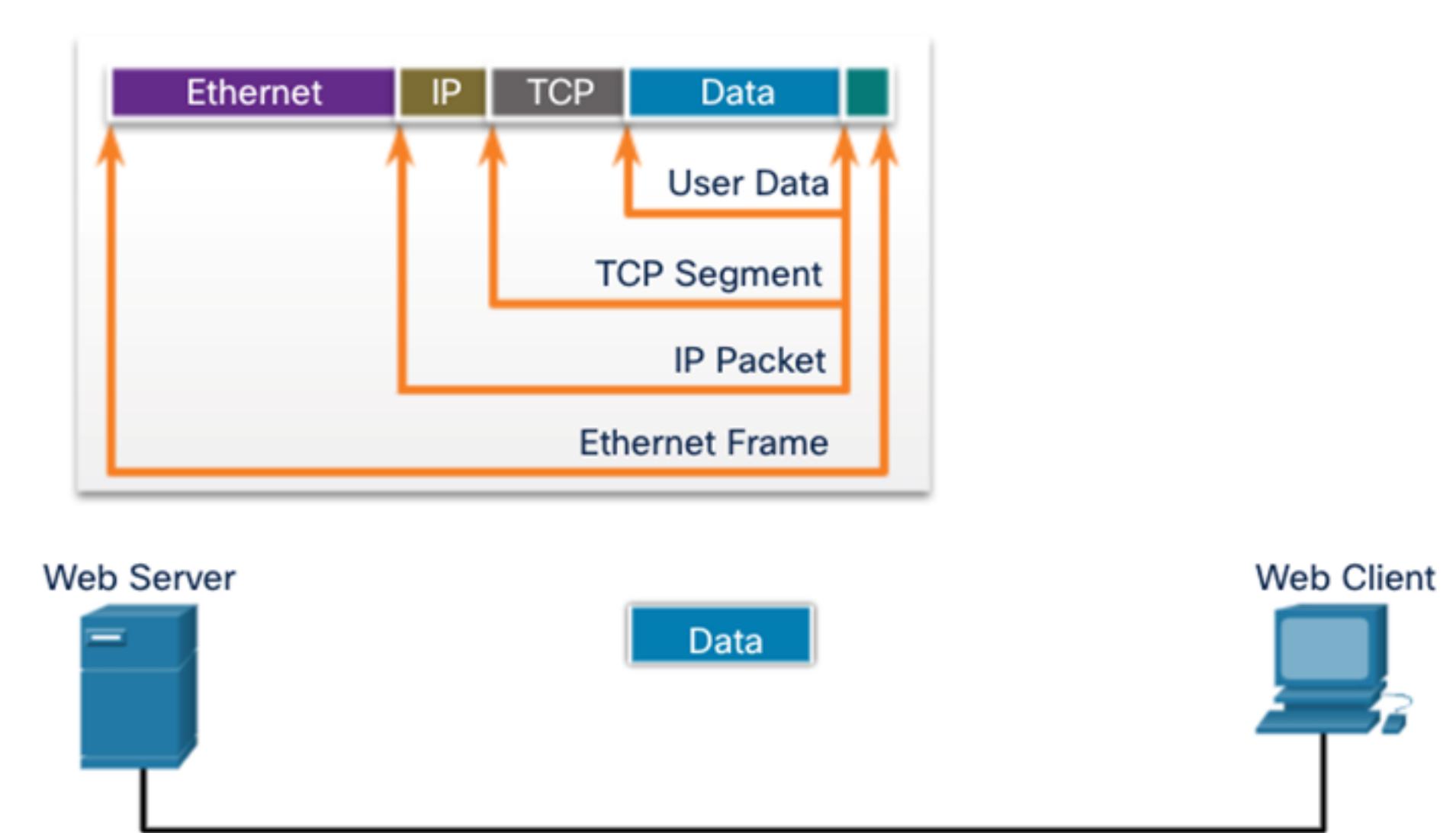
Propósito de la capa física La conexión física

- Antes de que pueda ocurrir cualquier comunicación de red, se debe establecer una conexión física a una red local.
- Esta conexión puede ser cableada o inalámbrica, dependiendo de la configuración de la red.
- Esto generalmente se aplica si usted está considerando una oficina corporativa o una casa.
- Una tarjeta de interfaz de red (NIC) conecta un dispositivo a la red.
- Algunos dispositivos pueden tener una sola NIC, mientras que otros pueden tener varias NIC (por ejemplo, cableadas y/o inalámbricas).
- No todas las conexiones físicas ofrecen el mismo nivel de rendimiento.



- Transporta bits a través de los medios de red.
- Acepta una trama completa de la capa de enlace de datos y la codifica como una serie de señales que se transmiten a los medios locales.
- Este es el último paso en el proceso de encapsulación.
- El siguiente dispositivo en la ruta al destino recibe los bits y vuelve a encapsular el marco, luego decide qué hacer con él.

Propósito de la capa física La capa física



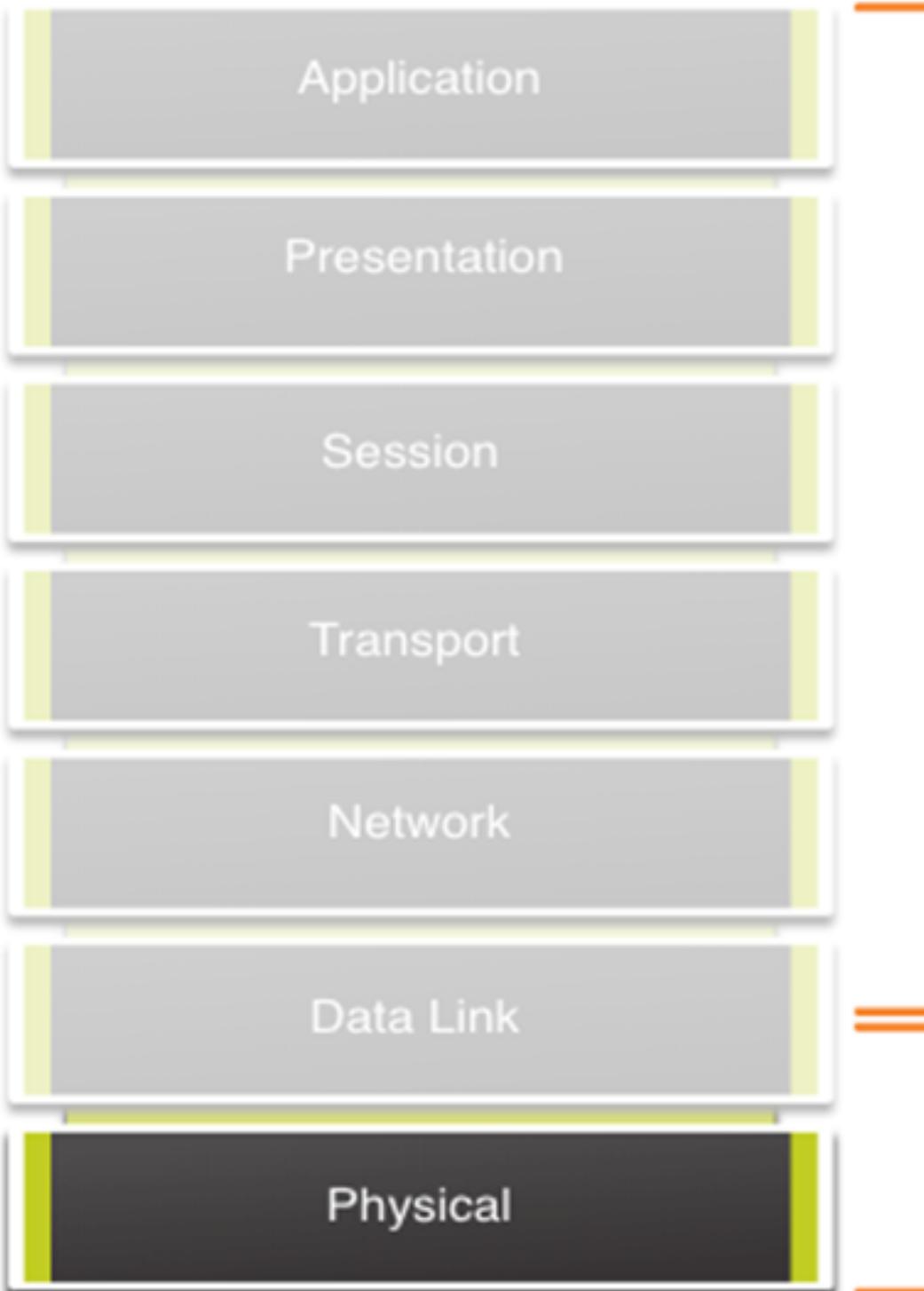


CARACTERÍSTICAS DE LA CAPA FÍSICA





Características de la capa física Estándares de la capa física



The TCP/IP standards are implemented in software and governed by the IETF.

The physical layer standards are implemented in hardware and are governed by many organizations including:

- ISO
- EIA/TIA
- ITU-T
- ANSI
- IEEE



Los estándares de capa física abordan tres áreas funcionales:

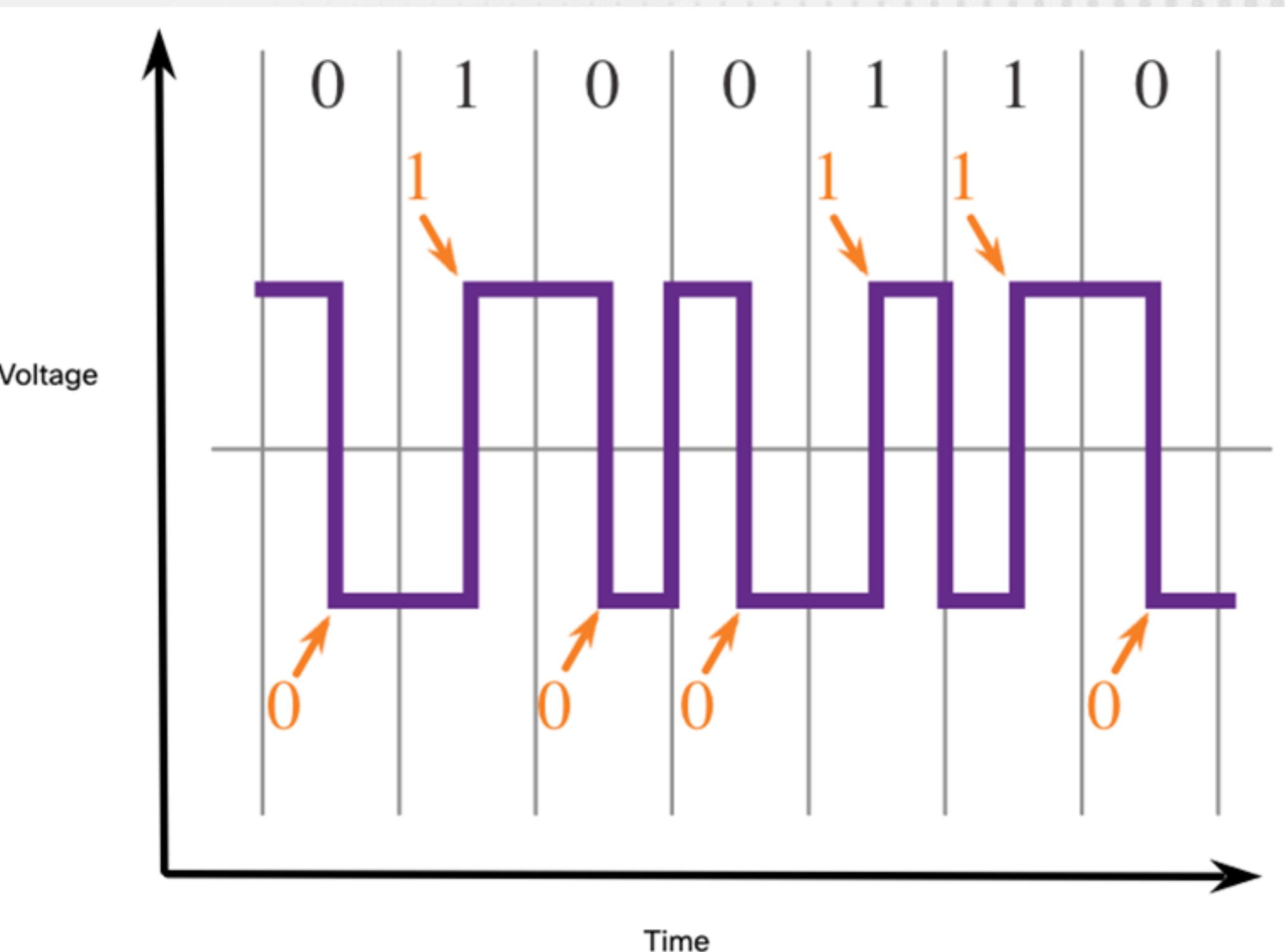
- Componentes físicos
- Codificación
- Señalización

Los componentes físicos son los dispositivos de hardware, medios y otros conectores que transmiten las señales que representan los bits.

- Los componentes de hardware como NIC, interfaces y conectores, materiales de cable y diseños de cable están especificados en estándares asociados con la capa física.



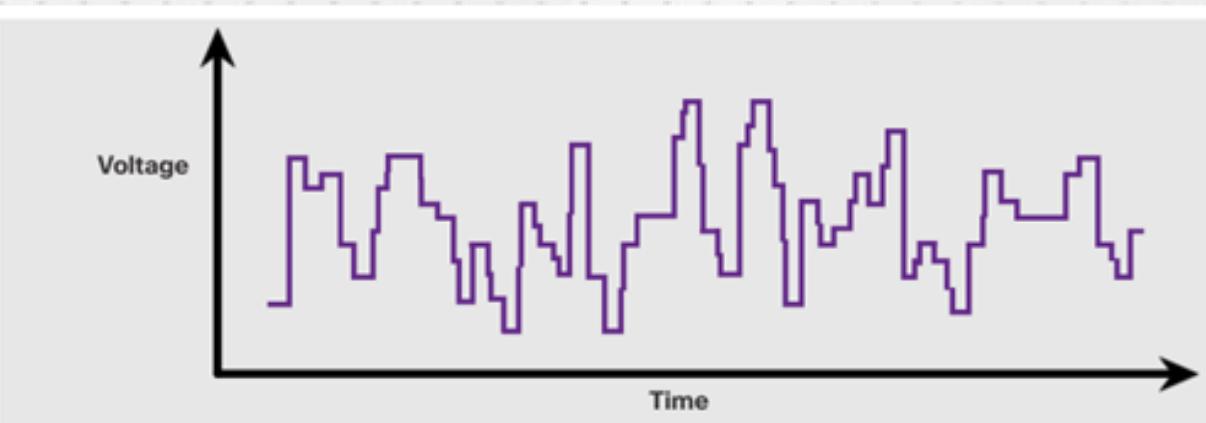
- La codificación convierte la secuencia de bits en un formato reconocible por el siguiente dispositivo en la ruta de red.
- Esta 'codificación' proporciona patrones predecibles que pueden ser reconocidos por el siguiente dispositivo.
- Ejemplos de métodos de codificación incluyen Manchester (que se muestra en la figura), 4B/5B y 8B/10B.



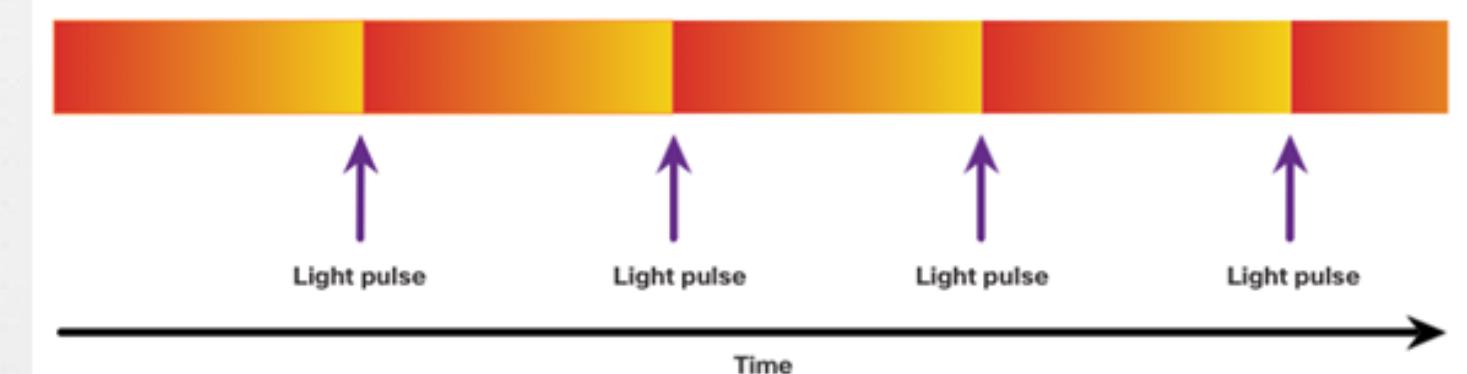


Características de la capa física Señalización

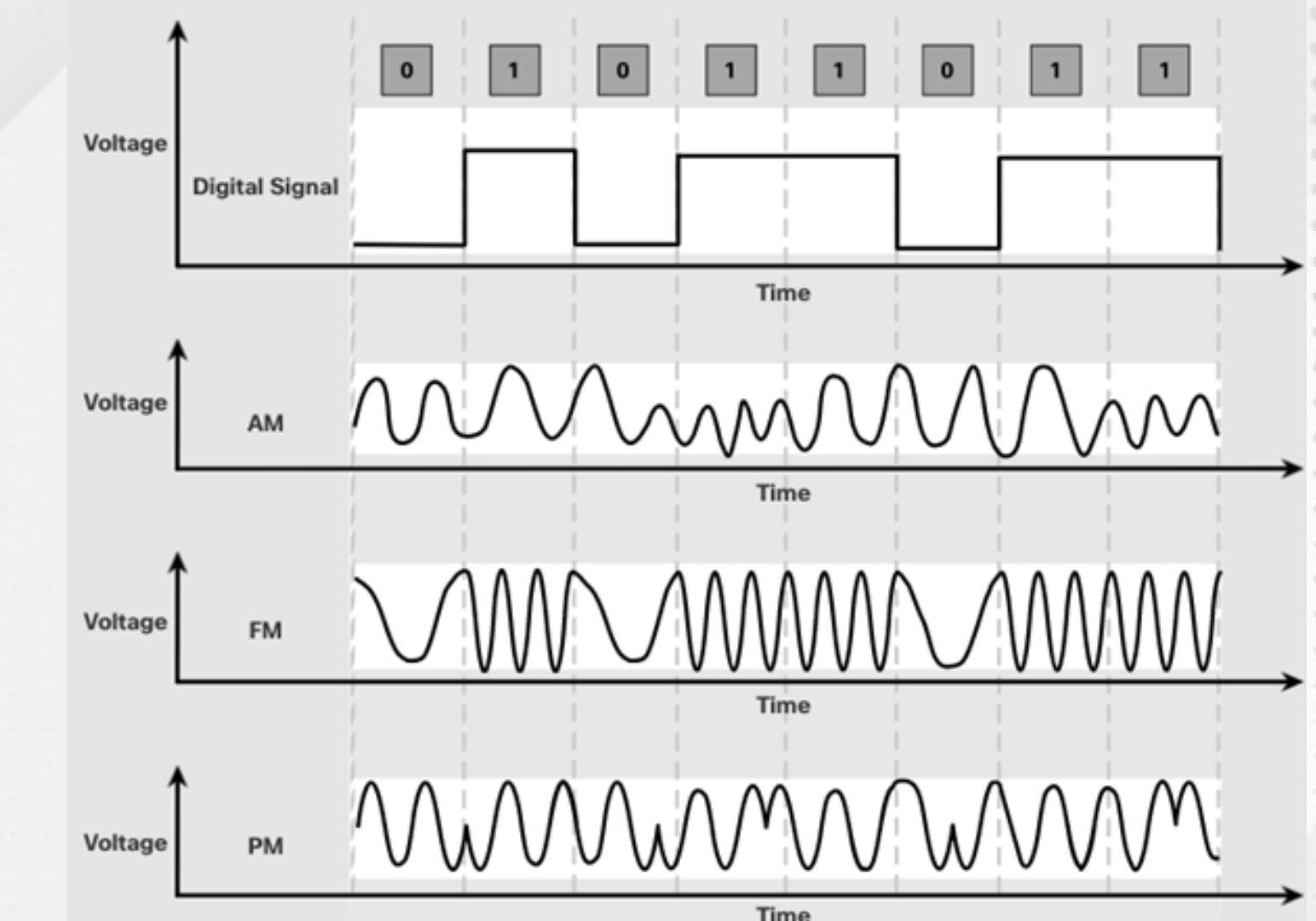
- El método de señalización es cómo se representan los valores de bits, «1» y «0» en el medio físico.
- El método de señalización variará en función del tipo de medio que se utilice.



Señales eléctricas sobre cable de cobre



Pulsos de luz sobre cable de fibra óptica



Señales de microondas sobre inalámbrico



Características de la capa física

Ancho de banda

- Bandwidth is the capacity at which a medium can carry data.
- El ancho de banda digital mide la cantidad de datos que pueden fluir de un lugar a otro en un período de tiempo determinado; cuántos bits se pueden transmitir en un segundo.
- Las propiedades de los medios físicos, las tecnologías actuales y las leyes de la física juegan un papel en la determinación del ancho de banda disponible.

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 = 1,000 bps = 10^3 bps
Megabits por segundo	Mbps	1 Mbps = 1,000,000 bps = 10^6 bps
Gigabits por segundo	Gbps	1 Gbps = 1,000,000,000 bps = 10^9 bps
Terabits por segundo	Tbps	1 Tbps = 1,000,000,000,000 bps = 10^{12} bps



Características de la capa física Terminología de ancho de banda

Latencia

- Cantidad de tiempo, incluidos los retrasos, para que los datos viajan de un punto a otro

Rendimiento

- La medida de la transferencia de bits a través de los medios durante un período de tiempo determinado

Capacidad de transferencia útil

- La medida de los datos utilizables transferidos durante un período de tiempo determinado
- $\text{Goodput} = \text{Rendimiento} - \text{sobrecarga de tráfico}$



ITSQMET
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
QUITO METROPOLITANO

CABLEADO DE COBRE

FORMANDO PROFESIONALES DE ÉLITE

© 2016 Cisco y/o sus filiales. Todos los derechos reservados.
Información confidencial de Cisco

Nº





Cableado de cobre **Características del cableado de cobre**

El cableado de cobre es el tipo más común de cableado utilizado en las redes hoy en día. Es económico, fácil de instalar y tiene baja resistencia al flujo de corriente eléctrica.

Limitaciones:

- Atenuación: cuanto más tiempo tengan que viajar las señales eléctricas, más débiles se vuelven.
- La señal eléctrica es susceptible a la interferencia de dos fuentes, que pueden distorsionar y dañar las señales de datos (Interferencia Electromagnética (EMI) e Interferencia de Radiofrecuencia (RFI) y Crosstalk).

Mitigación

- El estricto cumplimiento de los límites de longitud del cable mitigará la atenuación.
- Algunos tipos de cable de cobre mitigan EMI y RFI mediante el uso de blindaje metálico y conexión a tierra.
- Algunos tipos de cable de cobre mitigan la diafonía girando cables de par de circuitos opuestos juntos.



Cableado de cobre Tipos de cableado de cobre



Unshielded Twisted-Pair (UTP) Cable



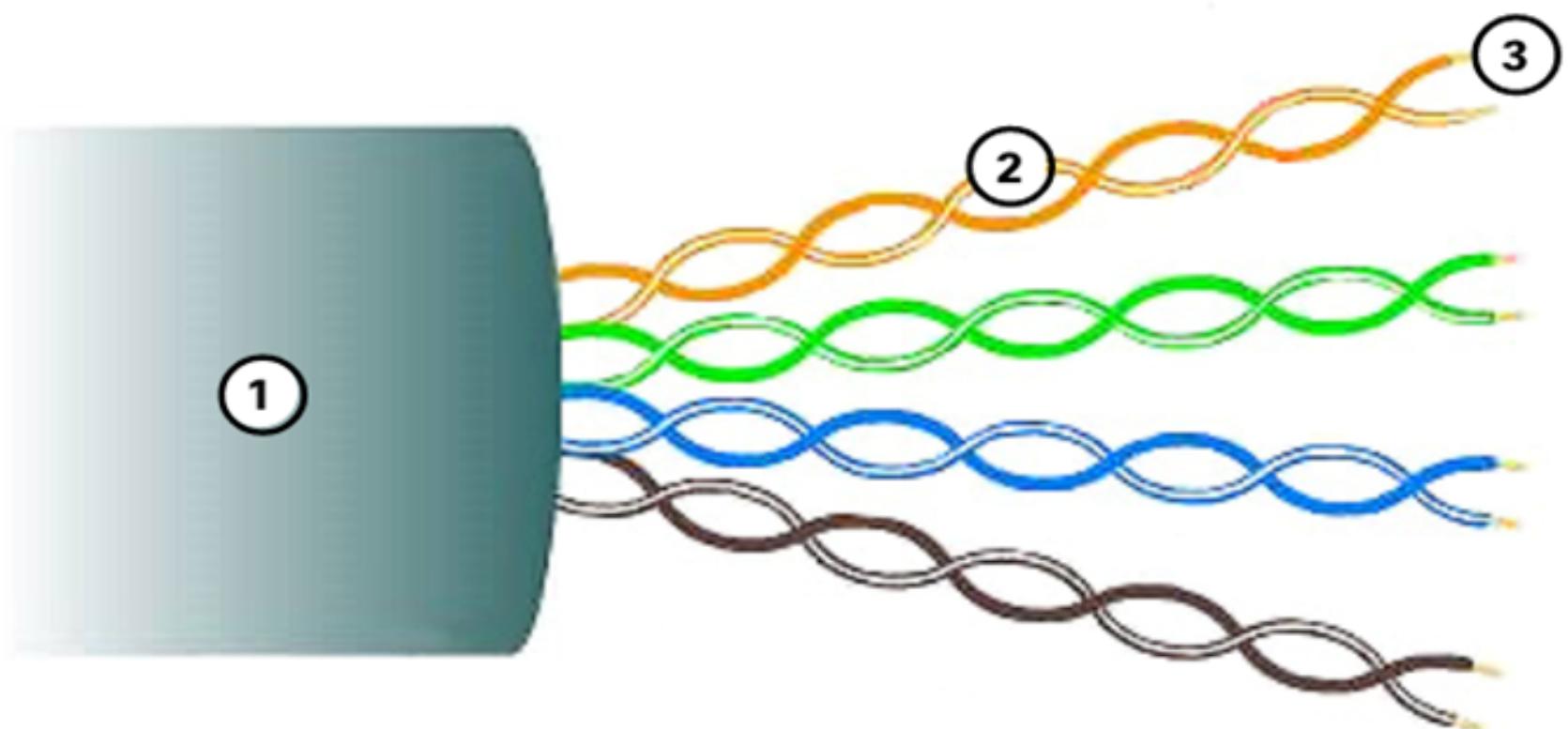
Shielded Twisted-Pair (STP) Cable



Coaxial Cable



Cableado de cobre Par trenzado sin blindaje (UTP)



- UTP es el medio de red más común.
- Terminado con conectores RJ-45
- Interconecta hosts con dispositivos de red intermedios.

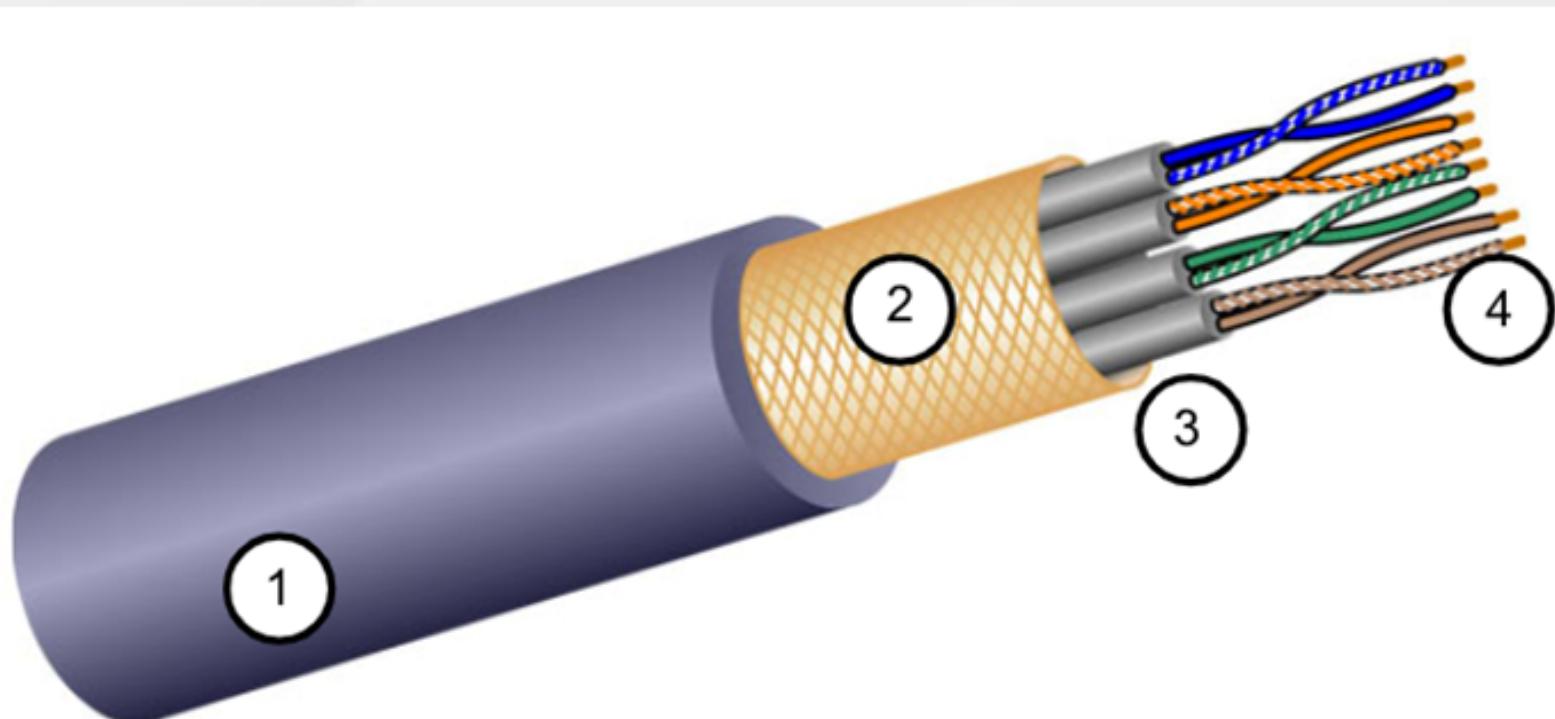
Características clave de UTP

1. La cubierta exterior protege los cables de cobre del daño físico.
2. Los pares trenzados protegen la señal de interferencia.
3. El aislamiento de plástico codificado por colores aísla eléctricamente los cables entre sí e identifica cada par.



Cableado de cobre

Par trenzado blindado (STP)



- Mejor protección contra el ruido que UTP
- Más caro que UTP
- Más difícil de instalar que UTP
- Terminado con conectores RJ-45
- Interconecta hosts con dispositivos de red intermediarios.

Características clave de STP

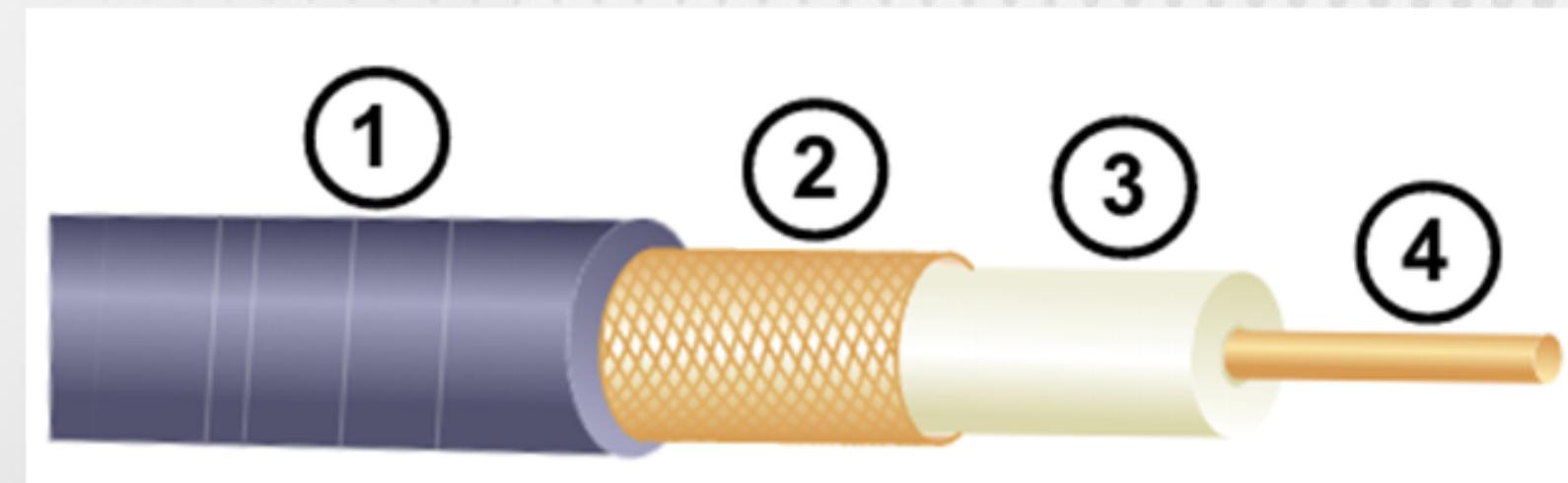
1. La cubierta exterior protege los cables de cobre del daño físico.
2. El escudo trenzado o de lámina proporciona protección EMI/RFI.
3. El escudo de aluminio para cada par de cables proporciona protección EMI/RFI
4. El aislamiento de plástico codificado por colores aísla eléctricamente los cables entre sí e identifica cada par



Cableado de cobre Cable coaxial

Consiste en lo siguiente:

1. Cubierta de cable exterior para evitar daños físicos menores
2. Una trenza de cobre tejida, o lámina metálica, actúa como el segundo cable en el circuito y como un escudo para el conductor interno.
3. Una capa de aislamiento de plástico flexible
4. Se utiliza un conductor de cobre para transmitir las señales electrónicas.



Existen diferentes tipos de conectores con cable coaxial.

De uso general en las siguientes situaciones:

- Instalaciones inalámbricas: -conecte antenas a dispositivos inalámbricos
- Instalaciones de Internet por cable - cableado de las instalaciones del cliente





ITSQMET
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
QUITO METROPOLITANO

Cableado UTP

FORMANDO PROFESIONALES DE ÉLITE

© 2016 Cisco y/o sus filiales. Todos los derechos reservados.
Información confidencial de Cisco

Nº

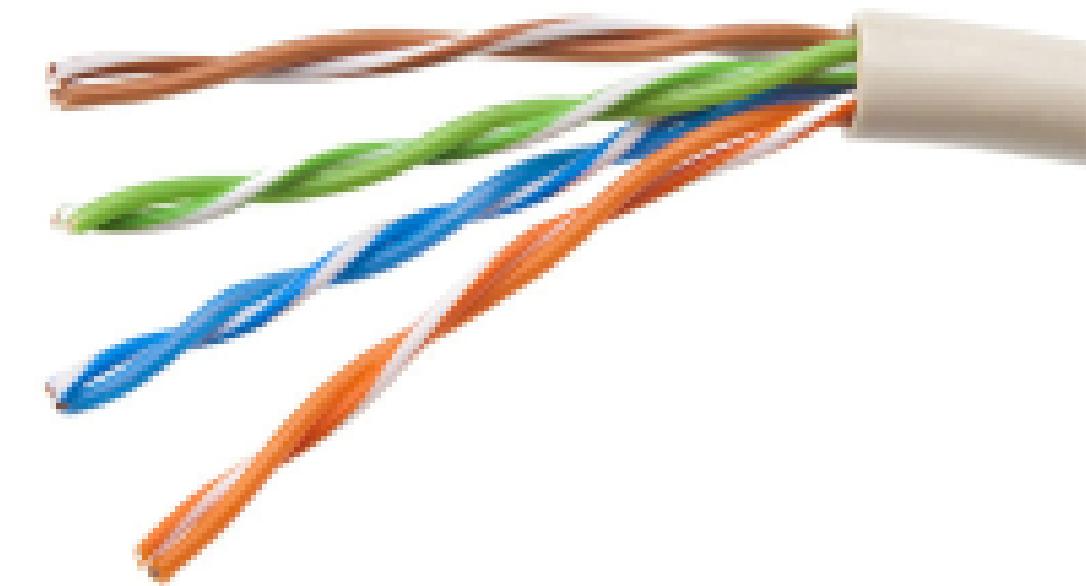




Cableado UTP Propiedades del cableado UTP

UTP tiene cuatro pares de alambres de cobre codificados por colores trenzados y encerrados en una funda de plástico flexible. No se utiliza blindaje. UTP se basa en las siguientes propiedades para limitar la diafonía:

- Cancelación - Cada cable en un par de cables utiliza polaridad opuesta. Un cable es negativo, el otro es positivo. Están retorcidos juntos y los campos magnéticos efectivamente se cancelan entre sí y fuera de EMI/RFI.
- Variación en giros por pie en cada cable: cada cable se tuerce una cantidad diferente, lo que ayuda a evitar la diapasón entre los cables en el cable.





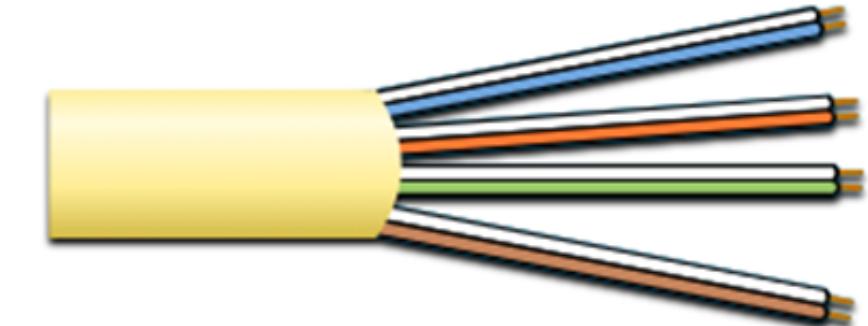
Cableado UTP Estándares y conectores de cableado UTP

Los estándares para UTP son establecidos por la TIA/EIA.
TIA/EIA-568 estandariza elementos como:

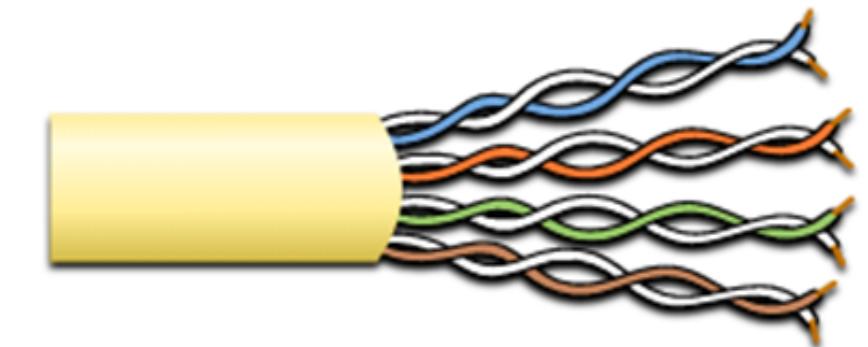
- Tipos de cables
- Longitudes de cable
- Conectores
- Terminación del cable
- Métodos de prueba

Los estándares eléctricos para el cableado de cobre son establecidos por el IEEE, que calientan el cable de acuerdo con su rendimiento. Entre los ejemplos, se encuentran los siguientes:

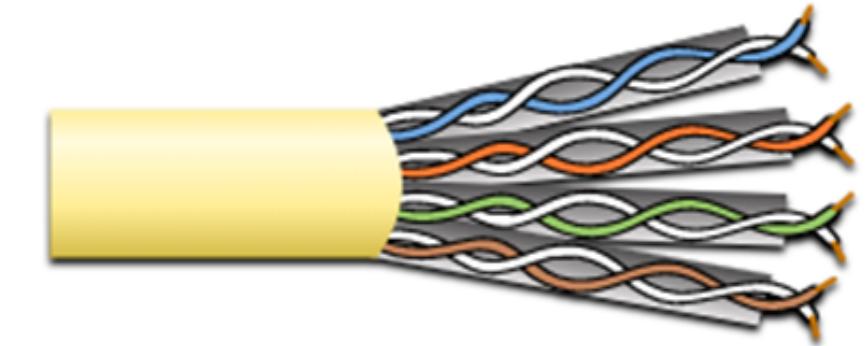
- Categoría 3
- Categoría 5 y 5e
- Categoría 6



Category 3 Cable (UTP)



Category 5 and 5e Cable (UTP)



Category 6 Cable (UTP)



Cableado UTP Estándares y conectores de cableado UTP



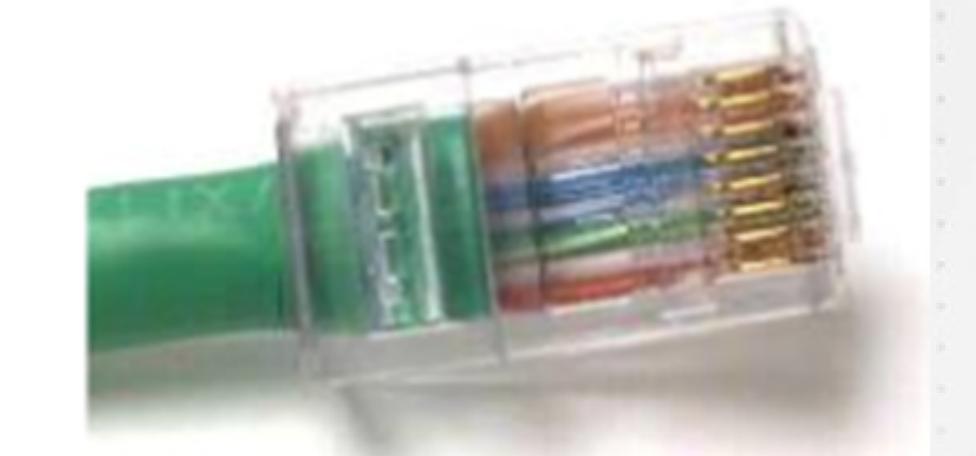
Conector RJ-45



Enchufe RJ-45



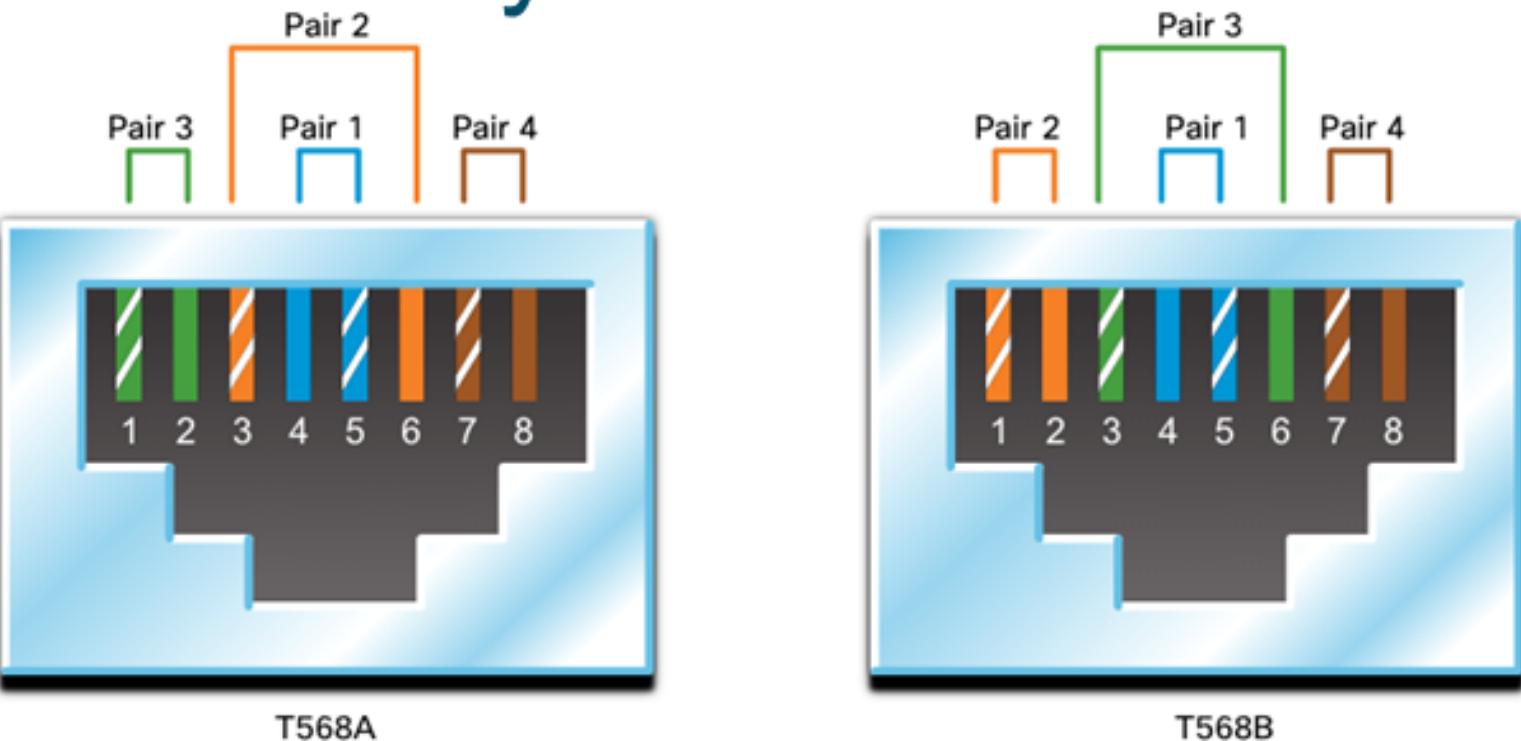
Cable UTP mal terminado



Cable UTP correctamente terminado



Cableado UTP Directo y Crossover Cables UTP



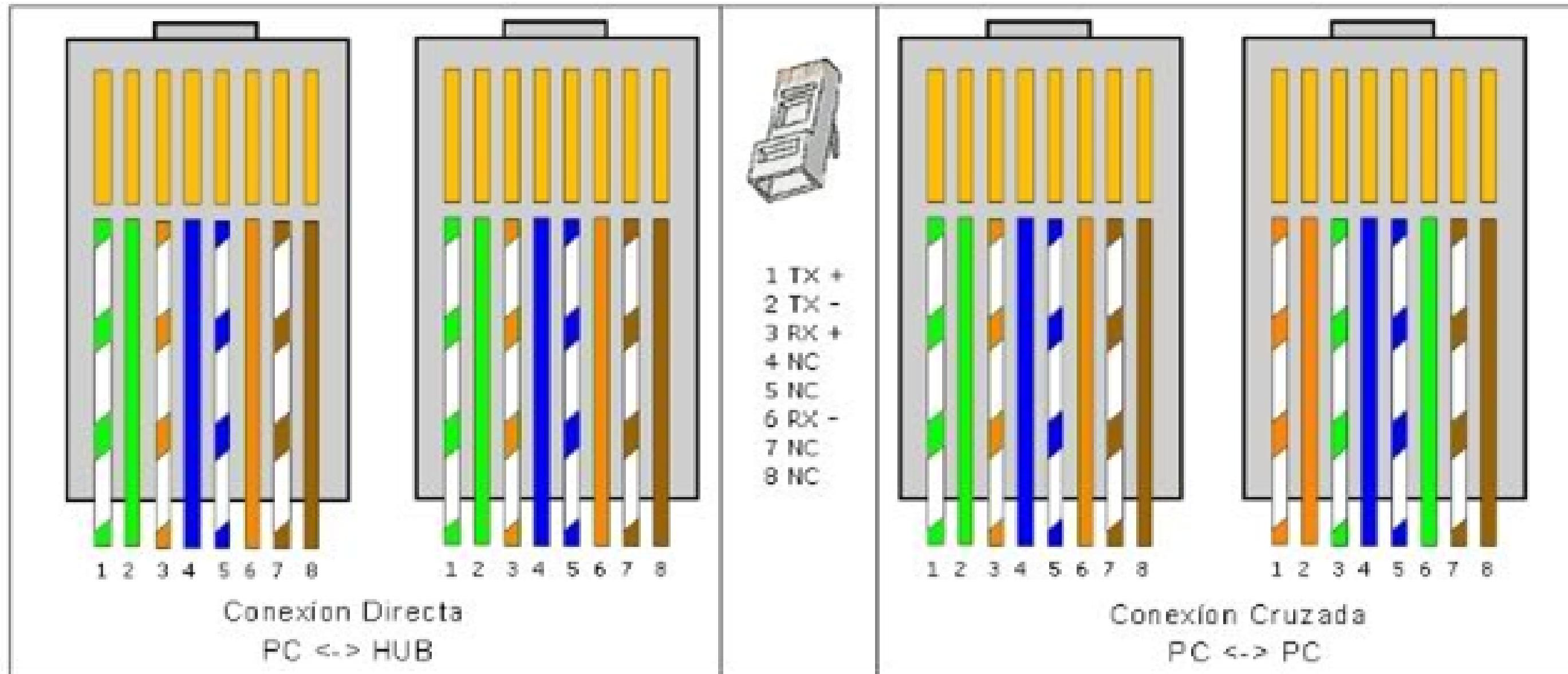
Tipo de cable	Estándar	Aplicación
Cable directo de Ethernet	Ambos extremos T568A o T568B	Host a dispositivo de red
Ethernet Crossover *	Un extremo T568A, otro extremo T568B.	Host a host, conmutador a conmutador, enrutador a enrutador
* Considerado heredado debido a que la mayoría de las NIC utilizan Auto-MDIX para detectar el tipo de cable y la conexión completa		
De consola	Propiedad exclusiva de Cisco	Puerto serie del host al puerto del router o de la consola del conmutador, mediante un adaptador



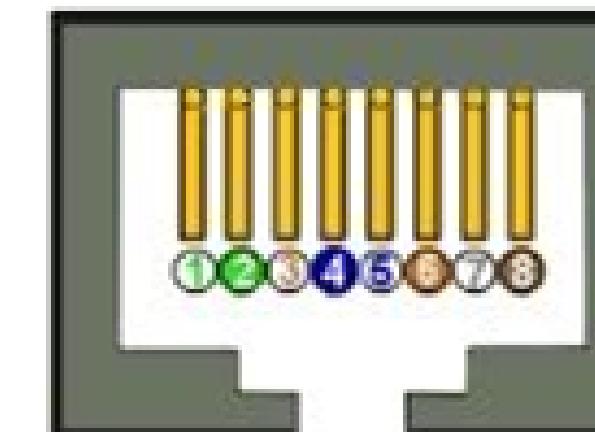
ITSON QUIT

INSTITU
QUIT

Cableado UTP Directo v Crossover Cables UTP



TX+ ① ————— ① RX+
TX- ② ————— ② RX-
RX+ ③ ————— ③ TX+
RX- ⑥ ————— ⑥ TX-



JACK RJ-45
EIA/TIA 568A STANDARD

TX+ ① ————— ① TX+
TX- ② ————— ② TX-
RX+ ③ ————— ③ RX+
RX- ⑥ ————— ⑥ RX-



ITSQMET
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
QUITO METROPOLITANO

Fibra Optica

FORMANDO PROFESIONALES DE ÉLITE

© 2016 Cisco y/o sus filiales. Todos los derechos reservados.
Información confidencial de Cisco

Nº





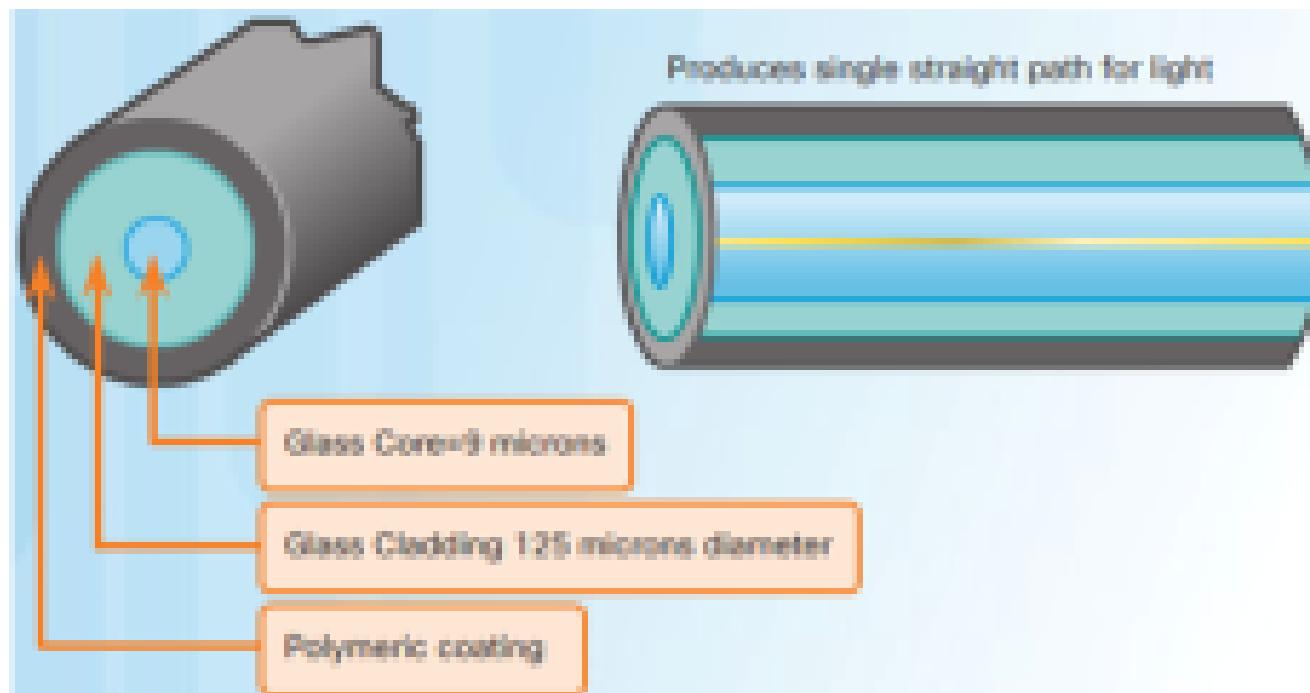
Propiedades del cableado de fibra óptica

- No es tan común como UTP debido al gasto involucrado
- Ideal para algunos escenarios de redes
- Propiedades del cableado de fibra óptica
- Menos susceptible a la attenuación y completamente inmune a la EMI/RFI
- Hecho de hebras flexibles y extremadamente finas de vidrio muy puro.
- Utiliza un láser o LED para codificar bits como pulsos de luz
- El cable de fibra óptica actúa como una guía de onda para transmitir luz entre los dos extremos con una mínima pérdida de señal.



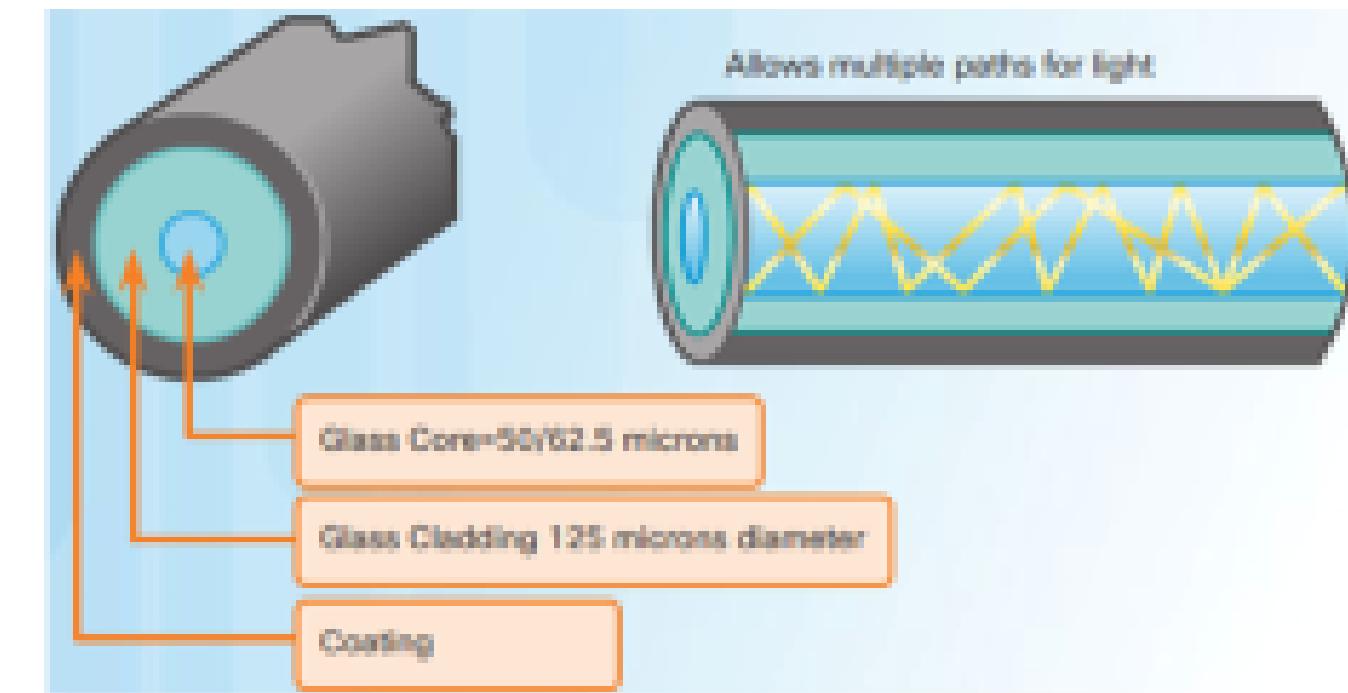
CABLEADO DE FIBRA ÓPTICA

Fibra monomodo



- Núcleo muy pequeño
- Utiliza costosos láseres.
- Aplicaciones de larga distancia

Fibra de modos múltiples



- Núcleo más grande
- Utiliza LED menos caros.
- Los LEDs transmiten en diferentes ángulos
- Hasta 10 Gbps más de 550 metros

La dispersión se refiere a la extensión de los pulsos de luz con el tiempo. El aumento de la dispersión significa una mayor pérdida de la intensidad de la señal. MMF tiene mayor dispersión que SMF, con una distancia máxima de cable para MMF es de 550 metros.

© 2016 Cisco y/o sus filiales. Todos los derechos reservados.

© 2016 Cisco y/o sus filiales. Todos los derechos reservados.
Información confidencial de Cisco

Uso de cableado de fibra óptica

En la actualidad, el cableado de fibra óptica se utiliza en cuatro tipos de industrias:

- 1. Redes empresariales:** -se utilizan para aplicaciones de cableado backbone y dispositivos de infraestructura de interconexión
- 2. Fibra hasta el hogar (FTTH):** -se utiliza para proporcionar servicios de banda ancha siempre activos a hogares y pequeñas empresas
- 3. Redes de larga distancia:** -utilizadas por proveedores de servicios para conectar países y ciudades
- 4. Redes de cable submarino:** -se utilizan para proporcionar soluciones confiables de alta velocidad y alta capacidad capaces de sobrevivir en entornos submarinos hostiles a distancias transoceánicas.

En este curso, nos centraremos en el uso de la fibra óptica en el nivel de empresa.



CABLEADO DE FIBRA ÓPTICA

En la actualidad, el cableado de fibra óptica se utiliza en cuatro tipos de industrias:

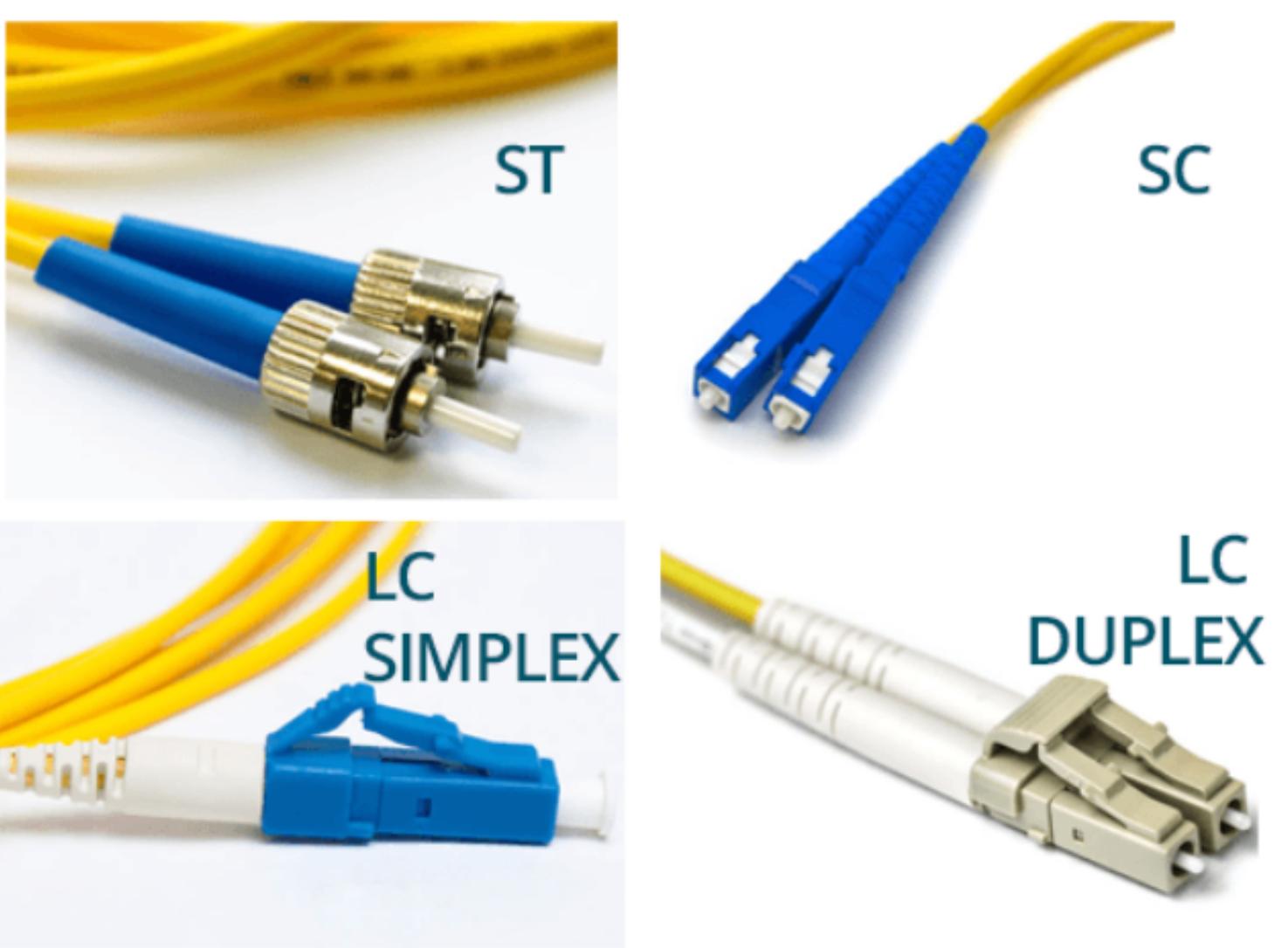
- 1. Redes empresariales:** -se utilizan para aplicaciones de cableado backbone y dispositivos de infraestructura de interconexión
- 2. Fibra hasta el hogar (FTTH):** -se utiliza para proporcionar servicios de banda ancha siempre activos a hogares y pequeñas empresas
- 3. Redes de larga distancia:** -utilizadas por proveedores de servicios para conectar países y ciudades
- 4. Redes de cable submarino:** -se utilizan para proporcionar soluciones confiables de alta velocidad y alta capacidad capaces de sobrevivir en entornos submarinos hostiles a distancias transoceánicas.

En este curso, nos centraremos en el uso de la fibra óptica en el nivel de empresa.



CONECTORES DE FIBRA ÓPTICA

Un conector de fibra óptica termina el extremo de una fibra óptica. Se encuentra disponible una variedad de conectores de fibra óptica.





ITSQMET

Cordones de conexión de fibra

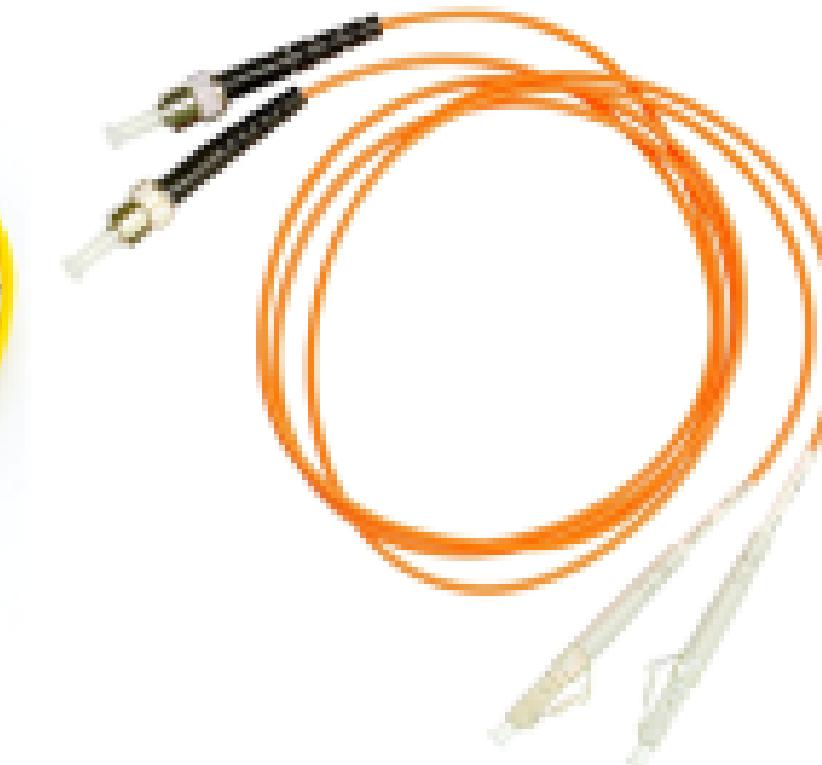
CABLEADO DE FIBRA ÓPTICA



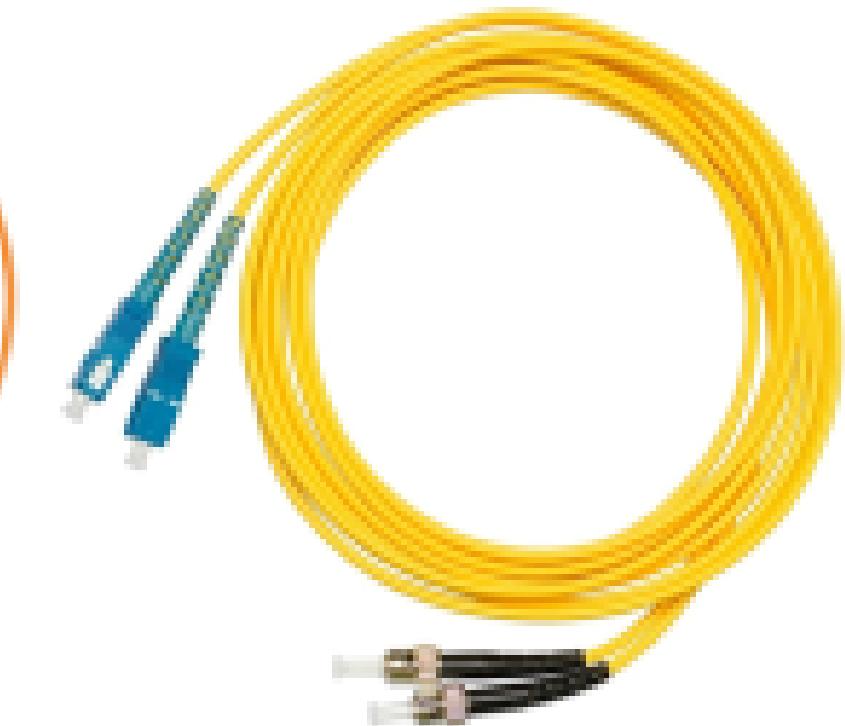
Cable de conexión SC-
SC MM



Cable de conexión LC-
LC SM



Cable de conexión MM
ST-LC



Cable de conexión ST-
SC SM

Una cubierta amarilla es para cables de fibra monomodo y naranja (o aqua) para cables de fibra multimodo..



CABLEADO DE FIBRA ÓPTICA

Cuestiones de implementación	Cableado UTP	Cableado de fibra óptica
Admitido por ancho de banda	10 Mb/s - 10 Gb/s	10 Mb/s - 100 Gb/s
Distancia	Relativamente corto (1-100 metros)	Relativamente largo (1 - 100,000 metros)
Immunidad a EMI y RFI	Baja	Alta (Totalmente immune)
Immunidad a peligros eléctricos	Baja	Alta (Totalmente immune)
Costos de medios de comunicación y de colaboración	Más bajo	Más alto
Se necesitan habilidades de instalación	Más bajo	Más alto
Precauciones de seguridad	Más bajo	Más alto



Medios inalámbricos





Transporta señales electromagnéticas que representan dígitos binarios usando frecuencias de radio o microondas. Esto proporciona la mejor opción de movilidad. Los números de conexión inalámbrica siguen aumentando.

Algunas de las limitaciones de la tecnología inalámbrica:

- **Área de cobertura** : la cobertura efectiva puede verse afectada significativamente por las características físicas de la ubicación de despliegue.
- **Interferencia** : la conexión inalámbrica es susceptible a interferencias y puede ser interrumpida por muchos dispositivos comunes.
- **Seguridad**: la cobertura de comunicación inalámbrica no requiere acceso a una cadena física de medios, por lo que cualquiera puede acceder a la transmisión.
- **Las WLAN de medio compartido** funcionan en semidúplex, lo que significa que solo un dispositivo puede enviar o recibir a la vez. Muchos usuarios que acceden a la WLAN simultáneamente resultan en un ancho de banda reducido para cada usuario.



Medios inalámbricos Tipos de medios inalámbricos

Los estándares de la industria IEEE y de telecomunicaciones para comunicaciones de datos inalámbricas

cubren tanto el vínculo de datos como las capas físicas. En cada uno de estos estándares, las especificaciones de la capa física dictan:

- Métodos de codificación de datos a señales de radio
- Frecuencia e intensidad de la transmisión
- Requisitos de recepción y decodificación de señales
- Diseño y construcción de antenas

Estándares inalámbricos:

- **Wi-Fi (IEEE 802.11)** - Tecnología de LAN inalámbrica (WLAN)
- **Bluetooth (IEEE 802.15)** - Estándar de red inalámbrica de área personal (WPAN)
- **WiMAX (IEEE 802.16)** : utiliza una topología punto a multipunto para proporcionar acceso inalámbrico de banda ancha
- **Zigbee (IEEE 802.15.4)** - Comunicaciones de baja velocidad de datos y bajo consumo de energía, principalmente para aplicaciones de Internet de las cosas (IoT)



Medios inalámbricos Tipos de medios inalámbricos



- Estándares IEEE 802.11
- Comúnmente se denomina "Wi-Fi".
- Utiliza CSMA/CA.
- Las variaciones incluyen:
 - 802.11a: 54 Mb/s; 5 GHz
 - 802.11b: 11 Mb/s; 2,4 GHz
 - 802.11g: 54 Mb/s; 2,4 GHz
 - 802.11n: 600 Mb/s; 2,4 GHz y 5 GHz
 - 802.11ac: 1 Gb/s; 5 GHz
 - 802.11ad: 7 Gb/s; 2,4 GHz, 5 GHz y 60 GHz



En general, una LAN inalámbrica (WLAN) requiere los siguientes dispositivos:

- **Punto de Acceso Inalámbrico (AP):** - concentra las señales inalámbricas de los usuarios y conéctese a la infraestructura de red basada en cobre existente
- **Adaptadores NIC inalámbricos:** - brindan capacidad de comunicaciones inalámbricas a los hosts de red

Hay una serie de estándares WLAN. Al comprar equipos WLAN, asegúrese de compatibilidad e interoperabilidad.

Los administradores de red deben desarrollar y aplicar políticas y procesos de seguridad estrictos para proteger las WLAN del acceso no autorizado y los daños.



¿PREGUNTAS?