

# Capítulo 3: Protocolos y comunicación de red

CCNA routing y switching

Introducción a redes v6.0



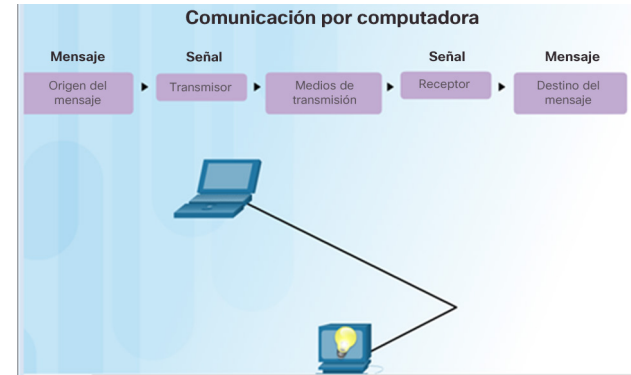
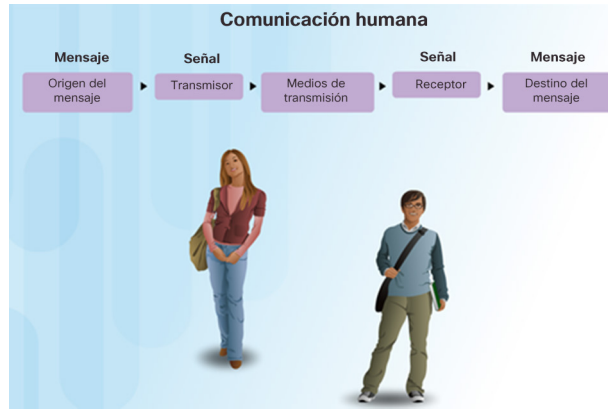
# Capítulo 3: Secciones y objetivos

- 3.1 Reglas de la comunicación
  - Explicar la forma en la que las reglas facilitan la comunicación.
  - Describir los tipos de reglas que se necesitan para que la comunicación se realice correctamente.
- 3.2 Protocolos y estándares de red
  - Explicar la función de los protocolos y de las organizaciones de estandarización para facilitar la interoperabilidad en las comunicaciones de red.
  - Explicar por qué los protocolos son necesarios en la comunicación de redes.
  - Explicar el propósito de adherir a una suite de protocolos.
  - Explicar la función de las organizaciones de estandarización en el establecimiento de protocolos para la interoperabilidad de redes.
  - Explicar la forma en que se utilizan los modelos TCP/IP y OSI para facilitar la estandarización en el proceso de comunicación.
- 3.3 Transferencia de datos en la red
  - Explicar la forma en que los dispositivos de una LAN acceden a los recursos en una red de pequeña o mediana empresa.
  - Explicar la forma en que el encapsulamiento de datos permite que estos se transporten a través de la red.
  - Explicar la forma en que los hosts locales acceden a recursos locales en una red.

# 3.1 Reglas de la comunicación

# Aspectos básicos de la comunicación

- Todos los métodos de comunicación tienen tres elementos en común:
  - Origen o emisor
  - Destino o receptor
  - Canal o medio
- Los protocolos o las reglas rigen los métodos de comunicación.



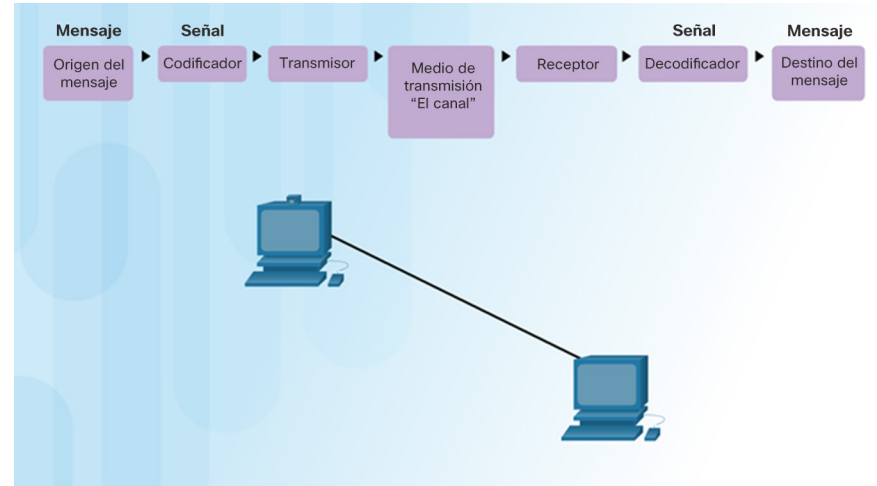
# Establecimiento de reglas

- Los protocolos son necesarios para la comunicación eficaz e incluyen lo siguiente:
  - Un emisor y un receptor identificados
  - Idioma y gramática común
  - Velocidad y momento de entrega
  - Requisitos de confirmación o acuse de recibo
- Los protocolos utilizados en comunicaciones de red también definen lo siguiente:
  - Codificación de los mensajes
  - Opciones de entrega del mensaje
  - Formato y encapsulamiento del mensaje
  - Sincronización del mensaje
  - Tamaño del mensaje



# Codificación del mensaje

- La codificación entre hosts debe tener el formato adecuado para el medio.
- El host emisor primero convierte los mensajes en bits.
- Cada bit se codifica en un patrón de sonidos, ondas de luz o impulsos electrónicos, según el medio de red.
- El host de destino recibe y decodifica las señales para interpretar el mensaje.



## Formato y encapsulamiento del mensaje

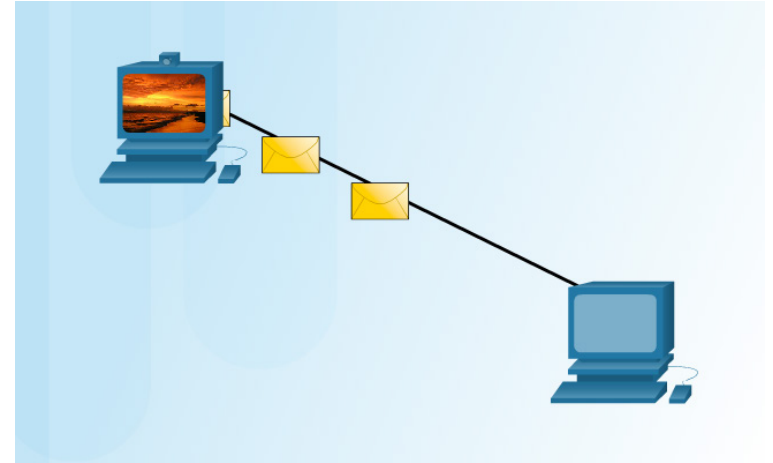
- Existe un formato acordado para las letras y las letras de direccionamiento que es necesario para la correcta entrega.
- Colocar la carta en el sobre dirigido se llama encapsulamiento.
- Cada mensaje de computadora se encapsula en un formato específico, llamado trama, antes de enviarse a través de la red.
- Un marco actúa como sobre ya que proporciona la dirección de origen y de destino.



Destino (dirección física o de hardware)	Origen (dirección física o de hardware)	Indicador de inicio (indicador de inicio del mensaje)	Destinatario (identificador de destino)	Emisor (identificador de origen)	Datos encapsulados (bits)	Fin de la trama (indicador de final del mensaje)
Direccionamiento de la trama			Mensaje encapsulado			

# Tamaño del mensaje

- Los seres humanos dividen mensajes largos en pequeñas partes u oraciones.
- Los mensajes largos también deben dividirse en pedazos más pequeños para viajar a través de una red.
  - Cada pieza se envía en un marco distinto.
  - Cada marco tiene su propia información de direccionamiento.
  - Un host receptor utilizará diversos marcos para reconstruir el mensaje original.





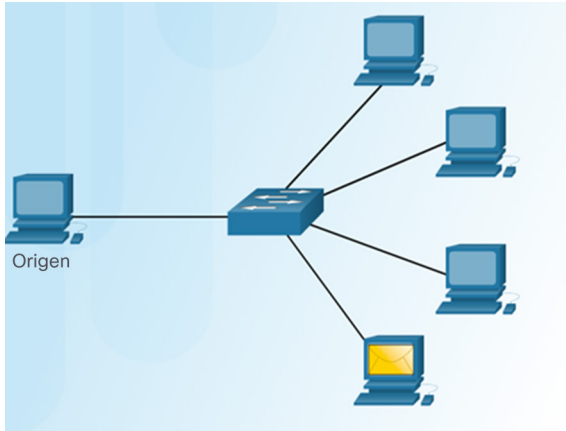
# Temporización del mensaje

- **Método de acceso**
  - Los hosts de una red necesitan saber cuándo comenzar a enviar mensajes y cómo responder cuando se produce alguna colisión.
- **Control de flujo**
  - Los hosts de origen y de destino usan control de flujo para negociar la temporización correcta a fin de evitar saturar el destino y asegurar la recepción de la información.
- **Tiempo de espera para la respuesta**
  - Los hosts de las redes tienen reglas que especifican cuánto tiempo deben esperar una respuesta y qué deben hacer si se agota el tiempo de espera para la respuesta.



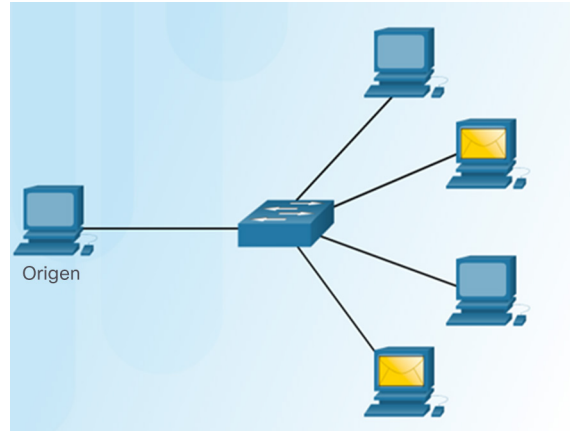
# Opciones de entrega del mensaje

Mensaje unidifusión



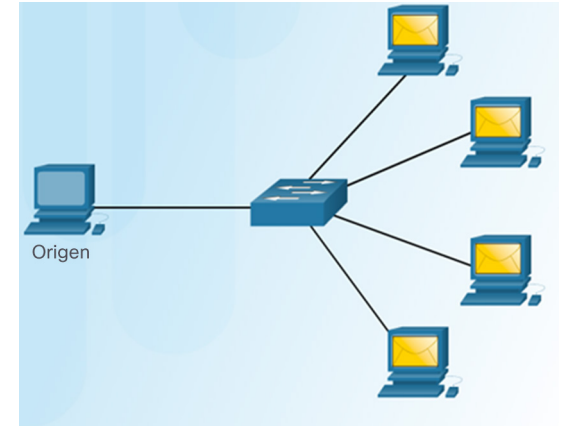
Entrega de uno a uno

Mensaje multidifusión



Entrega de uno a muchos

Mensaje de difusión

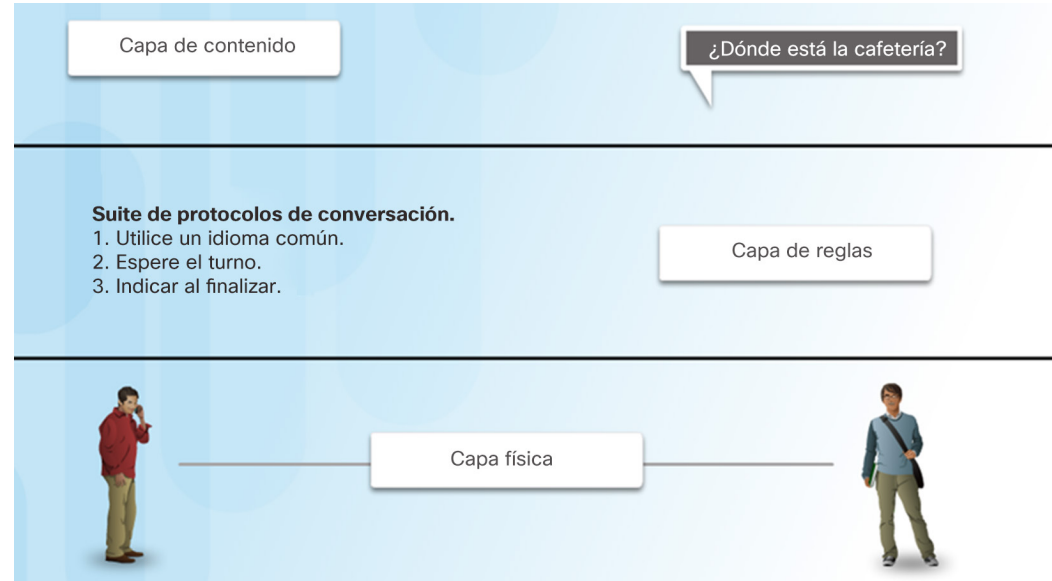


Entrega de uno a todos

## 3.2 Protocolos y estándares de red

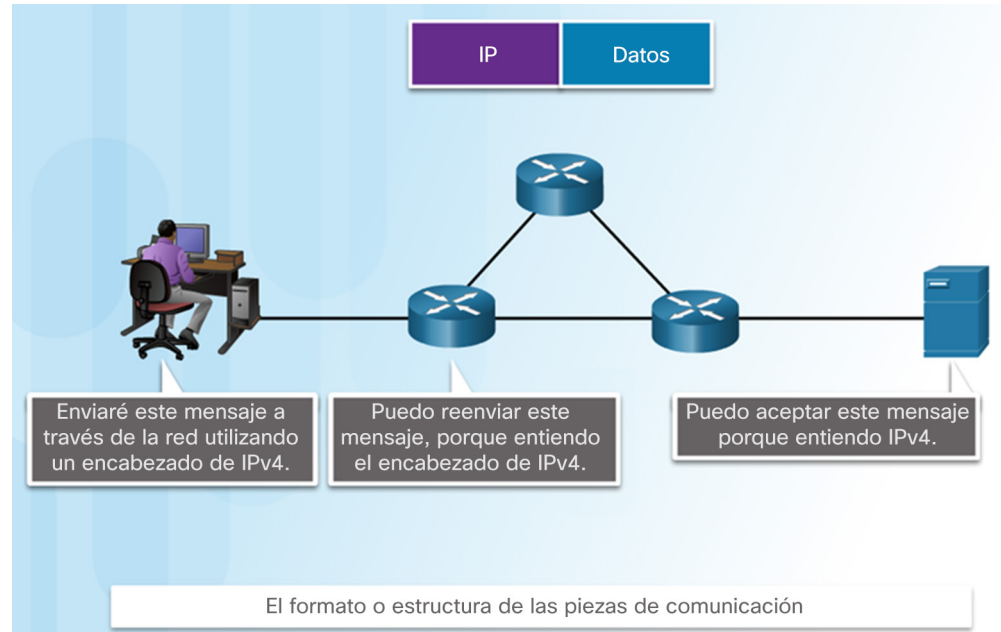
# Reglas que rigen las comunicaciones

- Los hosts y los dispositivos de red implementan las suites de protocolos en software, hardware o ambos.
- Los protocolos se muestran en capas, donde cada servicio de nivel superior depende de la funcionalidad definida por los protocolos que se muestran en los niveles inferiores.



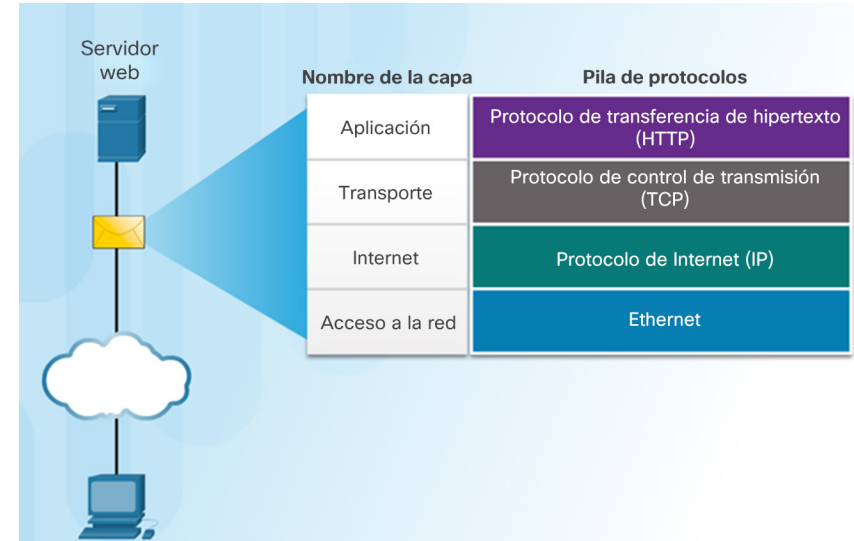
# Protocolos de red

- Los protocolos de red definen un formato y un conjunto de reglas comunes para intercambiar mensajes entre dispositivos.
- Algunos de los protocolos de red más comunes son Hypertext Transfer Protocol (HTTP), el protocolo de control de transmisión (TCP) y el protocolo de Internet (IP).



## Interacción de protocolos

- La comunicación entre un servidor web y un cliente web es un ejemplo de interacción entre varios protocolos:
  - **HTTP**: protocolo de aplicación que rige la forma en que interactúan un servidor web y un cliente web.
  - **TCP**: protocolo de transporte que administra las conversaciones individuales.
  - **IP**: encapsula los segmentos TCP en paquetes, asigna direcciones y entrega al host de destino.
  - **Ethernet**: permite la comunicación a través de un enlace de datos y la transmisión física de datos en los medios de red.



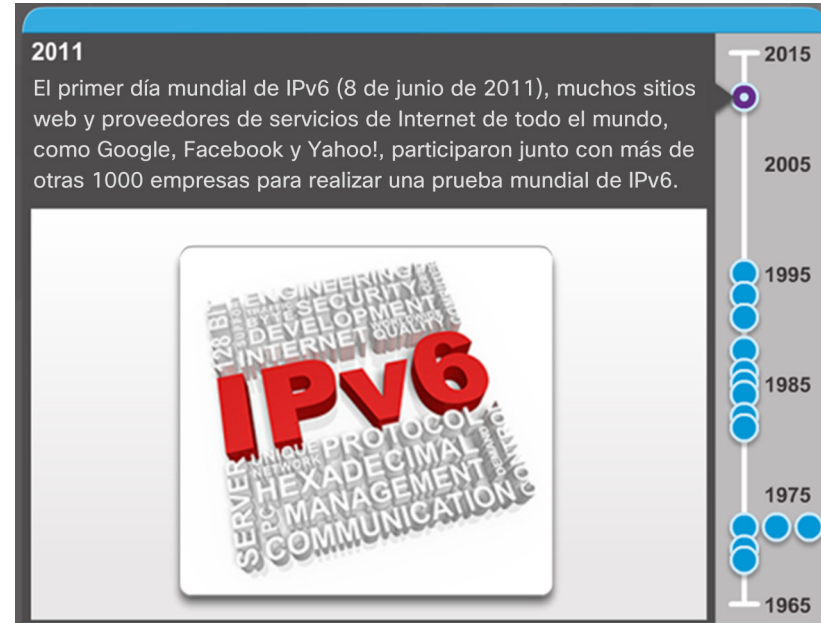
# Suites de protocolos y estándares de la industria

- Una suite de protocolos es un grupo de protocolos que trabajan en forma conjunta para proporcionar servicios integrales de comunicación de red.
  - Pueden estar especificadas por una organización de estándares o pueden ser desarrolladas por un proveedor.
- La suite de protocolos TCP/IP es un estándar abierto: estos protocolos están disponibles sin cargo, y cualquier proveedor puede implementarlos en su hardware o software.

Nombre de la capa	TCP/IP	ISO	AppleTalk	Novell Netware
Aplicación	HTTP DNS DHCP FTP	ACSE ROSE TRSE SESE	AFP	NDS
Transporte	TCP UDP	TP0 TP1 TP2 TP3 TP4	ATP AEP NBP RTMP	SPX
Internet	IPv4 IPv6 ICMPv4 ICMPv6	COMP/CMNS CLNP/CLNS	AARP	IPX
Acceso a la red	Ethernet    PPP    Retransmisión de tramas    ATM    WLAN			

# Desarrollo de TCP/IP

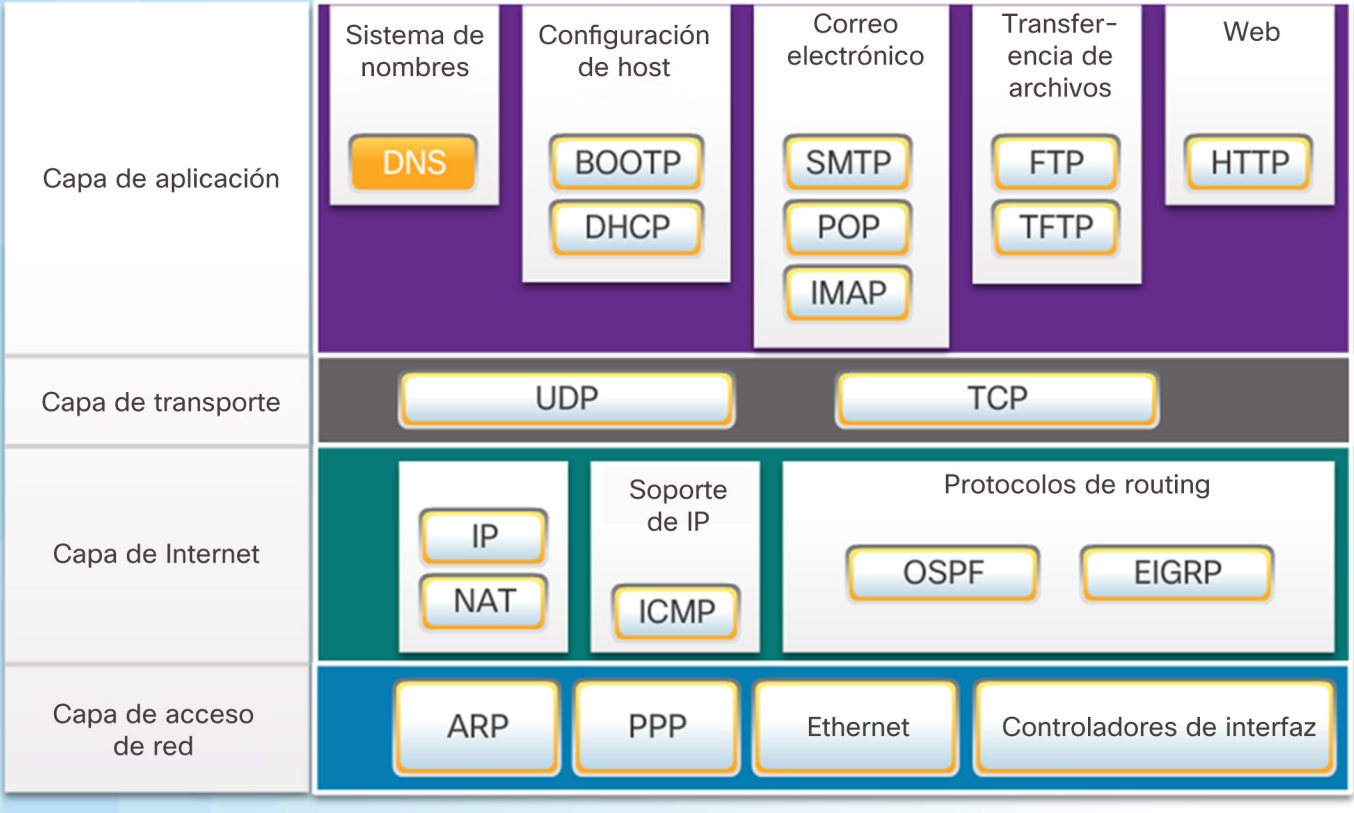
- La Red de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada (ARPANET) fue el precursor de la Internet actual.
- ARPANET fue fundada por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos para que se utilice en universidades y en laboratorios de investigación.





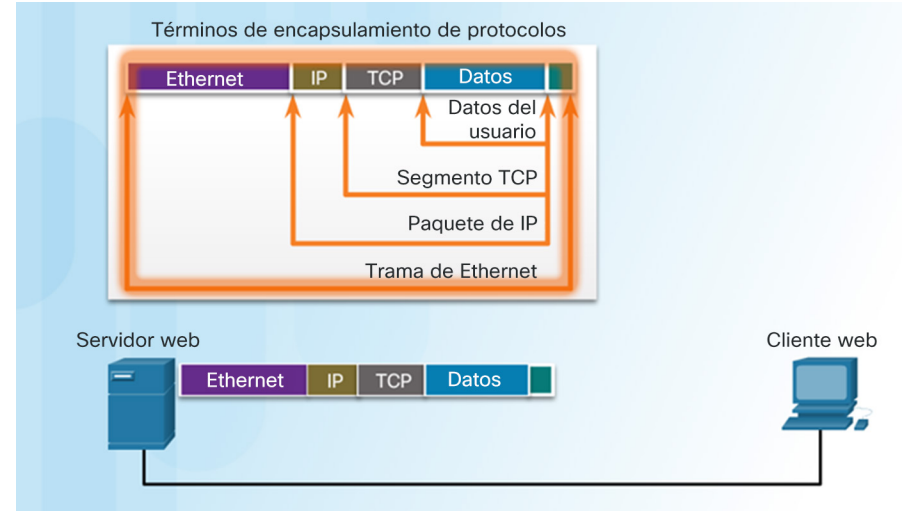
# Suites de protocolos

## Suite de protocolo TCP/IP



# Proceso de comunicación TCP/IP

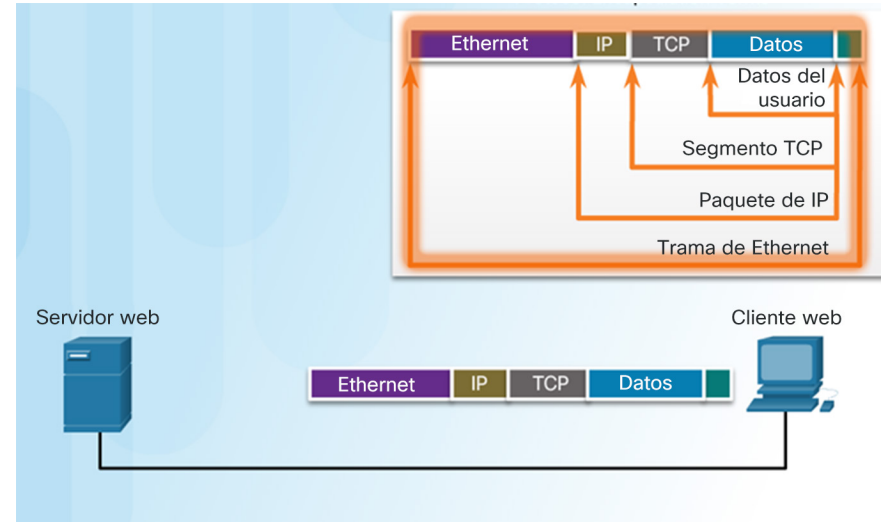
- Cuando envía datos desde un servidor web a un cliente, el procedimiento de encapsulamiento sería el siguiente:
  - El servidor web prepara la página de lenguaje de marcado de hipertexto (HTML). El protocolo de capa de aplicación HTTP envía los datos a la capa de transporte.
  - La capa de transporte divide los datos en segmentos e identifica cada uno.
  - A continuación, se añaden las direcciones IP de origen y de destino, y así se crea un paquete IP.
  - La información de Ethernet se agrega para crear la trama de Ethernet o el marco de enlace de datos.



- Esta trama se envía al router más cercano a lo largo de la ruta hacia el cliente web. Cada router agrega información de enlace de datos nueva antes de reenviar el paquete.

# Proceso de comunicación TCP/IP (continuación)

- Cuando recibe los marcos de enlace de datos del servidor web, el cliente procesa y elimina el encabezado de cada protocolo en el orden inverso al que se añadió:
  - primero se elimina el encabezado de Ethernet;
  - luego el encabezado de IP;
  - a continuación, el encabezado de la capa de transporte;
  - finalmente, la información HTTP es procesada y enviada al navegador web del cliente.



## Organizaciones de estándares

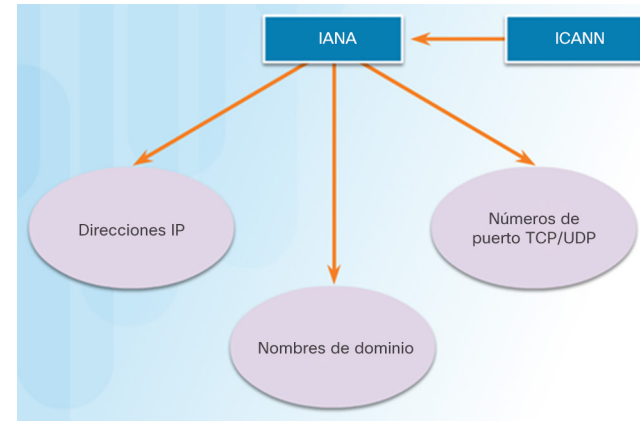
# Estándares abiertos

- Los estándares abiertos fomentan la interoperabilidad, la competencia y la innovación.
- Las organizaciones de estandarización generalmente son organizaciones sin fines de lucro y neutrales en lo que respecta a proveedores, que se establecen para desarrollar y promover el concepto de estándares abiertos.



# Estándares de Internet

- **Sociedad de Internet (ISOC):** promueve el desarrollo y la evolución abiertos del uso de Internet en todo el mundo.
- **Consejo de Arquitectura de Internet (IAB):** administra y desarrolla los estándares de Internet.
- **Grupo de trabajo de ingeniería de Internet (IETF):** desarrolla, actualiza y mantiene las tecnologías de Internet y de TCP/IP.
- **Grupo de trabajo de investigación de Internet (IRTF):** está enfocado en la investigación a largo plazo en relación con los protocolos de Internet y TCP/IP.
- **Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números (ICANN):** coordina la asignación de direcciones IP y la gestión de nombres de dominio.
- **Autoridad de Números Asignados de Internet (IANA):** administra la asignación de direcciones IP, la administración de nombres de dominio y los identificadores de protocolos para ICANN.



# Organizaciones de estándares de comunicaciones y electrónica

- **Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE):** dedicado a avanzar en innovación tecnológica y a elaborar estándares en una amplia gama de sectores, que incluyen redes.
- **Asociación de Industrias Electrónicas (EIA):** estándares relacionados con el cableado eléctrico, los conectores y los racks de red.
- **Asociación de las Industrias de las Telecomunicaciones (TIA):** estándares para equipos de radio, torres de telefonía móvil, dispositivos de voz sobre IP (VoIP) y comunicaciones satelitales.
- **Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU-T):** estándares para la compresión de videos, televisión de protocolo de Internet (IPTV) y comunicaciones de banda ancha.



# Práctica de laboratorio: Investigar estándares de redes



## Lab - Researching Networking Standards

### Objectives

**Part 1: Research Networking Standards Organizations**

**Part 2: Reflect on Internet and Computer Networking Experiences**

### Background / Scenario

Using web search engines like Google, research the non-profit organizations that are responsible for establishing international standards for the Internet and the development of Internet technologies.

### Required Resources

Device with Internet access

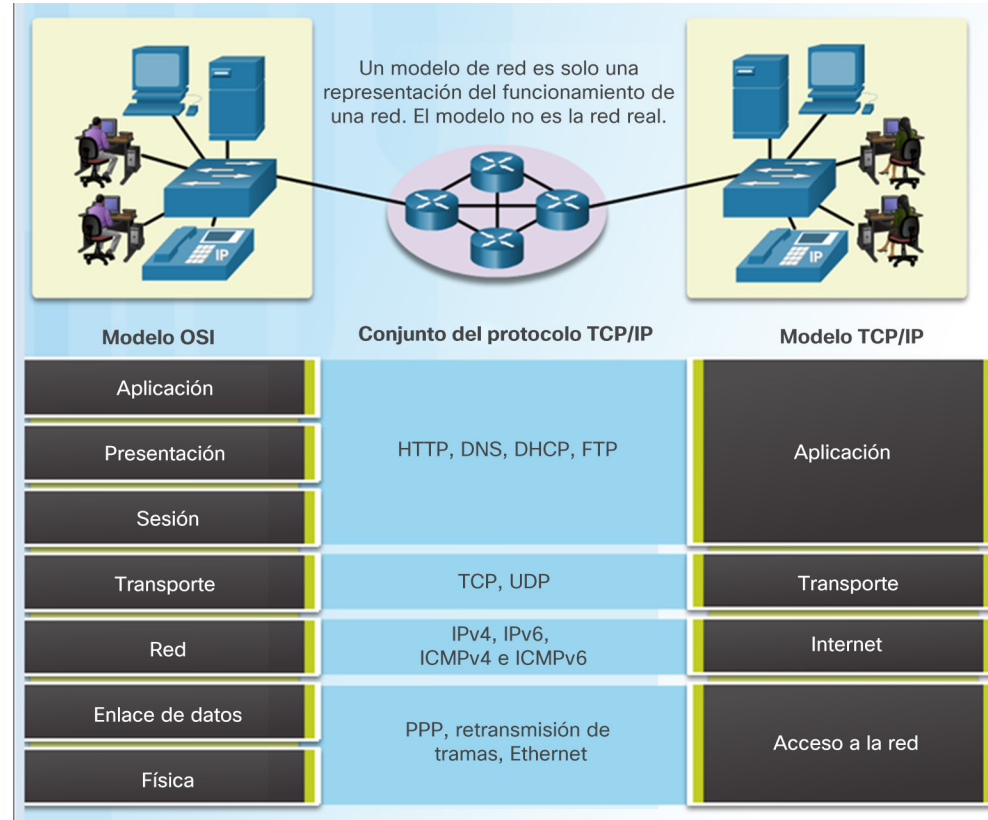
### Part 1: Research Networking Standards Organizations

In Part 1, you will identify some of the major standards organizations and important characteristics, such as the number of years in existence, the size of their membership, the important historical figures, some of the responsibilities and duties, organizational oversight role, and the location of the organization's headquarters.

Use a web browser or websites for various organizations to research information about the following organizations and the people who have been instrumental in maintaining them.

# Beneficios del uso de un modelo en capas

- Entre los beneficios del uso de un modelo en capas, se incluyen los siguientes:
  - Ayuda en el diseño de protocolos, ya que los protocolos que operan en cada capa tienen funciones definidas.
  - Fomenta la competencia, ya que los productos de distintos proveedores pueden trabajar en conjunto.
  - Evita que los cambios de tecnología en una capa afecten las otras capas.
  - Proporciona un lenguaje común para describir las funciones y capacidades de red.





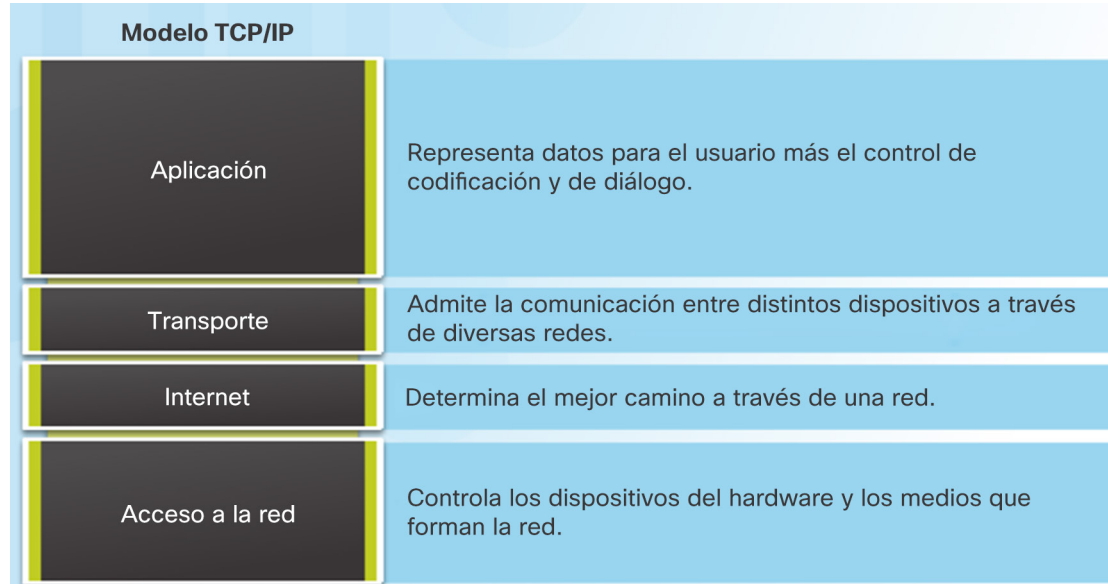
# Modelo de referencia OSI



- **Aplicación:** contiene protocolos utilizados para comunicaciones proceso a proceso.
- **Presentación:** prevé la representación común de los datos.
- **Sesión:** proporciona servicios a la capa de presentación para organizar el diálogo y administrar el intercambio de datos.
- **Transporte:** define los servicios para segmentar, transferir y rearmar los datos.
- **Red:** proporciona servicios para intercambiar las porciones de datos individuales en la red entre terminales identificados.
- **Enlace de datos:** proporcionan métodos para intercambiar marcos de datos entre dispositivos en un medio común.
- **Físico:** describe los medios mecánicos, eléctricos, funcionales y procedimentales para transmitir bits a través de conexiones físicas.

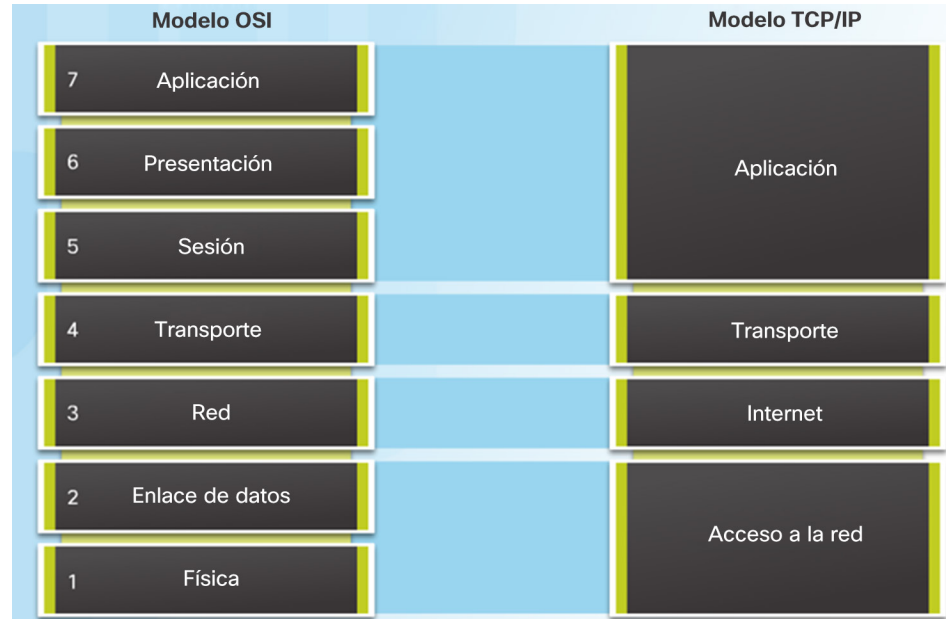
# Modelo de referencia TCP/IP

- Modelo de protocolo TCP/IP
  - Creado en la década de los setenta para comunicaciones de interconexión de redes.
  - Estándar abierto.
  - También se denomina modelo TCP/IP o modelo de Internet.




# Comparación del modelo OSI y del modelo TCP/IP

- En el modelo OSI, la capa de acceso a la red y la capa de aplicación del modelo TCP/IP están subdivididas para describir funciones discretas que deben producirse en estas capas.



# Packet Tracer: Investigación de los modelos TCP/IP y OSI en acción



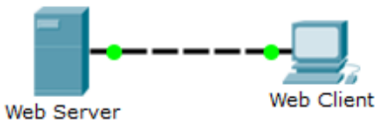
Cisco Networking Academy®

Mind Wide Open™

---

## Packet Tracer - Investigating the TCP/IP and OSI Models in Action

**Topology**



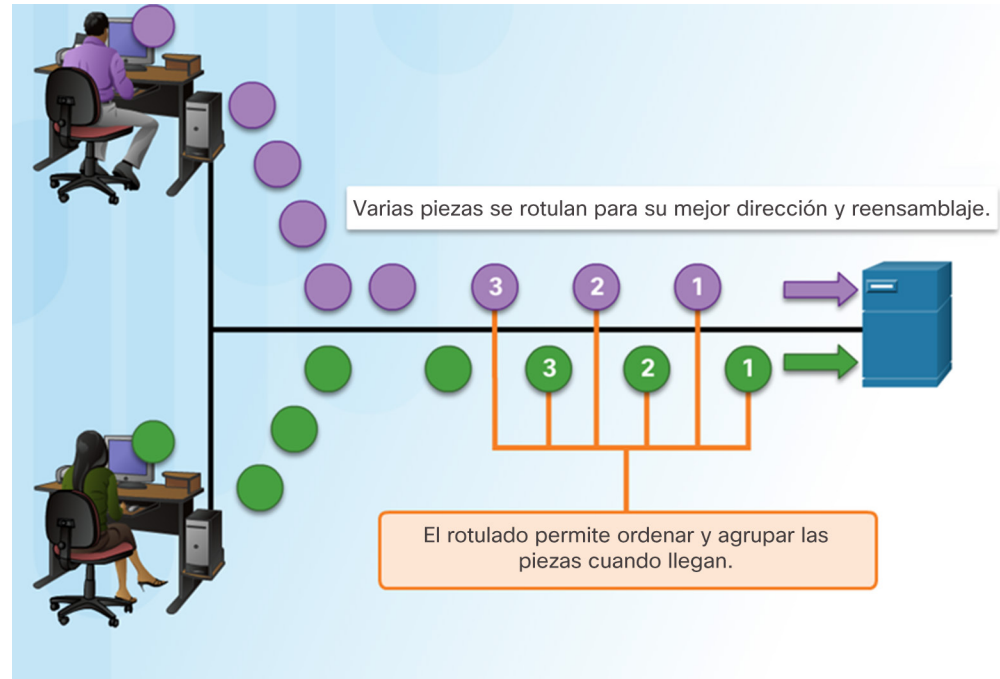
**Objectives**

- Part 1: Examine HTTP Web Traffic
- Part 2: Display Elements of the TCP/IP Protocol Suite

# 3.3 Transferencia de datos en la red

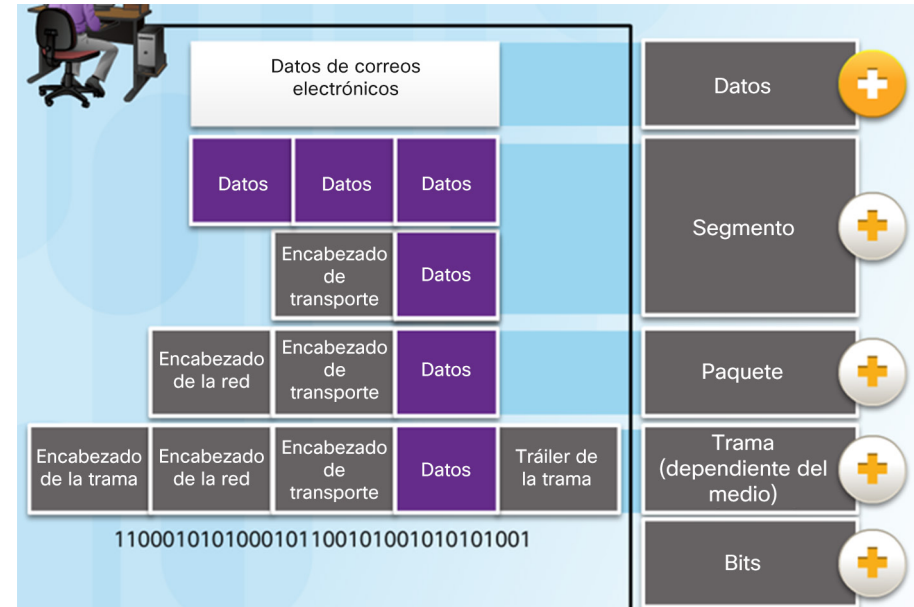
# Segmentación del mensaje

- Los grandes flujos de datos se dividen en pedazos más pequeños y manejables para enviarlos a través de la red.
- Cuando se envían partes más pequeñas, se pueden intercalar diversas conversaciones en la red, llamadas **multiplexación**.
- Cada parte debe ser etiquetada.
- Si parte del mensaje no logra llegar al destino, solo deben retransmitirse las partes faltantes.



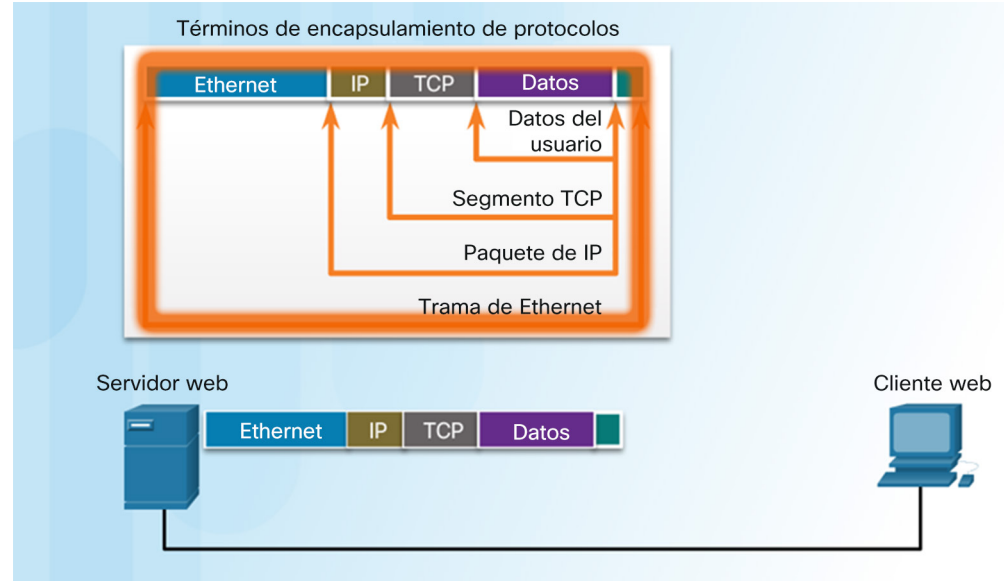
# Unidades de datos del protocolo

- Mientras los datos de la aplicación bajan por la pila de protocolos, se agrega información en cada nivel. Esto comúnmente se conoce como proceso de **encapsulamiento**.
- La forma que adoptan los datos en cada capa se denomina unidad de datos del protocolo (PDU).
  - Datos: PDU de la capa de aplicación
  - Segmento: PDU de la capa de transporte
  - Paquete: PDU de la capa de red
  - Trama: PDU de la capa de enlace de datos
  - Bits: PDU de la capa física



# Ejemplo de encapsulamiento

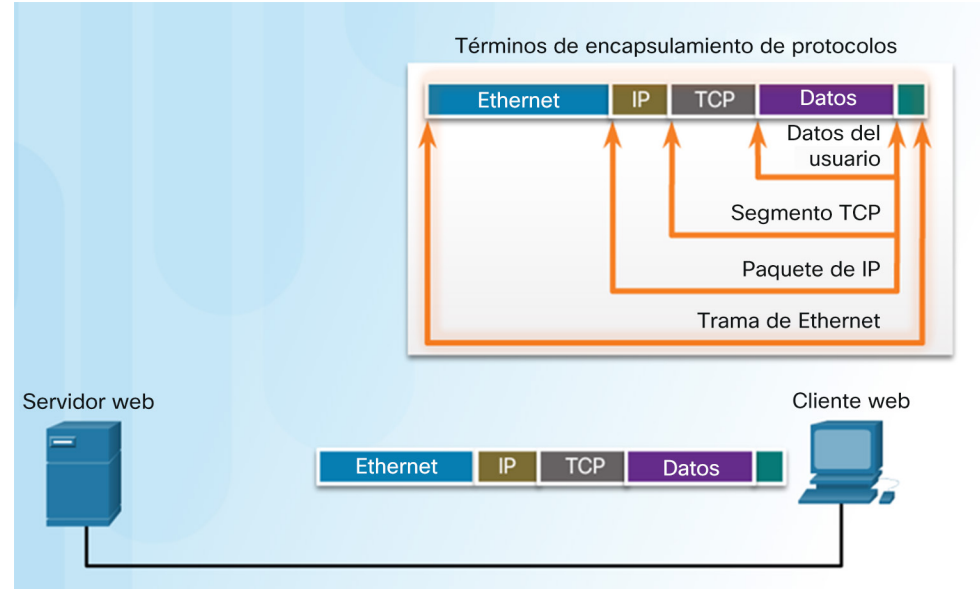
- El proceso de encapsulamiento funciona de arriba a abajo:
  - Los datos se dividen en segmentos.
  - El segmento TCP se encapsula en el paquete IP.
  - El paquete IP se encapsula en la trama de Ethernet.





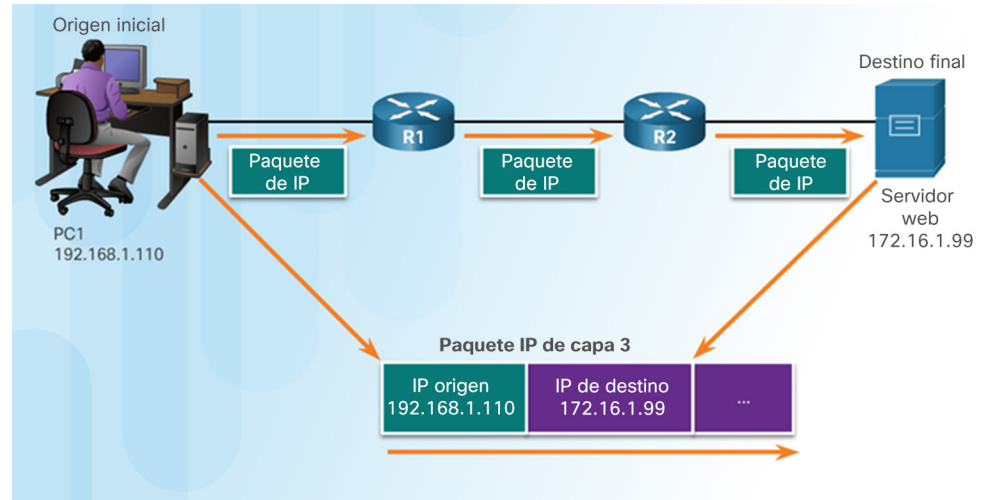
# Desencapsulamiento

- El proceso de desencapsulamiento trabaja de abajo a arriba.
- El desencapsulamiento es el proceso que utilizan los dispositivos receptores para eliminar uno o más de los encabezados de protocolo.
- Los datos se desencapsulan mientras suben por la pila hacia la aplicación del usuario final.



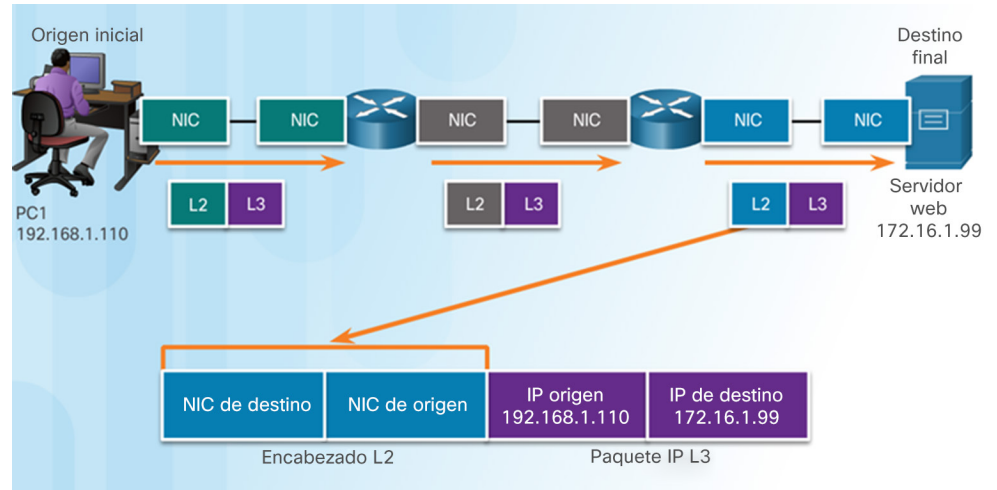
# Direcciones de red

- Direcciones de origen y de destino de la capa de red: envían el paquete IP desde la fuente de origen hasta el destino final.
- **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, el destino final del paquete.



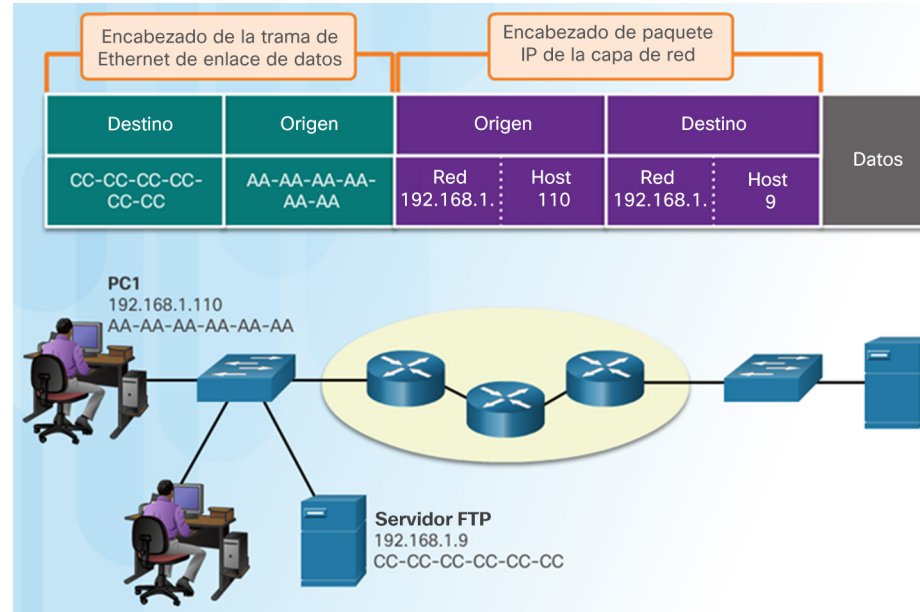
# Direcciones de enlace de datos

- Su propósito es enviar la trama de enlace de datos desde una interfaz de red hasta otra interfaz de red en la misma red.
- En el trayecto del origen al destino del paquete IP, es encapsulado en un nuevo marco de enlace de datos cada vez que lo reenvía un router.



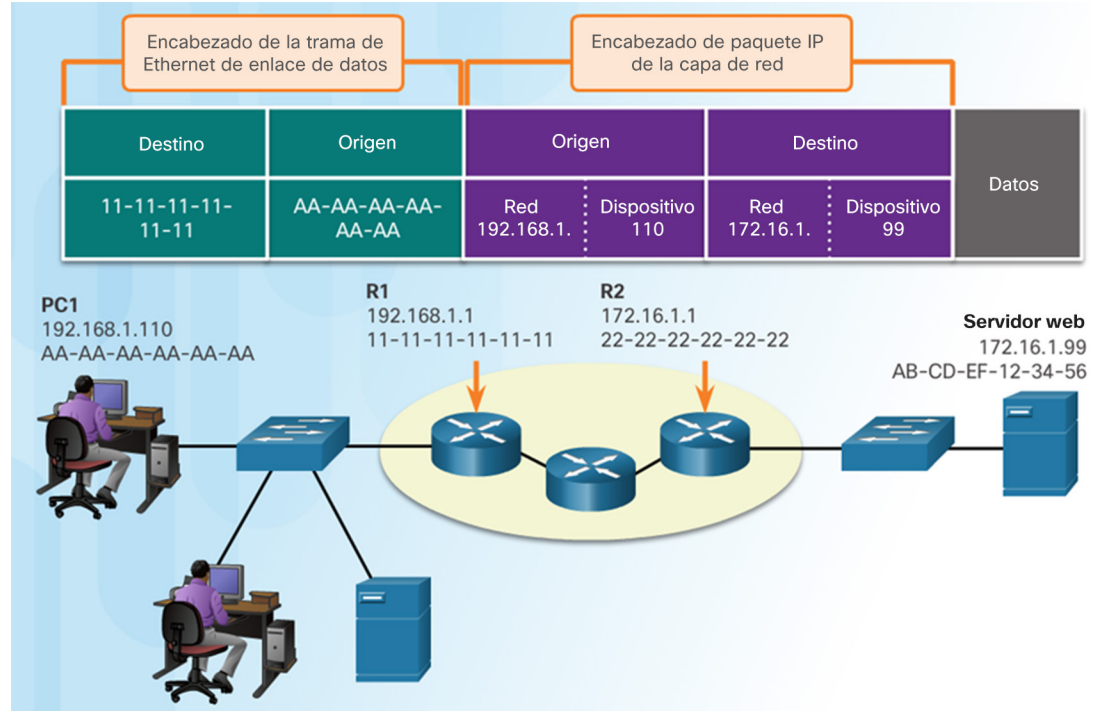
# Dispositivos en la misma red

- Las direcciones de la capa de red, o direcciones IP, indican el origen y el destino final.
  - Porción de red: la sección más a la izquierda de la dirección que indica la red de la que es miembro la dirección IP.
  - Porción de host: la parte restante de la dirección que identifica un dispositivo específico de la red.
- El marco de enlace de datos que utiliza el direccionamiento MAC es enviado directamente al dispositivo receptor.
  - Dirección MAC de origen: dirección del dispositivo emisor.
  - Dirección MAC de destino: dirección del dispositivo receptor.



# Dispositivos en una red remota

- Cuando se envía a una red remota, las direcciones IP de origen y de destino representan hosts en redes diferentes.
- El marco de enlace de datos no puede enviarse directamente al host de destino remoto. Por lo tanto, se envía el marco al gateway predeterminado (interfaz de router más cercana).
- El router elimina la información recibida de la capa 2 y agrega nueva información de enlace de datos antes de reenviarlo por la interfaz de salida.



# 3.4 Resumen del capítulo

# Práctica de laboratorio: Instalación de Wireshark



## Lab – Installing Wireshark

### Objectives

Download and Install Wireshark

### Background / Scenario

Wireshark is a software protocol analyzer, or "packet sniffer" application, used for network troubleshooting, analysis, software and protocol development, and education. As data streams travel back and forth over the network, the sniffer "captures" each protocol data unit (PDU) and can decode and analyze its content according to the appropriate RFC or other specifications.

Wireshark is a useful tool for anyone working with networks and can be used with most labs in the CCNA courses for data analysis and troubleshooting. This lab provides instructions for downloading and installing Wireshark.

### Required Resources

- 1 PC (Windows 7 or 8 with Internet access)

### Download and Install Wireshark


Wireshark has become the industry standard packet-sniffer program used by network engineers. This open source software is available for many different operating systems, including Windows, Mac, and Linux. In this lab, you will download and install the Wireshark software program on your PC.

**Note:** Before downloading Wireshark, check with your instructor about your academy's software download policy.

### Step 1: Download Wireshark.

- Wireshark can be downloaded from [www.wireshark.org](http://www.wireshark.org).
- Click **Download Wireshark**.

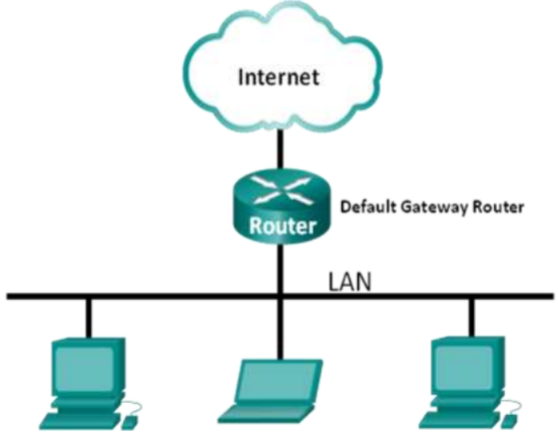
# Práctica de laboratorio: Uso de Wireshark para ver el tráfico de red

 Cisco Networking Academy® Mind Wide Open™

---

## Lab - Using Wireshark to View Network Traffic

Topology



```
graph TD; Internet((Internet)) --- Router[Router - Default Gateway Router]; Router --- LAN[LAN]; LAN --- PC1[Desktop PC]; LAN --- Laptop[Laptop]; LAN --- PC2[Desktop PC];
```

Objectives

- Part 1: Capture and Analyze Local ICMP Data in Wireshark
- Part 2: Capture and Analyze Remote ICMP Data in Wireshark



## Capítulo 3: Protocolos y comunicaciones de red

- Explicar la forma en la que las reglas facilitan la comunicación.
- Explicar la función de los protocolos y de las organizaciones de estandarización para facilitar la interoperabilidad en las comunicaciones de red.
- Explicar la forma en que los dispositivos de una LAN acceden a los recursos en una red de pequeña o mediana empresa.



# Nuevos términos y comandos

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Codificación</li><li>• Protocolo</li><li>• Canal</li><li>• Control del flujo</li><li>• Tiempo de espera de respuesta</li><li>• Acuse de recibo</li><li>• Unidifusión</li><li>• Multidifusión</li><li>• Difusión</li><li>• Suite de protocolos</li><li>• Ethernet</li><li>• Estándar</li><li>• Protocolo patentado</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• 802.3 (Ethernet)</li><li>• 802.11 (Ethernet inalámbrica)</li><li>• Segmentación</li><li>• Gateway predeterminado</li><li>• Protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP)</li><li>• Protocolo simple de transferencia de correo (SMTP)</li><li>• Protocolo de oficina de correos (POP)</li><li>• Protocolo de control de transmisión (TCP)</li><li>• Transporte</li><li>• Enlace de datos</li><li>• Acceso a la red</li><li>• Red de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada (ARPANET)</li></ul> |
|---|---|

# Nuevos términos y comandos (continuación)

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Protocolo de acceso a mensajes de Internet (IMAP)</li><li>• Protocolo de transferencia de archivos (FTP)</li><li>• Protocolo trivial de transferencia de archivos (TFTP)</li><li>• Protocolo de datagramas de usuario (UDP)</li><li>• Traducción de direcciones de red (NAT)</li><li>• Protocolo de mensajes de control de Internet (ICMP)</li><li>• Abrir primero la ruta más corta (OSPF)</li><li>• Protocolo mejorado de routing de gateway interior (EIGRP)</li><li>• Protocolo de resolución de direcciones (ARP)</li><li>• Configuración dinámica de hosts (DHCP)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Encapsulamiento</li><li>• Desencapsulamiento</li><li>• Unidad de datos del protocolo (PDU)</li><li>• Segmento</li><li>• Paquete</li><li>• Trama</li></ul> |
|---|---|