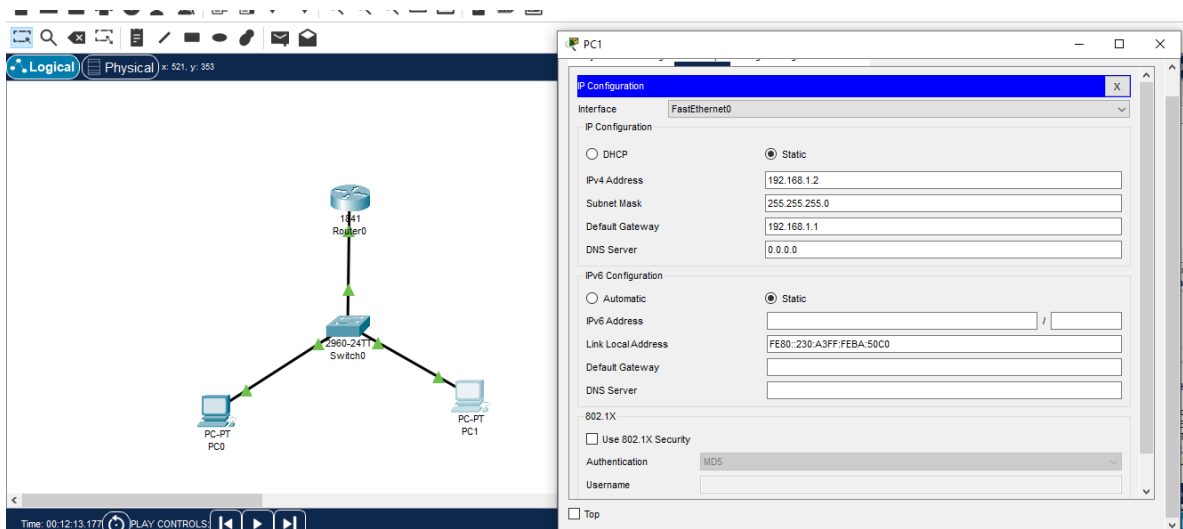
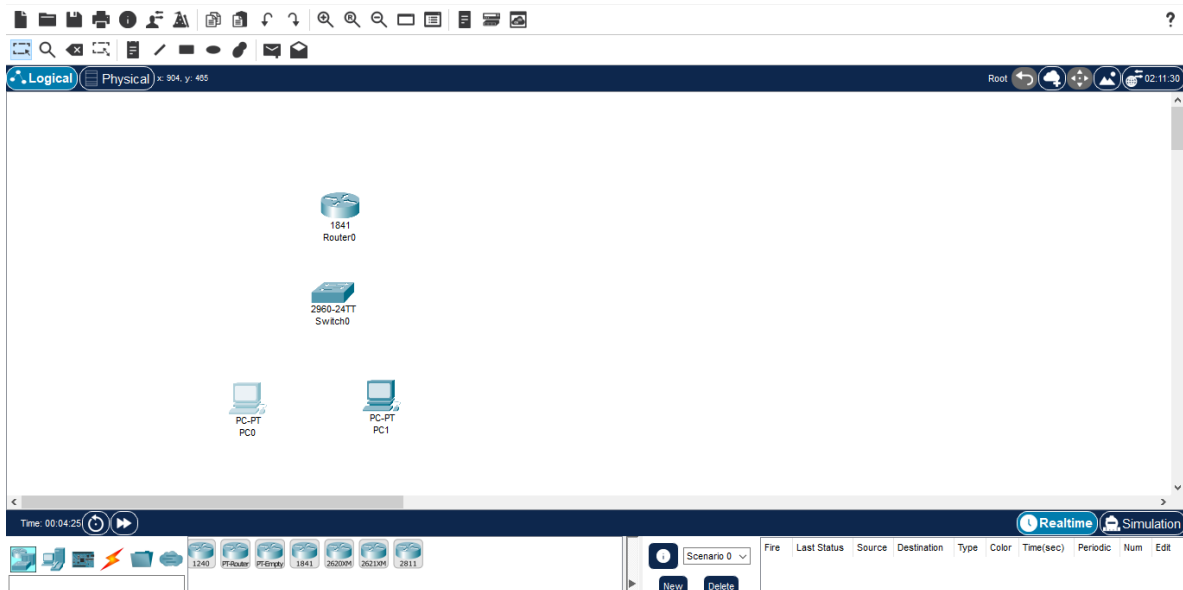
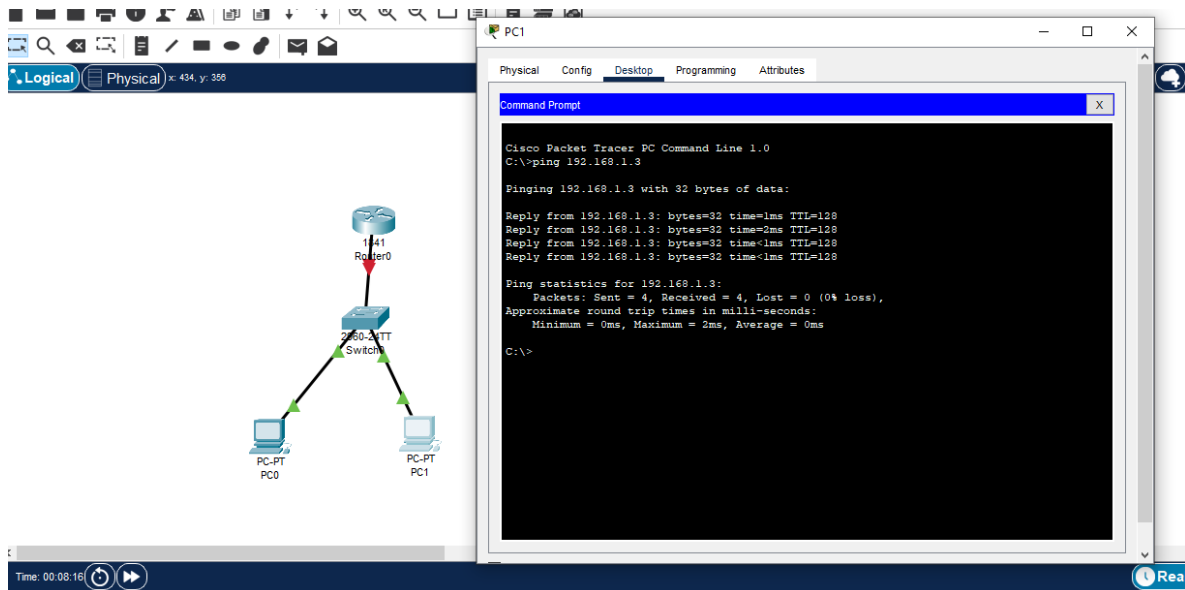


# Laboratorio 5

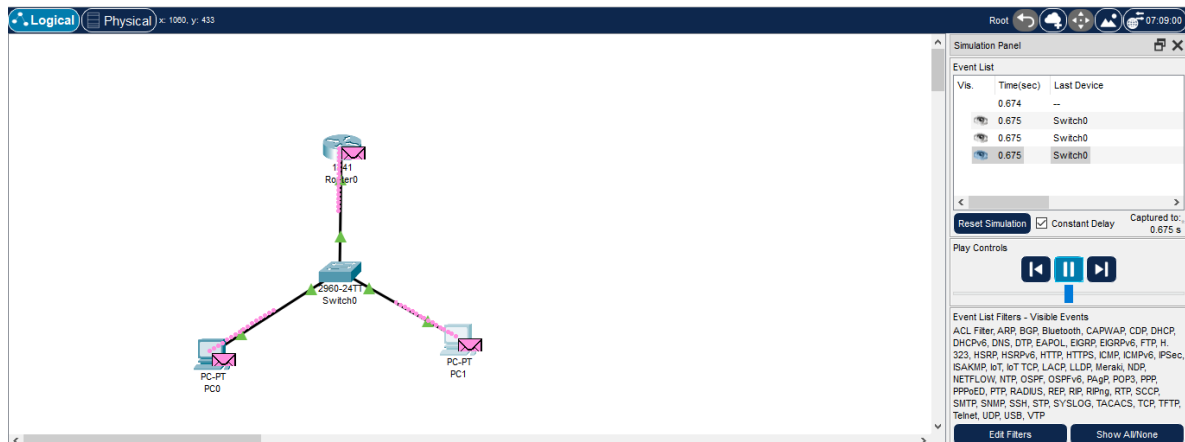
Héctor Díaz C.

1.





2.



## A continuación como viaja el paquete ICMP al hacer ping

### FLUJO DE PAQUETE

The screenshot displays a network simulation interface with a topology on the left showing a PC connected to a switch, which is connected to a router. The main window shows a command prompt with the following output:

```
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=1ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.1.2

Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=4ms TTL=128
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=4ms TTL=128
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=4ms TTL=128
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=4ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 4ms, Maximum = 4ms, Average = 4ms

C:\>ping 192.168.1.2

Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=4ms TTL=128
```

On the right, the 'Simulation Panel' shows a list of events with the following data:

Time(sec)	Last Device
0.000	PC0
0.001	PC0
0.002	Switch0
0.003	PC1
0.004	Switch0

## MODELO OSI

The screenshot displays a network simulation interface with a topology on the left showing a PC connected to a switch, which is connected to a router. The main window shows the 'PDU Information at Device: Switch0' with the following details:

At Device: Switch0  
Source: PC0  
Destination: 192.168.1.2

**In Layers**

- Layer7
- Layer6
- Layer5
- Layer4
- Layer3
- Layer2: Ethernet II Header 00E0.B07B.1D1A >> 0030.A3BA.50C0
- Layer 1: Port FastEthernet0/1

**Out Layers**

- Layer7
- Layer6
- Layer5
- Layer4
- Layer3
- Layer2: Ethernet II Header 00E0.B07B.1D1A >> 0030.A3BA.50C0
- Layer 1: Port(s): FastEthernet0/2

1. FastEthernet0/1 receives the frame.

On the right, the 'Simulation Panel' shows a list of events with the following data:

Time(sec)	Last Device
0.000	PC0
0.001	PC0

The image shows three sequential screenshots of a network simulation interface, illustrating packet processing at different devices in a network topology. The topology includes a Router0 (1941) connected to a Switch0 (2960-24T), which is connected to PC0 (PC-PT) and PC1 (PC-PT).

**Screenshot 1: PDU Information at Device: PC1**

- At Device:** PC1
- Source:** PC0
- Destination:** 192.168.1.2
- In Layers:** Layer7, Layer6, Layer5, Layer4, Layer3: IP Header Src. IP: 192.168.1.3, Dest. IP: 192.168.1.2, ICMP Message Type: 8, Layer2: Ethernet II Header 00E0.B07B.1D1A >> 0030.A3BA.50C0, **Layer 1: Port FastEthernet0**
- Out Layers:** Layer7, Layer6, Layer5, Layer4, Layer3: IP Header Src. IP: 192.168.1.2, Dest. IP: 192.168.1.3, ICMP Message Type: 0, Layer2: Ethernet II Header 0030.A3BA.50C0 >> 00E0.B07B.1D1A, Layer 1: Port(s): FastEthernet0
- Event List:** 1. FastEthernet0 receives the frame.

**Screenshot 2: PDU Information at Device: Switch0**

- At Device:** Switch0
- Source:** PC0
- Destination:** 192.168.1.2
- In Layers:** Layer7, Layer6, Layer5, Layer4, Layer3, Layer2: Ethernet II Header 0030.A3BA.50C0 >> 00E0.B07B.1D1A, **Layer 1: Port FastEthernet0/2**
- Out Layers:** Layer7, Layer6, Layer5, Layer4, Layer3, Layer2: Ethernet II Header 0030.A3BA.50C0 >> 00E0.B07B.1D1A, Layer 1: Port(s): FastEthernet0/1
- Event List:** 1. FastEthernet0/2 receives the frame.

**Screenshot 3: PDU Information at Device: PC0**

- At Device:** PC0
- Source:** PC0
- Destination:** 192.168.1.2
- In Layers:** Layer7, Layer6, Layer5, Layer4, Layer3: IP Header Src. IP: 192.168.1.2, Dest. IP: 192.168.1.3, ICMP Message Type: 0, Layer2: Ethernet II Header 0030.A3BA.50C0 >> 00E0.B07B.1D1A, **Layer 1: Port FastEthernet0**
- Out Layers:** Layer7, Layer6, Layer5, Layer4, Layer3, Layer2, Layer1
- Event List:** 1. FastEthernet0 receives the frame.

A medida que los paquetes avanzan, podrás identificar cómo se procesan en cada capa del modelo OSI: **Capa 1 (Física):** Los datos se transmiten a través de los cables.

- **Capa 2 (Enlace de Datos):** El Switch utiliza las direcciones MAC para reenviar el paquete.
- **Capa 3 (Red):** El Router utiliza direcciones IP para dirigir los paquetes.
- **Capa 4 (Transporte):** El protocolo ICMP es manejado a nivel de transporte, enviando paquetes de control.
- **Capas 5-7:** Las capas superiores se encargan de la sesión y presentación de la información, aunque en el caso de ping, no se usa aplicación específica aparte del protocolo ICMP.

3. Completar la tabla de análisis: o Completa la siguiente tabla basándote en los resultados del análisis de los paquetes capturados:

No. de Paquete	Protocolo	Capa OSI	Fuente IP	Destino IP	Descripción
1	ICMP	3 RED	192.168.1.2	192.168.1.3	Ping de PC1 a PC2
2	ARP	2 (Enlace de Datos)	192.168.1.2	DEST ADDR:00D0.FFCC.B3B7	Resolución de IP a MAC

### Paso 6: Comparación entre OSI y TCP/IP

1. Identificación de capas en el modelo TCP/IP:

o Al analizar los paquetes ICMP, observa cómo las capas del modelo TCP/IP también están presentes.

o La capa de transporte en TCP/IP (en este caso, ICMP) corresponde a las capas 3 y 4 del modelo OSI.

Modelo OSI	Modelo TCP/IP	Análisis para ICMP
<b>7. Aplicación</b>	<b>4. Aplicación</b>	<i>ICMP no es un protocolo de aplicación (no transporta datos de usuario).</i>

<b>6. Presentación</b>		<i>No aplica.</i>
<b>5. Sesión</b>		<i>No aplica.</i>
<b>4. Transporte</b>	<b>3. Transporte</b>	<i>ICMP no usa TCP/UDP (opera directamente sobre IP).</i>
<b>3. Red</b>	<b>2. Internet</b>	✓ <b>ICMP pertenece aquí</b> (se encapsula en paquetes IP, sin puertos).
<b>2. Enlace</b>	<b>1. Acceso a Red</b>	✓ <b>Ethernet/Frame (MAC)</b> encapsula el paquete IP que lleva ICMP.
<b>1. Física</b>		✓ <b>Bits</b> (transmisión eléctrica/óptica del frame).

2. Completar la tabla de comparación: o Completa la siguiente tabla con las capas equivalentes entre los modelos OSI y TCP/IP:

<b>Modelo OSI</b>	<b>Función Principal</b>	<b>Modelo TCP/IP</b>	<b>Protocolos Comunes</b>
<b>7. Aplicación</b>	Interfaces de usuario, servicios de red	<b>4. Aplicación</b>	HTTP, HTTPS, FTP, SMTP, POP3, IMAP, DNS, DHCP, SNMP, Telnet, SSH
<b>6. Presentación</b>	Traducción de datos, cifrado, compresión	<i>(Incluida en Aplicación)</i>	TLS/SSL, JPEG, MPEG, ASCII, EBCDIC, GIF
<b>5. Sesión</b>	Control de sesiones, establecimiento y terminación	<i>(Incluida en Aplicación)</i>	RPC, NetBIOS, PPTP
<b>4. Transporte</b>	Comunicación extremo a extremo, control de flujo y errores	<b>3. Transporte</b>	TCP, UDP
<b>3. Red</b>	Enrutamiento de datos entre dispositivos y redes	<b>2. Internet</b>	IP, ICMP, IGMP, ARP, RARP, Ipsec
<b>2. Enlace de datos</b>	Control de acceso al medio, detección de errores	<b>1. Acceso a la red</b>	Ethernet, Wi-Fi (IEEE 802.11), PPP, Frame Relay, ATM, HDLC

<b>1. Física</b>	Transmisión de bits a través del medio físico	<i>(Incluida en Acceso a red)</i>	RJ-45, cables UTP/STP, fibra óptica, RS-232, DSL, módems, señales eléctricas/ópticas
------------------	---	-----------------------------------	--

## Actividad Complementaria

### Laboratorio Práctico: Entendiendo los Modelos OSI y TCP/IP

#### 1. Investigación teórica:

o Realiza una breve investigación sobre las 7 capas del Modelo OSI y completa la siguiente tabla, describiendo la función principal de cada capa y ejemplos de dispositivos y protocolos utilizados en ellas.

<b>Capa</b>	<b>Nombre de la Capa</b>	<b>Función Principal</b>	<b>Protocolos / Dispositivos</b>
7	Aplicación	Provee servicios de red directamente al usuario o aplicación.	Protocolos: HTTP, HTTPS, FTP, SMTP, POP3, IMAP, DNS, DHCP Dispositivos: PC, servidor web
6	Presentación	Traduce, cifra o comprime los datos para la capa de aplicación.	Protocolos: TLS/SSL, JPEG, GIF, MPEG, ASCII, EBCDIC Dispositivos: PC, servidor de medios
5	Sesión	Establece, mantiene y termina sesiones entre aplicaciones.	Protocolos: NetBIOS, RPC, PPTP Dispositivos: Gateway, servidor de aplicaciones
4	Transporte	Controla el flujo de datos, asegura entrega y maneja errores extremos a extremo.	Protocolos: TCP, UDP Dispositivos: Gateway, firewall, balanceadores de carga
3	Red	Determina la ruta de los datos, direccionamiento lógico y enrutamiento.	Protocolos: IP, ICMP, IGMP, IPsec, ARP Dispositivos: Router

2	Enlace de Datos	Proporciona transmisión libre de errores entre nodos conectados directamente.	Protocolos: Ethernet, Wi-Fi (IEEE 802.11), PPP, Frame Relay Dispositivos: Switch, bridge
1	Física	Transmite bits a través del medio físico (señales eléctricas, ópticas o de radio).	Protocolos: RS-232, DSL, IEEE 802.3 Dispositivos: Cable UTP, módem, hub, tarjetas NIC

## 2. Asociación de capas con dispositivos:

o Con base en la infraestructura de la red a la que están conectadas las computadoras (incluyendo routers, switches y computadoras), asocia cada dispositivo con la capa del

Modelo OSI que mejor se corresponda con su función principal.

<b>Dispositivo</b>	<b>Capa del Modelo OSI</b>	<b>Justificación / Función Principal</b>
<b>Computadora</b>	Capa 7 – Aplicación	Ejecuta aplicaciones de red e interactúa directamente con el usuario.
<b>Servidor</b>	Capa 7 – Aplicación	Proporciona servicios de red (web, correo, DNS, etc.).
<b>Router</b>	Capa 3 – Red	Enruta paquetes entre redes diferentes usando direcciones IP.
<b>Switch (gestionado)</b>	Capa 2 – Enlace de Datos	Envía tramas entre dispositivos dentro de la misma red local usando direcciones MAC.
<b>Switch (capa 3)</b>	Capa 3 – Red	Realiza funciones de encaminamiento además de las de un switch tradicional.
<b>Hub</b>	Capa 1 – Física	Repite señales eléctricas sin procesar información, transmite bits.



<b>Tarjeta de red (NIC)</b>	Capas 1 y 2 – Física / Enlace	Se encarga de la conexión física y direccionamiento MAC para la comunicación local.
<b>Firewall</b>	Capa 3/4 – Red / Transporte	Filtra tráfico basado en IP (capa 3) y puertos/protocolos como TCP/UDP (capa 4).
<b>Punto de acceso (Wi-Fi)</b>	Capa 2 – Enlace de Datos	Gestiona la comunicación inalámbrica dentro de una red local.
<b>Módem</b>	Capa 1 – Física	Modula y demodula señales para permitir la transmisión de datos sobre medios como líneas telefónicas o coaxiales.

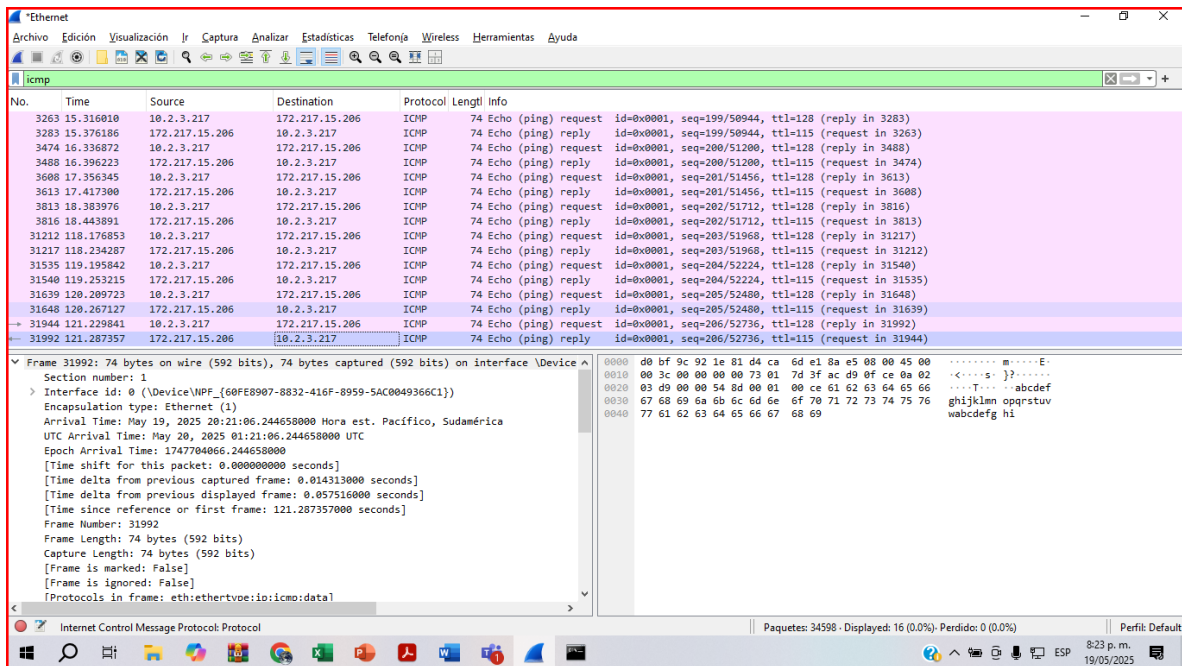
### 1. Simulación y captura de tráfico□:

- o Abre **Wireshark** en tu computadora y selecciona la interfaz de red activa.
- o Inicia una captura de paquetes mientras realizas las siguientes tareas en otra terminal
- o consola: ♣ Ejecuta el comando ping hacia un servidor o una dirección IP (ejemplo: ping google.com o ping 8.8.8.8). ♣ Ejecuta el comando tracert (Windows) o traceroute (Linux/Mac) para la misma dirección IP o dominio.

### 2. Análisis del tráfico□ capturad□:

- o Detén la captura de Wireshark y analiza los paquetes capturados. ♣ Identifica los paquetes ICMP correspondientes a los comandos ping y tracert. ♣ Localiza los paquetes de la capa de transporte (TCP o UDP) y determina qué puerto y protocolo están usando. ♣ Describe qué capas del modelo OSI están presentes en los paquetes capturados y qué información puedes ver de cada una de ellas.
- o Completa la siguiente tabla con el análisis de algunos de los paquetes capturados.

# de Paquete	Protocolo	Capa OSI	Fuente	Destino	Puerto	Descripción
--------------	-----------	----------	--------	---------	--------	-------------



## Parte 3: Comparación entre OSI y TCP/IP

### 1. Investigación teórica:

o Investiga el modelo **TCP/IP** y compáralo con el modelo OSI. Completa la siguiente tabla mostrando las capas equivalentes en ambos modelos y algunos ejemplos de protocolos o servicios en cada una.

Modelo OSI	Función Principal	Modelo TCP/IP	Protocolos Comunes
<b>7. Aplicación</b>	Interfaces de usuario, servicios de red	<b>4. Aplicación</b>	HTTP, HTTPS, FTP, SMTP, POP3, IMAP, DNS, DHCP, SNMP, Telnet, SSH
<b>6. Presentación</b>	Traducción de datos, cifrado, compresión	<i>(Incluida en Aplicación)</i>	TLS/SSL, JPEG, MPEG, ASCII, EBCDIC, GIF
<b>5. Sesión</b>	Control de sesiones, establecimiento y terminación	<i>(Incluida en Aplicación)</i>	RPC, NetBIOS, PPTP
<b>4. Transporte</b>	Comunicación extremo a extremo,	<b>3. Transporte</b>	TCP, UDP

	control de flujo y errores		
<b>3. Red</b>	Enrutamiento de datos entre dispositivos y redes	<b>2. Internet</b>	IP, ICMP, IGMP, ARP, RARP, Ipsec
<b>2. Enlace de datos</b>	Control de acceso al medio, detección de errores	<b>1. Acceso a la red</b>	Ethernet, Wi-Fi (IEEE 802.11), PPP, Frame Relay, ATM, HDLC
<b>1. Física</b>	Transmisión de bits a través del medio físico	<i>(Incluida en Acceso a red)</i>	RJ-45, cables UTP/STP, fibra óptica, RS-232, DSL, módems, señales eléctricas/ópticas

### Análisis práctico:

o Analiza los paquetes capturados en la **Parte 2** e indica cómo las capas del modelo

TCP/IP se corresponden con las capas del modelo OSI.

- ¿Qué capa del modelo OSI se encarga de la entrega confiable de datos

### Capa 4 – Transporte

Esta capa garantiza la entrega confiable de datos entre dispositivos extremos de la red.

Utiliza protocolos como TCP (Transmission Control Protocol), que asegura que los datos lleguen completos, en orden y sin errores mediante el uso de confirmaciones (ACK) y retransmisiones si es necesario.

o ¿Qué dispositivos de red operan en la capa 2 del modelo OSI□

### Capa 2 – Enlace de Datos

Dispositivos que operan en esta capa:

Switches (no gestionados o de capa 2): Redirigen tramas de datos basadas en direcciones MAC.

Bridges (puentes): Conectan segmentos de red y filtran tráfico por direcciones MAC.

Tarjetas de red (NIC): Funcionan parcialmente en capa 2 para el direccionamiento de tramas.

**o ¿Cómo puedes identificar la capa de transporte (capa 4) al analizar un paquete capturado en Wireshark?**

En **Wireshark**, puedes identificar la capa de transporte observando:

- El **protocolo** usado: busca **TCP** o **UDP** en la columna “Protocol”.
- El **número de puerto**: cada segmento tendrá un puerto de origen y destino (por ejemplo, puerto 80 para HTTP, 443 para HTTPS, 53 para DNS).
- Los **campos del encabezado** de capa 4, como:
  - Número de puerto de origen/destino.
  - Número de secuencia y confirmación (en TCP).
  - Indicadores de control (SYN, ACK, FIN en TCP).

**o ¿Cuáles son las diferencias clave entre los modelos OSI y TCP/IP**

Aspecto	Modelo OSI	Modelo TCP/IP
<b>Número de capas</b>	7 capas	4 capas
<b>Estructura</b>	Conceptual y detallada	Práctico y orientado a implementación
<b>Separación de funciones</b>	Cada capa tiene funciones específicas bien definidas	Algunas capas combinan varias funciones
<b>Uso real</b>	Modelo de referencia	Arquitectura usada en Internet
<b>Desarrollo</b>	Por ISO (Organización Internacional de Normalización)	Por el Departamento de Defensa de EE.UU.
<b>Capa de sesión y presentación</b>	Existen de forma independiente	Están integradas en la capa de aplicación