

Cuaderno de prácticas

Datos personales

- Julián Viejo Cortés
 - Correo electrónico: julian@us.es
 - Despacho: G0.62 (planta baja)
 - Tutorías:
 - Martes: 11:30h – 13:30h
 - Miércoles: 15:30h – 17:30h
 - Jueves: 11:30h – 13:30h
 - Atención fuera de estos horarios concertando cita previa

Proyecto Docente

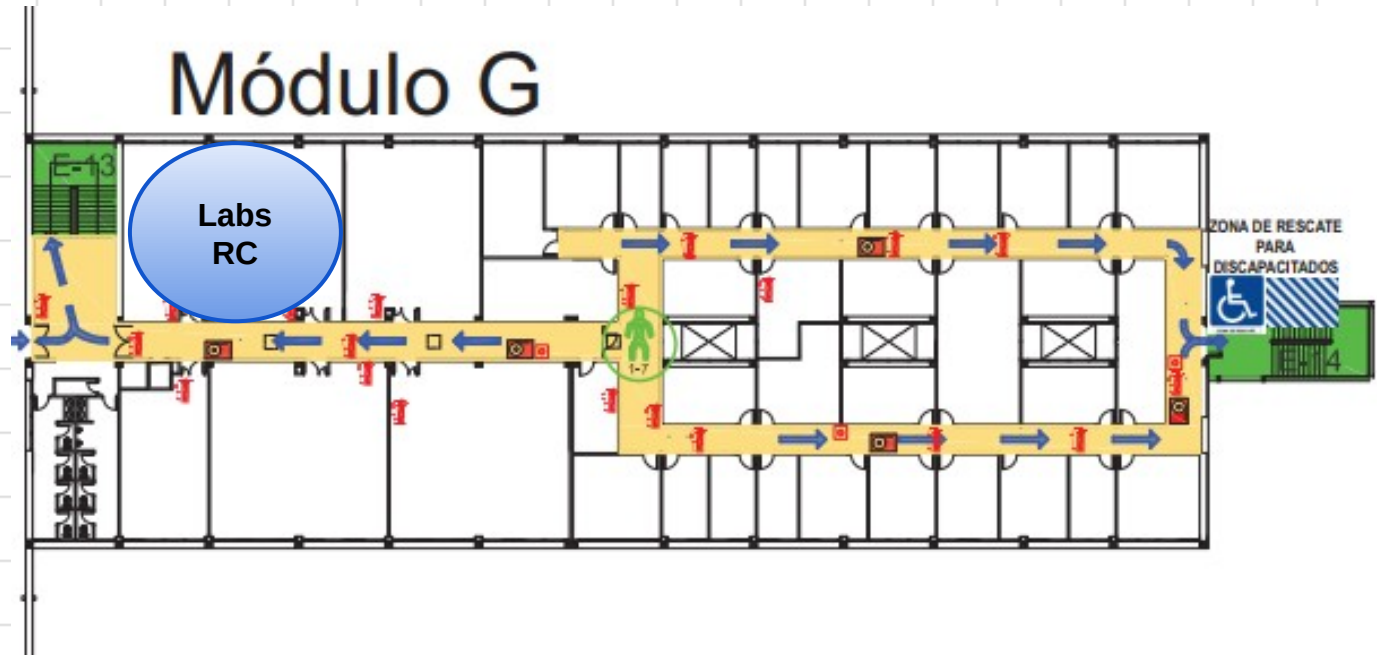
- Puede encontrarse en:
 - RC-IITI: Enseñanza Virtual
- Evaluación de las prácticas de laboratorio
 - Obligatorio asistir a todas las prácticas para poder realizar el examen de laboratorio.
 - Las prácticas aprobadas en cursos anteriores al actual se convalidan.
 - Peso: 20% de la nota final.
 - Estudio teórico opcional.
 - Estudio experimental. A resolver en el laboratorio.
 - Se puede usar en el examen un minimanual diseñado por los profesores.

Otras normas de laboratorio

- Se ruega puntualidad por respeto a los demás compañeros.
- Una impuntualidad reiterada se considerará falta de asistencia.
- En caso de falta justificada se podrán recuperar las prácticas perdidas los días 4 y 5 de diciembre. Se debe aportar el justificante correspondiente (por ejemplo, justificante médico) para tener derecho a recuperar la práctica perdida.

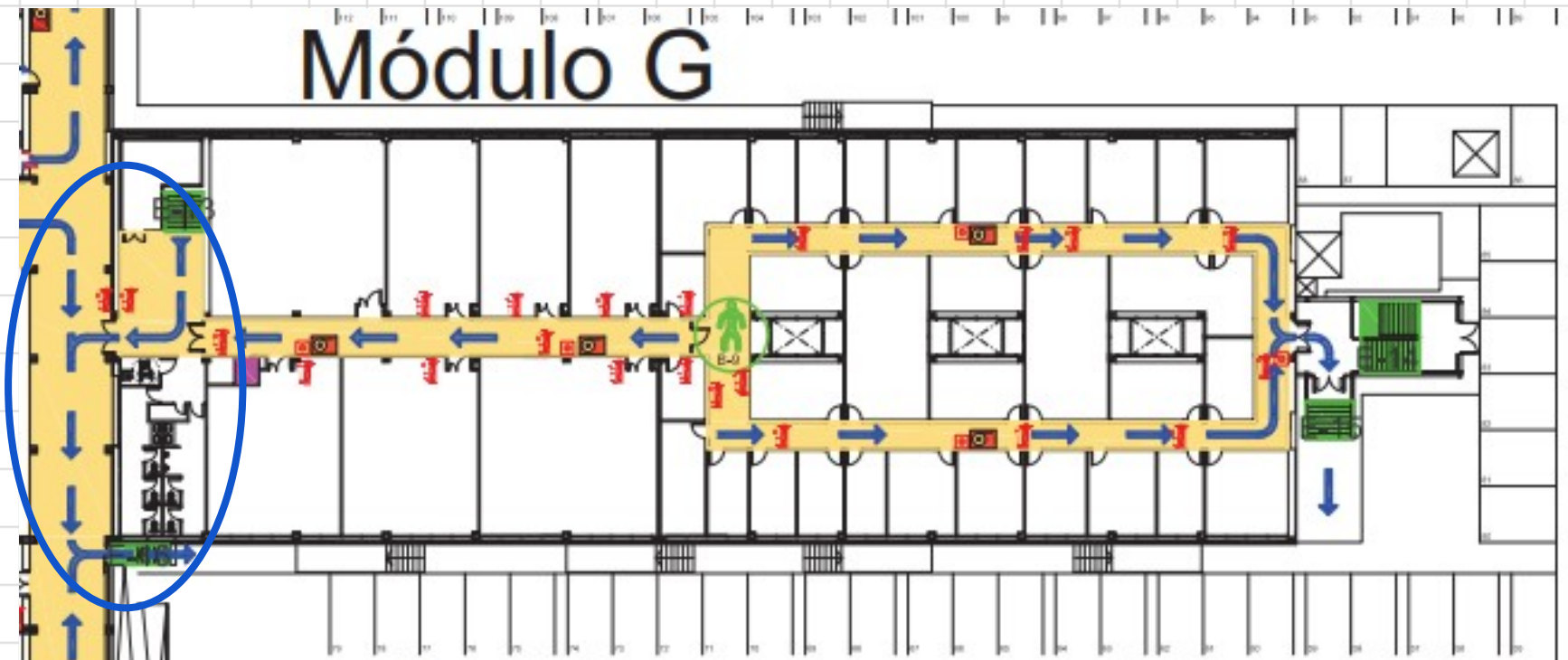
Plan de autoprotección de la ETSII

- Revisar la página web de la ETSII:
 - <https://www.informatica.us.es/index.php/plan-de-autoproteccion>
- Ruta de evacuación de los laboratorios (primera planta)



Plan de autoprotección de la ETSII

- Ruta de evacuación de los laboratorios (planta baja)



Prevención de riesgos para laboratorios docentes

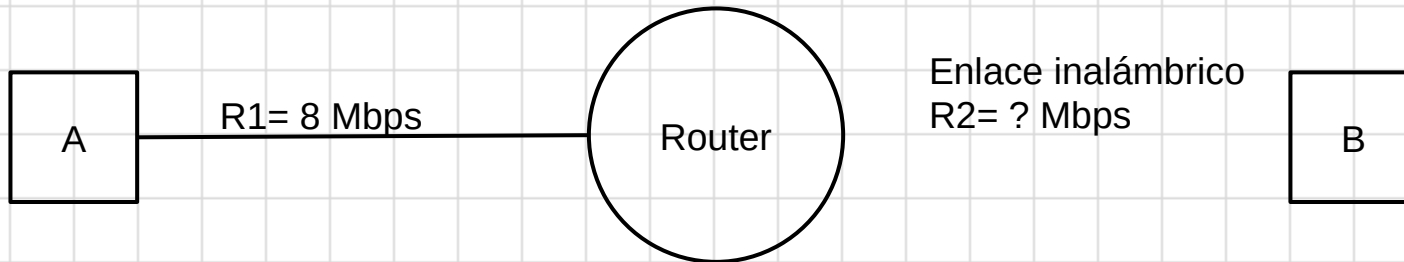
- Lectura obligada del manual disponible en EV

DEPARTAMENTO DE
TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA

Manual de prevención
de riesgos para
laboratorios docentes

Práctica 1

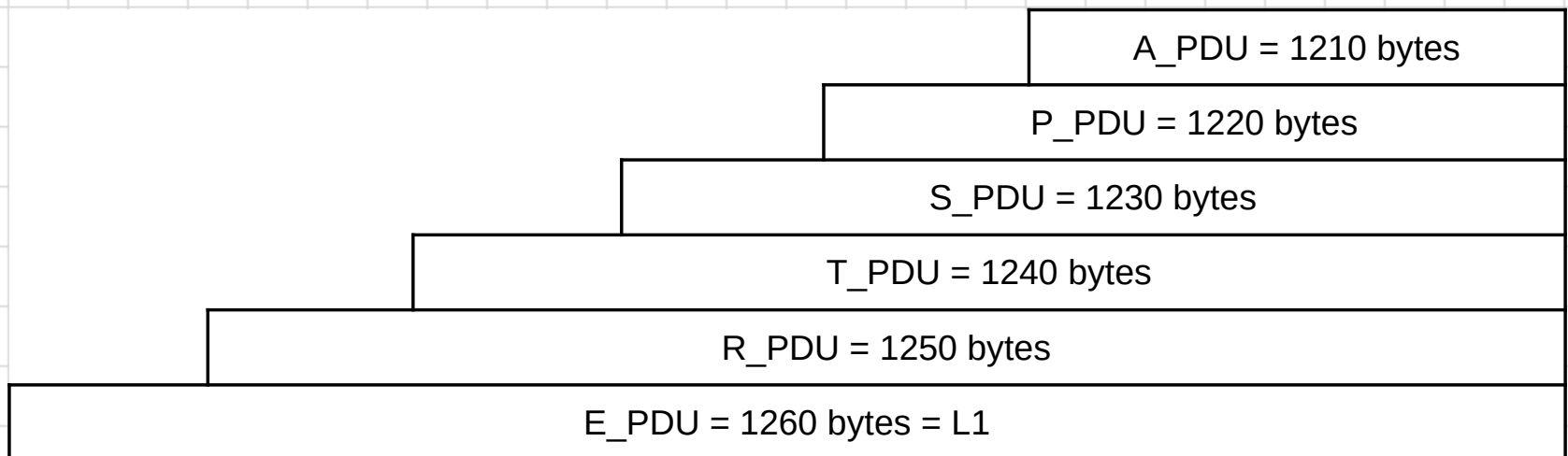
Estudio Teórico - P3



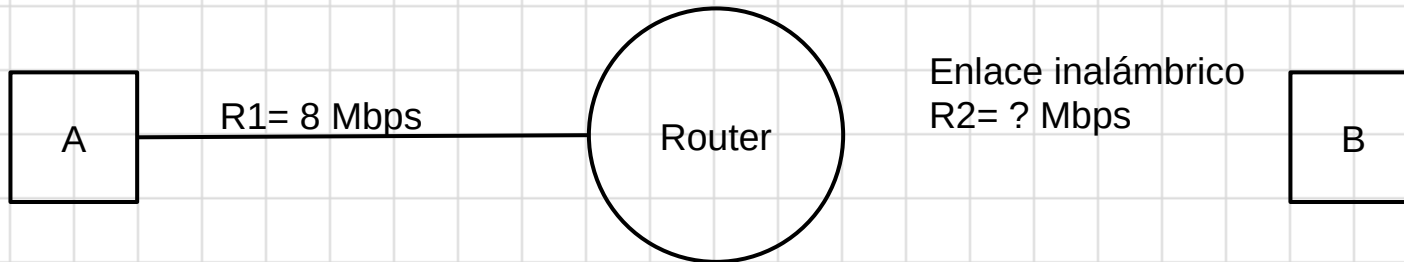
Determinar el tamaño de las tramas (E_PDU): realizar el encapsulado de los mensajes (A_PDU).

Trama enviada por A (considerando el modelo OSI):

10 bytes	10 bytes	10 bytes	10 bytes	10 bytes	10 bytes	1200 bytes
E_PCI	R_PCI	T_PCI	S_PCI	P_PCI	A_PCI	A_UD



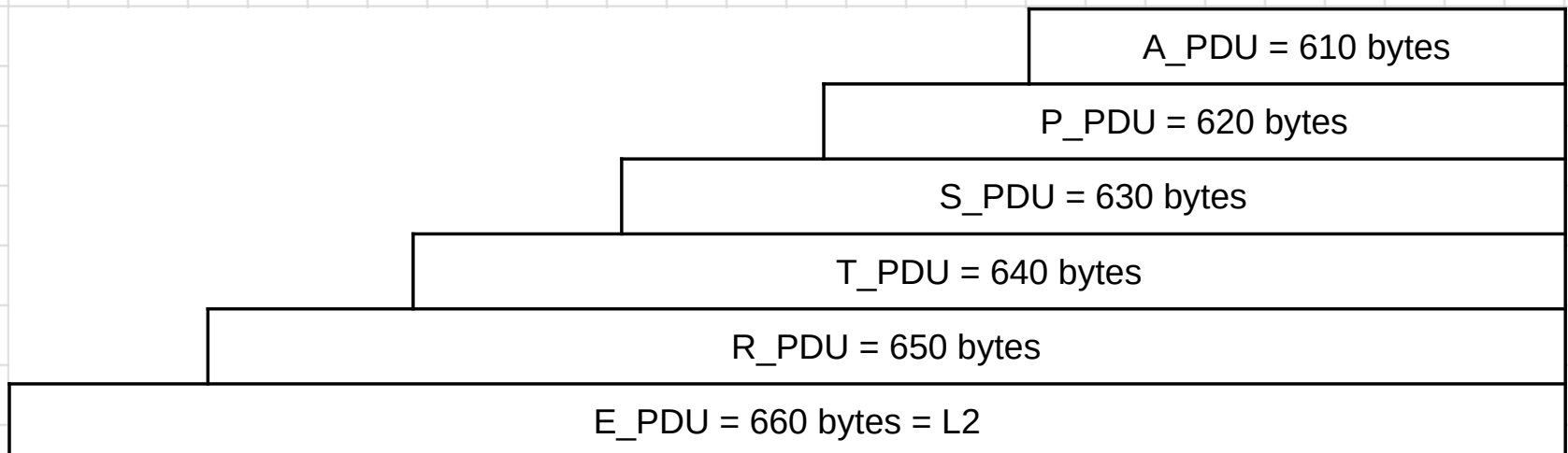
Estudio Teórico - P3



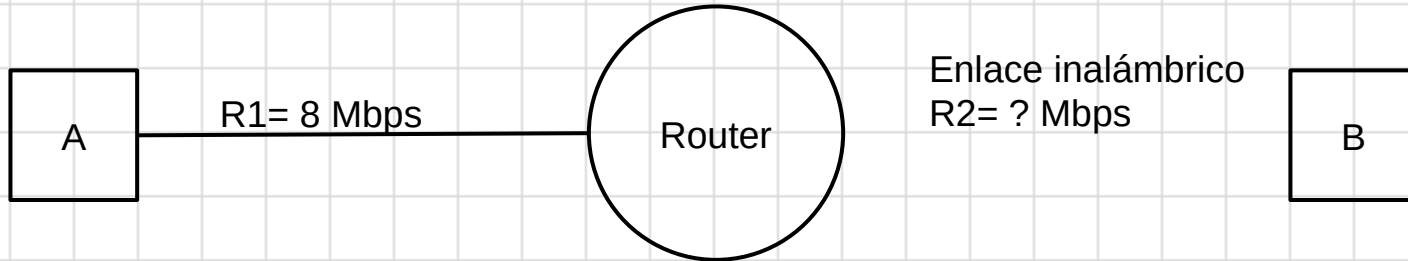
Determinar el tamaño de las tramas (E_PDU): realizar el encapsulado de los mensajes (A_PDU).

Trama enviada por B (considerando el modelo OSI):

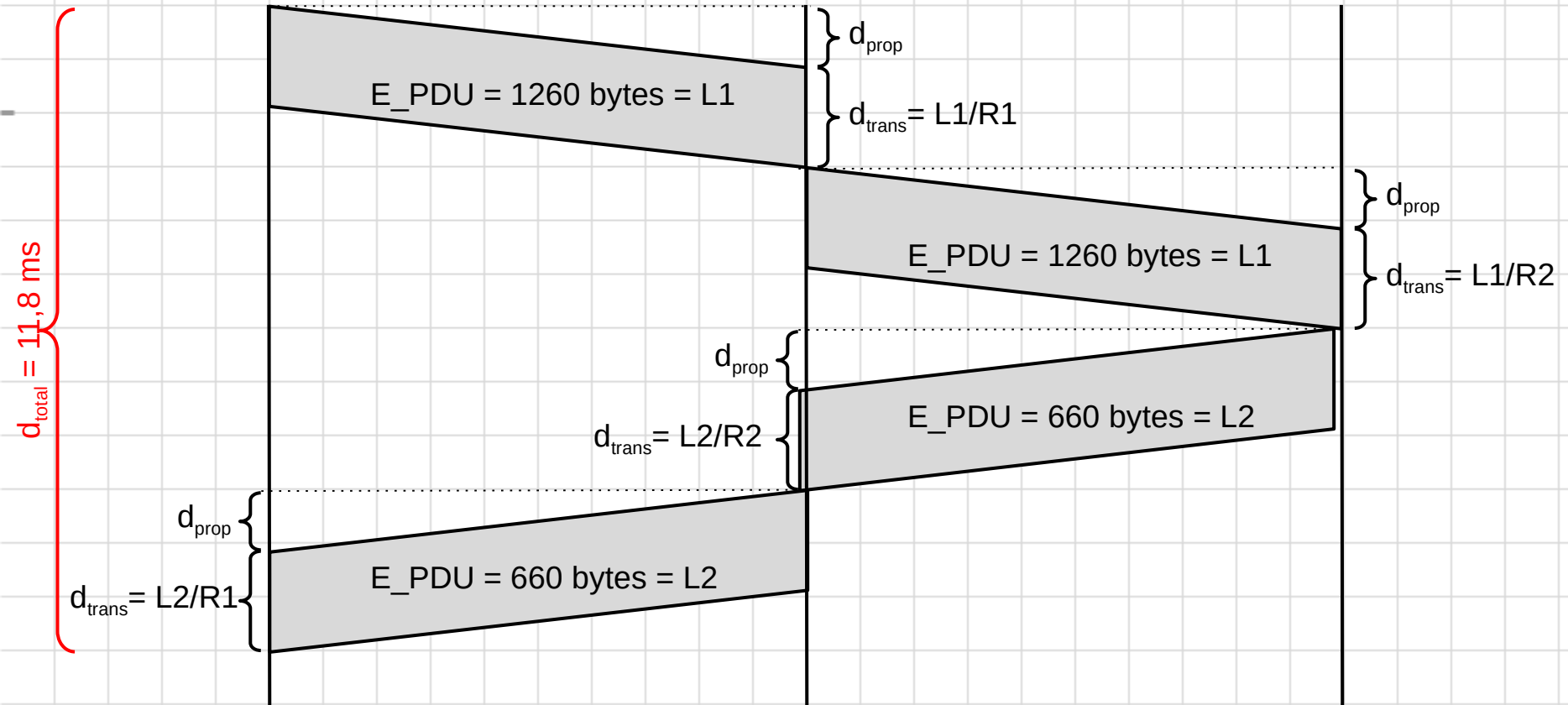
10 bytes	10 bytes	10 bytes	10 bytes	10 bytes	10 bytes	600 bytes
E_PCI	R_PCI	T_PCI	S_PCI	P_PCI	A_PCI	A_UD



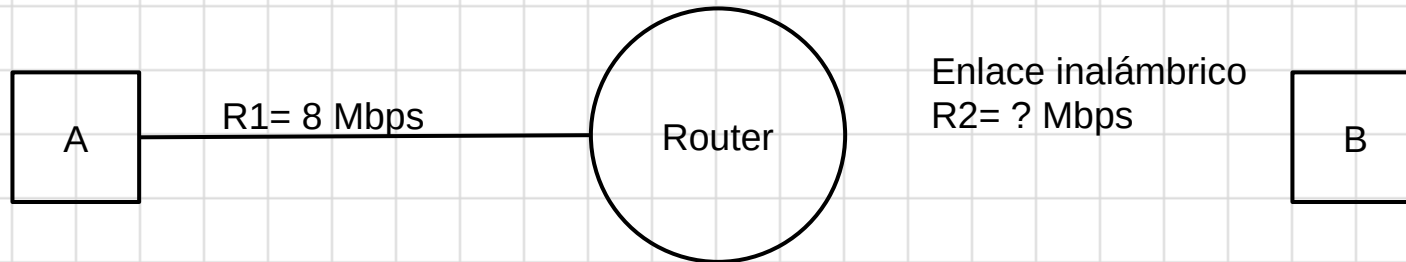
Estudio Teórico - P3



Determinar los retardos que se han producido considerando: $d_{\text{proc}} = 0 \text{ s}$, $d_{\text{prop}} = 0,07 \text{ ms}$ y $d_{\text{cola}} = 0 \text{ s}$.



Estudio Teórico - P3



Del diagrama anterior se obtiene que:

$$d_{total} = d_{prop} + \frac{L1}{R1} + d_{prop} + \frac{L1}{R2} + d_{prop} + \frac{L2}{R2} + d_{prop} + \frac{L2}{R1}$$

En la ecuación todos los parámetros son conocidos excepto R2 que es nuestra incógnita:

$$d_{total} = 11,8 \text{ ms}, d_{prop} = 0,07 \text{ ms}, L1 = 1260 \text{ bytes}, L2 = 660 \text{ bytes y } R1 = 8 \text{ Mbps.}$$

Operando obtenemos que la velocidad del enlace inalámbrico (R2) = 1,6 Mbps.

Finalmente, a partir del diagrama también se puede determinar el retardo nodal del router al enviar cada uno de los mensajes:

$$d_{nodal \text{ enlace } R-B} = d_{prop} + \frac{L1}{R2} = 6,37 \text{ ms}$$

$$d_{nodal \text{ enlace } R-A} = d_{prop} + \frac{L2}{R1} = 0,73 \text{ ms}$$

Estudio Experimental - ipconfig

El comando ipconfig se ha realizado desde el PC del profesor del laboratorio G1.31. En esta prueba el PC está conectado en la red de la ETSII (apartado 16).

```
C:\Users\practicas>ipconfig

Configuración IP de Windows

Adaptador de Ethernet Conexión de área local:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . : example.org
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . . : fe80::85fa:1a5f:fed:101d%11
    Dirección IPv4. . . . . : 10.1.15.10
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.252.0
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 10.1.12.1

Adaptador de túnel isatap.example.org:

    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . : example.org

C:\Users\practicas>
```

Dirección IP Sistema Final

Máscara de subred

Dirección IP Router Frontera

Estudio Experimental - ipconfig

El comando ipconfig se ha realizado desde el PC del profesor del laboratorio G1.31. En esta prueba el PC está conectado en la intranet del laboratorio al HUB_ASIA (apartado 46).

```
C:\Users\practicas>ipconfig

Configuración IP de Windows

Adaptador de Ethernet Conexión de área local:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . : as.lab
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . . : fe80::85fa:1a5f:fed:101d%11
    Dirección IPv4. . . . . : 193.1.7.10
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 193.1.7.254

Adaptador de túnel 6T04 Adapter:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . : as.lab
    Dirección IPv6 . . . . . : 2002:c101:70a::c101:70a
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . :

Adaptador de túnel isatap.as.lab:

    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . : as.lab

C:\Users\practicas>
```

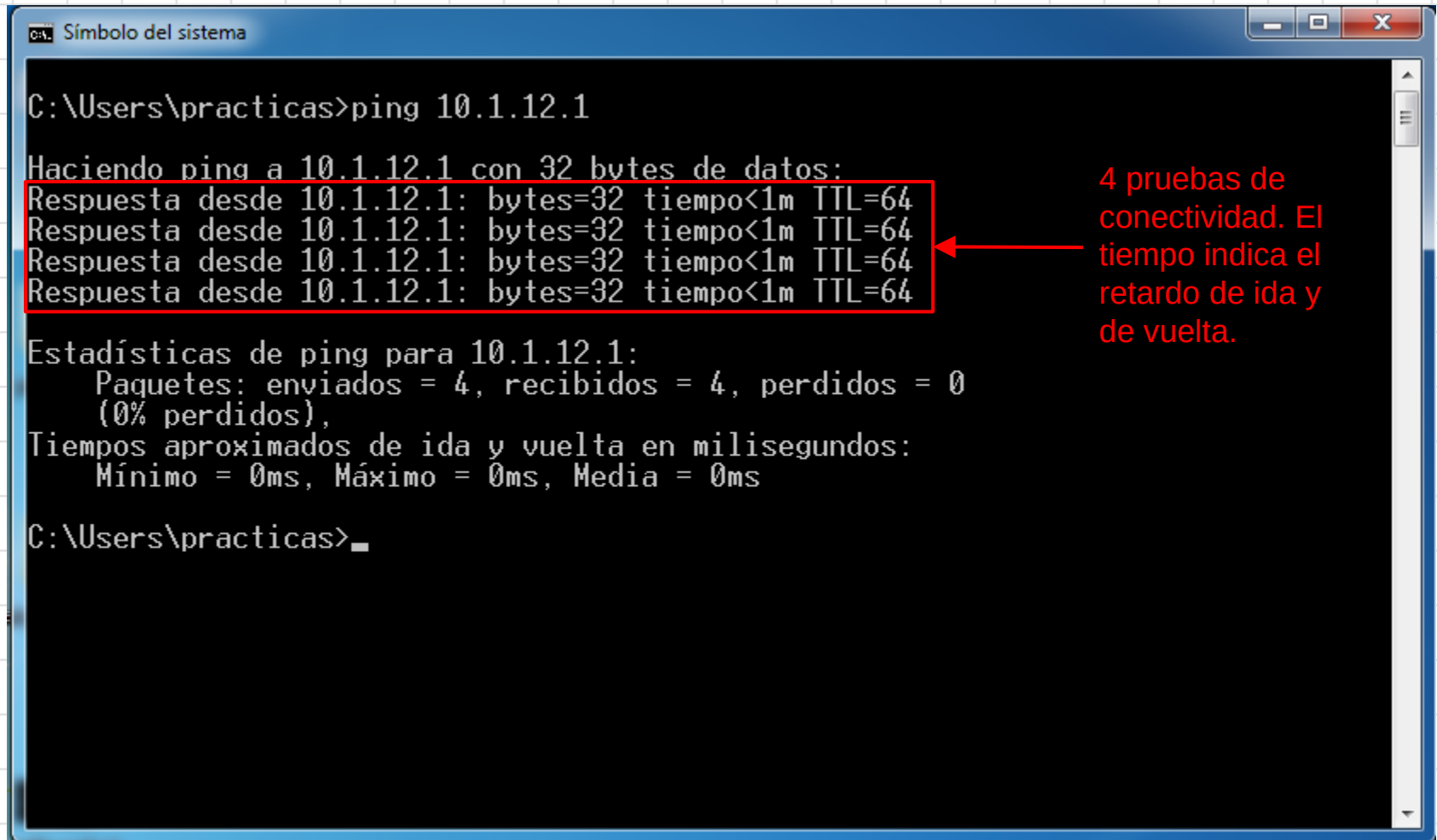
Dirección IP Sistema Final

Máscara de subred

Dirección IP Router Frontera

Estudio Experimental - ping

En el apartado 28 se realizan pruebas de conectividad dirigidas al router frontera. Aún estamos conectados en la red de la ETSII.



```
C:\Users\practicass>ping 10.1.12.1
Haciendo ping a 10.1.12.1 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 10.1.12.1: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 10.1.12.1: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 10.1.12.1: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 10.1.12.1: bytes=32 tiempo<1m TTL=64

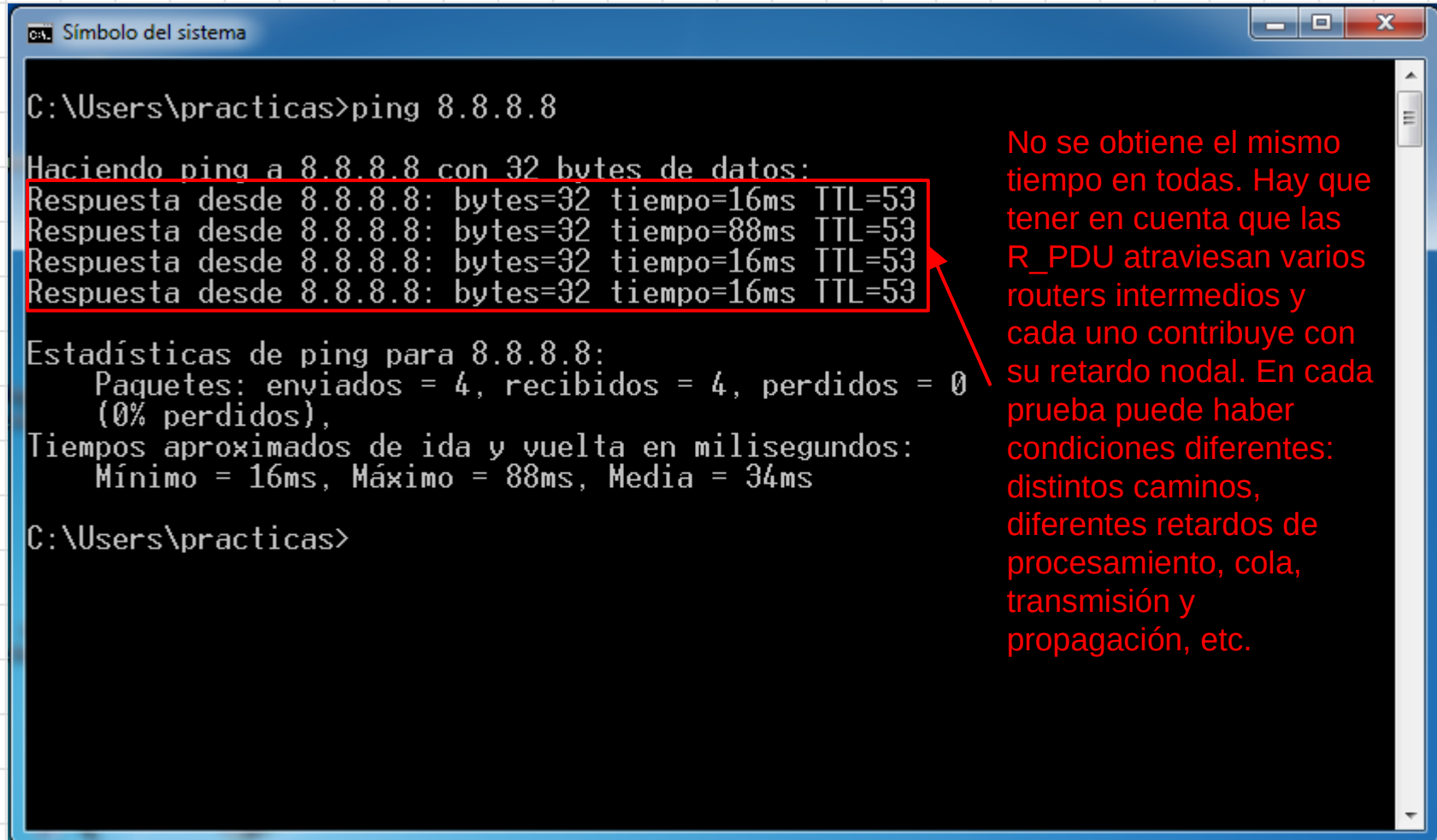
Estadísticas de ping para 10.1.12.1:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
              (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\Users\practicass>
```

4 pruebas de conectividad. El tiempo indica el retardo de ida y de vuelta.

Estudio Experimental - ping

En el apartado 31 se realiza un ping al equipo 8.8.8.8 (servidor DNS de google). Aún estamos conectados en la red de la ETSII y se atraviesa el núcleo de la red Internet.



```
C:\Users\practicas>ping 8.8.8.8
Haciendo ping a 8.8.8.8 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 8.8.8.8: bytes=32 tiempo=16ms TTL=53
Respuesta desde 8.8.8.8: bytes=32 tiempo=88ms TTL=53
Respuesta desde 8.8.8.8: bytes=32 tiempo=16ms TTL=53
Respuesta desde 8.8.8.8: bytes=32 tiempo=16ms TTL=53

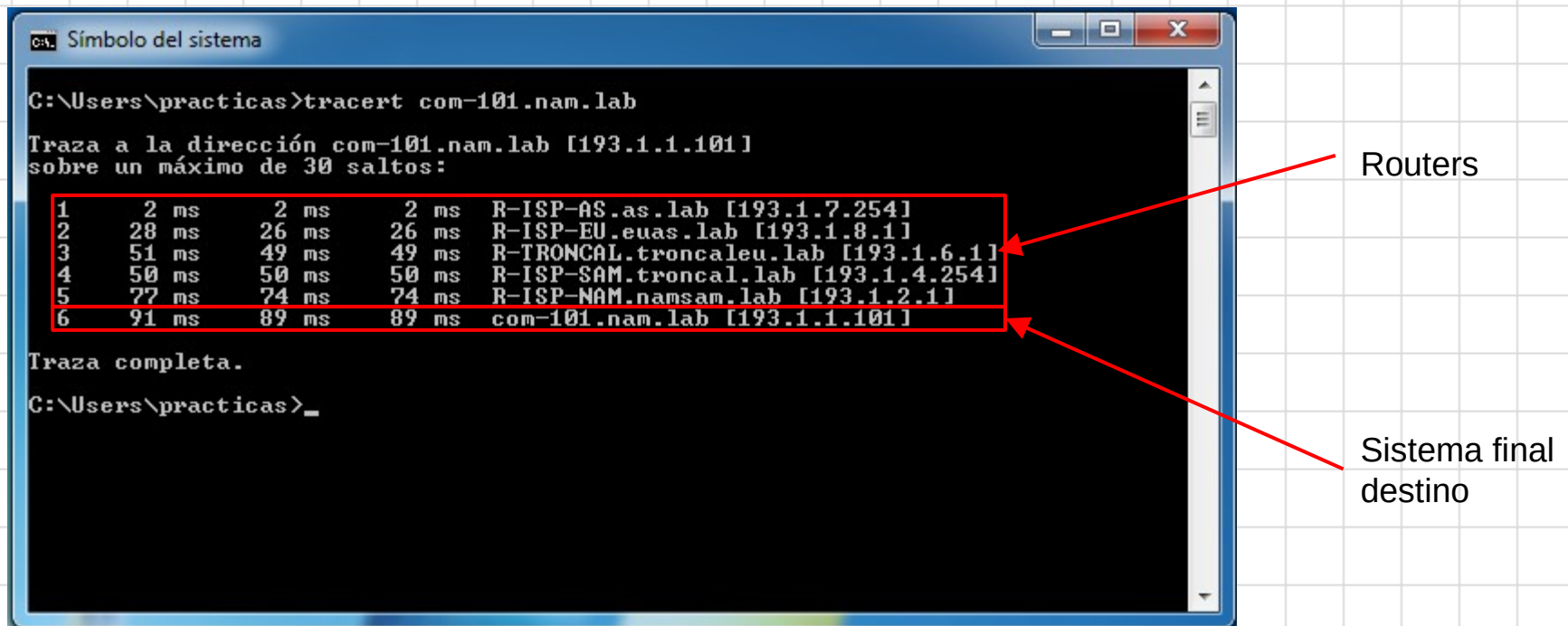
Estadísticas de ping para 8.8.8.8:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    Mínimo = 16ms, Máximo = 88ms, Media = 34ms

C:\Users\practicas>
```

No se obtiene el mismo tiempo en todas. Hay que tener en cuenta que las R_PDU atraviesan varios routers intermedios y cada uno contribuye con su retardo nodal. En cada prueba puede haber condiciones diferentes: distintos caminos, diferentes retardos de procesamiento, cola, transmisión y propagación, etc.

Estudio Experimental - tracert

El comando tracert se ha realizado desde el PC del profesor del laboratorio G1.31. Iba dirigido al sistema final com-101.nam.lab (PC del profesor del laboratorio G1.33).



```
ca. Símbolo del sistema
C:\Users\practicas>tracert com-101.nam.lab

Traza a la dirección com-101.nam.lab [193.1.1.101]
sobre un máximo de 30 saltos:

 1    2 ms    2 ms    2 ms    R-ISP-AS.as.lab [193.1.7.254]
 2   28 ms   26 ms   26 ms   R-ISP-EU.euas.lab [193.1.8.1]
 3   51 ms   49 ms   49 ms   R-TRONCAL.troncaleu.lab [193.1.6.1]
 4   50 ms   50 ms   50 ms   R-ISP-SAM.troncal.lab [193.1.4.254]
 5   77 ms   74 ms   74 ms   R-ISP-NAM.namsam.lab [193.1.2.1]
 6   91 ms   89 ms   89 ms   com-101.nam.lab [193.1.1.101]

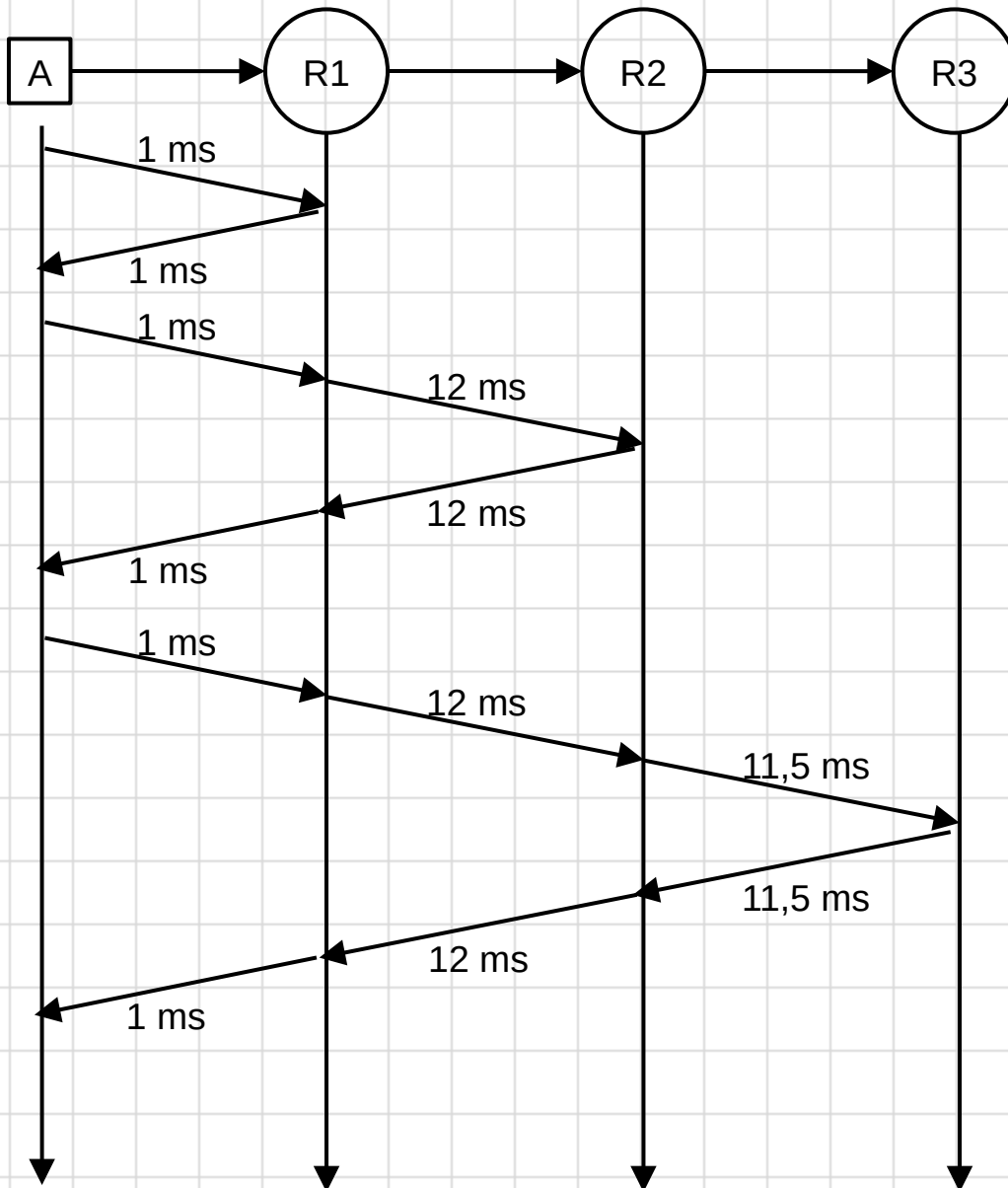
Traza completa.
C:\Users\practicas>_
```

Routers

Sistema final destino

A partir de estos tiempos se pueden construir los gráficos de los apartados 50 y 52.

Estudio Experimental - tracert (ap. 50 y 52)



..... El alumno debe completar el diagrama.

Considerando que el retardo de ida es igual al de vuelta (simétrico):

Retardo de A a R1:

- Ida: 1 ms
- Vuelta: 1 ms
- Total: 2 ms

Retardo de A a R2:

- Ida: 13 ms
- Vuelta: 13 ms
- Total: 26 ms

Retardo de A a R3:

- Ida: 24,5 ms
- Vuelta: 24,5 ms
- Total: 49 ms

(Continuar con el resto de enlaces)

Estudio Experimental - Wireshark (ap. 59)

Trama del protocolo DNS. Las capturas utilizadas se pueden encontrar en la carpeta de material de laboratorio.

The screenshot displays the Wireshark interface with a capture filter set to 'dns contains redes'. The packet list pane shows four packets related to a DNS query and response. Packet 73 is a standard query for 'www.redes.lab'. Packet 74 is the corresponding response, which includes CNAME records for 'webserver.af.lab' and 'lab'. Packets 75 and 76 are additional query and response packets.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Leng	Info
73	17.239183	193.1.1.116	193.1.10.1	DNS	73	Standard query 0x773f A www.redes.lab
74	17.303589	193.1.10.1	193.1.1.116	DNS	140	Standard query response 0x773f A www.redes.lab CNAME webserver.af.lab A 193.1.10.2 NS 193.1.10.1
75	17.303952	193.1.1.116	193.1.10.1	DNS	73	Standard query 0xc168 AAAA www.redes.lab
76	17.372494	193.1.10.1	193.1.1.116	DNS	150	Standard query response 0xc168 AAAA www.redes.lab CNAME webserver.af.lab SOA lab

► Frame 73: 73 bytes on wire (584 bits), 73 bytes captured (584 bits) on interface 0

- Ethernet II, Src: AsustekC_db:41:ad (ac:22:0b:db:41:ad), Dst: Cisco_ad:cd:17 (00:d0:58:ad:cd:17)
- Internet Protocol Version 4, Src: 193.1.1.116, Dst: 193.1.10.1
- User Datagram Protocol, Src Port: 58160, Dst Port: 53
- Domain Name System (query)

Nivel de Enlace de Datos: Ethernet
Nivel de Red: IP
Nivel de Transporte: UDP
Nivel de Aplicación: DNS

```
0000  00 d0 58 ad cd 17 ac 22 0b db 41 ad 08 00 45 00  ..X...." ..A...E.
0010  00 3b 0a 85 00 00 80 11 00 00 c1 01 01 74 c1 01  ;.....t...
0020  0a 01 e3 30 00 35 00 27 8d b0 77 3f 01 00 00 01  ...0.5.' ..w?...
0030  00 00 00 00 00 00 03 77 77 77 05 72 65 64 65 73  .....w ww.redes
0040  03 6c 61 62 00 00 01 00 01  .lab....
```

CapturaLab Packets: 108 · Displayed: 4 (3.7%) · Load time: 0:0.1 Profile: Default

Estudio Experimental - Wireshark (ap. 59)

Trama del protocolo HTTP.

The screenshot displays the Wireshark network protocol analyzer interface. The main window shows a capture of two packets. The first packet (No. 80) is an HTTP GET request from 193.1.1.116 to 193.1.10.2. The second packet (No. 83) is the corresponding HTTP 200 OK response from 193.1.10.2 to 193.1.1.116. The packet details pane for the selected response packet shows the following layers:

- Frame 80: 362 bytes on wire (2896 bits), 362 bytes captured (2896 bits) on interface 0
- Ethernet II, Src: AsustekC db:41:ad (ac:22:0b:db:41:ad), Dst: Cisco ad:cd:17 (00:d0:58:ad:cd:17)
- Internet Protocol Version 4, Src: 193.1.1.116, Dst: 193.1.10.2
- Transmission Control Protocol, Src Port: 49190, Dst Port: 80, Seq: 1, Ack: 1, Len: 308
- Hypertext Transfer Protocol

On the right side of the details pane, the corresponding protocol levels are listed:

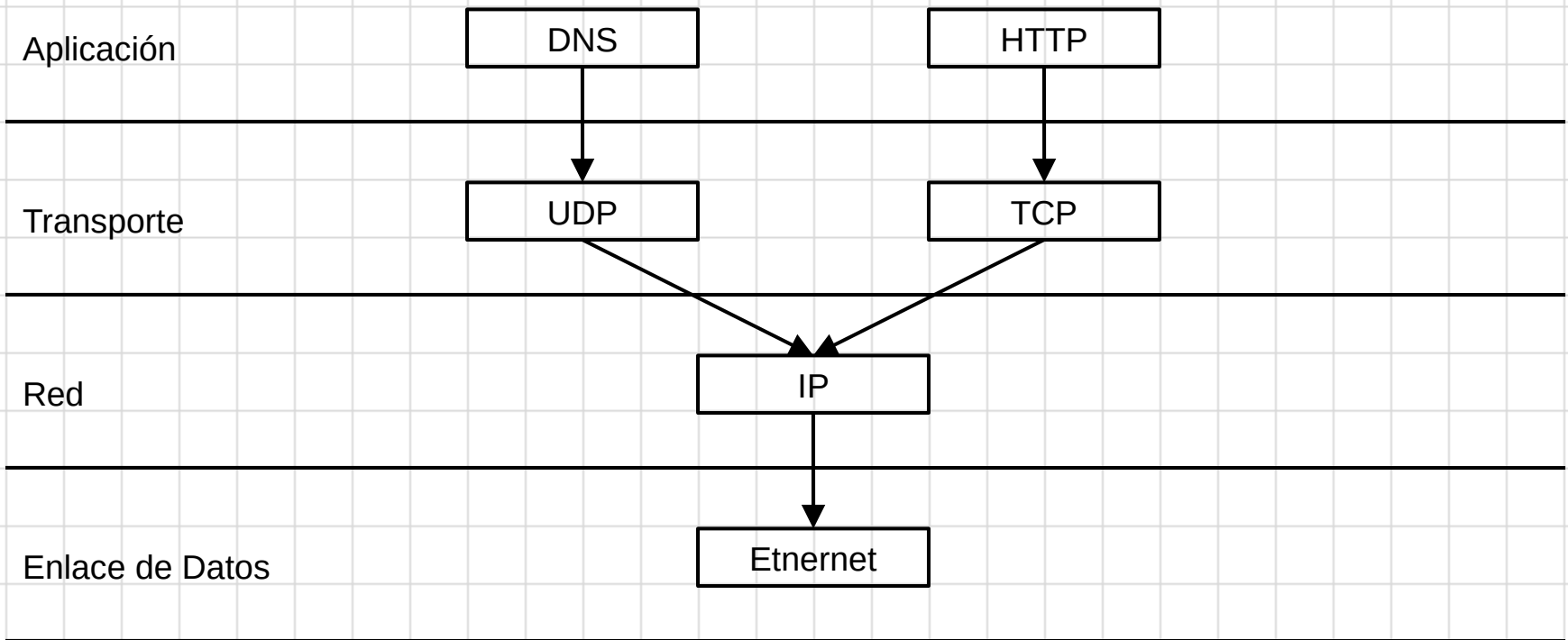
- Nivel de Enlace de Datos: Ethernet
- Nivel de Red: IP
- Nivel de Transporte: TCP
- Nivel de Aplicación: HTTP

The packet bytes pane at the bottom shows the raw data in hexadecimal and ASCII. The ASCII portion of the response body is:

```
..X...." ..A...E.  
.\..@... ..t..  
...&.P.. ..P..  
.D...GE T / HTTP  
/1.1..Host: www.  
redes.la b..User-  
Agent: Mozilla/5  
.0 (Windows NT 6  
.1; WOW64; rv:27  
.0) Gecko/201001
```

Estudio Experimental - Wireshark (ap. 60)

A partir de la información contenida en las tramas DNS y HTTP se puede realizar el diagrama solicitado en apartado 60.



Práctica 2

Estudio Experimental – Referencia de tiempo (ap. 22 a 27)

Pinchando sobre la trama con el botón derecho seleccionamos la opción “Set Time Reference (Toggle)”. Vemos que el tiempo de ida y vuelta (RTT) entre la emisión del GET y la recepción de la respuesta es 0,27 s.

Referencia de tiempo en la trama del GET.

No.	Time	Source	Destination	SrcPort	DstPort	Protocol	Length	Info
72	16.811951	193.1.1.108	193.1.1.255	137	137	NBNS	92	Name query NB SSL.GSTATIC.COM<00>
73	17.239183	193.1.1.116	193.1.1.1	58160	53	DNS	73	Standard query 0x773f A www.redes.lab
74	17.303589	193.1.10.1	193.1.1.116	53	58160	DNS	140	Standard query response 0x773f A www.redes.lab CNAME webserver.af.la
75	17.303952	193.1.1.116	193.1.10.1	58199	53	DNS	73	Standard query 0xc168 AAAA www.redes.lab
76	17.372494	193.1.10.1	193.1.1.116	53	58199	DNS	150	Standard query response 0xc168 AAAA www.redes.lab CNAME webserver.af
77	17.373751	193.1.1.116	193.1.10.2	49190	80	TCP	66	49190 → 80 [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1
78	17.413264	193.1.10.2	193.1.1.116	80	49190	TCP	66	80 → 49190 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=29200 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=
79	17.413297	193.1.1.116	193.1.10.2	49190	80	TCP	54	49190 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=17408 Len=0
80	*REF*	193.1.1.116	193.1.10.2	49190	80	HTTP	362	GET / HTTP/1.1
81	0.134090	193.1.10.2	193.1.1.116	80	49190	TCP	60	80 → 49190 [ACK] Seq=1 Ack=309 Win=30336 Len=0
82	0.149266	193.1.1.108	193.1.1.255	137	137	NBNS	92	Name query NB SSL.GSTATIC.COM<00>
83	0.275199	193.1.10.2	193.1.1.116	80	49190	HTTP	509	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
84	0.481634	193.1.1.116	193.1.10.2	49190	80	TCP	54	49190 → 80 [ACK] Seq=309 Ack=456 Win=16896 Len=0

La respuesta llega 0,27 s después del GET.

Frame 80: 362 bytes on wire (2896 bits), 362 bytes captured (2896 bits) on interface 0
Ethernet II, Src: AsustekC_db:41:ad (ac:22:0b:db:41:ad), Dst: Cisco_ad:cd:17 (00:d0:58:ad:cd:17)
Internet Protocol Version 4, Src: 193.1.1.116, Dst: 193.1.10.2
Transmission Control Protocol, Src Port: 49190, Dst Port: 80, Seq: 1, Ack: 1, Len: 308
Hypertext Transfer Protocol

```
0000  00 d0 58 ad cd 17 ac 22 0b db 41 ad 08 00 45 00  ..X...." ..A...E.  
0010  01 5c 0a 89 40 00 80 06 00 00 c1 01 01 74 c1 01  \..@... ..t..  
0020  0a 02 c0 26 00 50 bb 0e bb a1 d3 a2 ee 81 50 18  ...&P... ..P..  
0030  00 44 8e c7 00 00 47 45 54 20 2f 20 48 54 54 50  .D...GE T / HTTP  
0040  2f 31 2e 31 0d 0a 48 6f 73 74 3a 20 77 77 77 2e  /1.1..Host: www.
```

captura_practica1.pcapng Packets: 108 · Displayed: 108 (100.0%) Profile: Default

Estudio Experimental – Filtros

Visualizamos las tramas que contienen mensajes HTTP o DNS.

The screenshot shows the Wireshark interface with a packet capture filter 'dns or http' applied. The packet list pane displays the following data:

No.	Time	Source	Destination	SrcPort	DstPort	Protocol	Length	Info
73	17.239183	193.1.1.116	193.1.10.1	58160	53	DNS	73	Standard query 0x773f A www.redes.lab
74	17.303589	193.1.10.1	193.1.1.116	53	58160	DNS	140	Standard query response 0x773f A www.redes.lab CNAME webserver.af.lab A 193.1.10.2 NS 193.1.10.1
80	*REF*	193.1.1.116	193.1.10.2	49190	80	HTTP	362	GET / HTTP/1.1
83	0.275199	193.1.10.2	193.1.1.116	80	49190	HTTP	509	HTTP/1.1 200 OK (text/html)

The packet details pane for frame 83 shows the following structure:

- Frame 83: 509 bytes on wire (4072 bits), 509 bytes captured (4072 bits) on interface 0
- Ethernet II, Src: Cisco_ad:cd:17 (00:d0:58:ad:cd:17), Dst: AsustekC_db:41:ad (ac:22:0b:db:41:ad)
- Internet Protocol Version 4, Src: 193.1.10.2, Dst: 193.1.1.116
- Transmission Control Protocol, Src Port: 80, Dst Port: 49190, Seq: 1, Ack: 309, Len: 455
- Hypertext Transfer Protocol
- Line-based text data: text/html (3 lines)

The packet bytes pane shows the raw data for the HTTP request:

```
0000  ac 22 0b db 41 ad 00 d0 58 ad cd 17 08 00 45 00  .".A...X.....E.
0010  01 ef 2b 5e 40 00 3c 06 84 32 c1 01 0a 02 c1 01  ..+A@<. 2.....
0020  01 74 00 50 c0 26 d3 a2 ee 81 bb 0e bc d5 50 18  .t.P&.....P.
0030  00 ed a6 c8 00 00 48 54 54 50 2f 31 2e 31 20 32  .....HT TP/1.1 2
```


Estudio Experimental – Sockets TPC

El comando javac permite compilar el código fuente de una aplicación. En esta imagen se ha compilado el servidor TCP (apartado 39).

```
C:\Users\practicass>cd c:/RC
c:\RC>dir
El volumen de la unidad C no tiene etiqueta.
El número de serie del volumen es: 54B8-DE01

Directorio de c:\RC

25/10/2019  13:31    <DIR>          .
25/10/2019  13:31    <DIR>          ..
24/10/2019  15:54                1.124 T2-clientetcp.java
22/10/2019  13:41                1.205 T2-clienteudp.java
22/10/2019  13:41                1.241 T2-servidortcp.java
22/10/2019  13:41                1.211 T2-servidorudp.java
                4 archivos          4.781 bytes
                2 dirs    60.181.942.272 bytes libres

c:\RC>javac T2-servidortcp.java
c:\RC>dir
El volumen de la unidad C no tiene etiqueta.
El número de serie del volumen es: 54B8-DE01

Directorio de c:\RC

25/10/2019  13:31    <DIR>          .
25/10/2019  13:31    <DIR>          ..
24/10/2019  15:54                1.124 T2-clientetcp.java
22/10/2019  13:41                1.205 T2-clienteudp.java
22/10/2019  13:41                1.241 T2-servidortcp.java
22/10/2019  13:41                1.211 T2-servidorudp.java
25/10/2019  13:31                1.716 TCPServidor.class
                5 archivos          6.497 bytes
                2 dirs    60.181.938.176 bytes libres

c:\RC>
```

Accedemos a la carpeta c:\RC

Compilamos el servidor TCP

Fichero ejecutable del servidor TCP

Estudio Experimental – Sockets TCP

El comando javac permite compilar el código fuente de una aplicación. En esta imagen se ha compilado el cliente TCP (apartado 39).

```
C:\Users\practicas>cd c:/RC
c:\RC>dir
El volumen de la unidad C no tiene etiqueta.
El número de serie del volumen es: 54B8-DE01

Directorio de c:\RC

25/10/2019  13:31    <DIR>          .
25/10/2019  13:31    <DIR>          ..
24/10/2019  15:54                1.124 T2-clientetcp.java
22/10/2019  13:41                1.205 T2-clienteudp.java
22/10/2019  13:41                1.241 T2-servidortcp.java
22/10/2019  13:41                1.211 T2-servidorudp.java
25/10/2019  13:31                1.716 TCPServidor.class
                5 archivos          6.497 bytes
                2 dirs   60.180.627.456 bytes libres

c:\RC>javac T2-clientetcp.java
c:\RC>dir
El volumen de la unidad C no tiene etiqueta.
El número de serie del volumen es: 54B8-DE01

Directorio de c:\RC

25/10/2019  13:34    <DIR>          .
25/10/2019  13:34    <DIR>          ..
24/10/2019  15:54                1.124 T2-clientetcp.java
22/10/2019  13:41                1.205 T2-clienteudp.java
22/10/2019  13:41                1.241 T2-servidortcp.java
22/10/2019  13:41                1.211 T2-servidorudp.java
25/10/2019  13:34                1.561 TCPCliente.class
25/10/2019  13:31                1.716 TCPServidor.class
                6 archivos          8.058 bytes
                2 dirs   60.180.631.552 bytes libres

c:\RC>
```

Accedemos a la carpeta c:\RC

Compilamos el cliente TCP

Fichero ejecutable del cliente TCP

Estudio Experimental – Sockets TCP

El comando java permite ejecutar una aplicación. En esta imagen se ha ejecutado el servidor TCP (apartado 41).

```
Símbolo del sistema - java TCPServidor

c:\RC>javac T2-servidortcp.java

c:\RC>dir
El volumen de la unidad C no tiene etiqueta.
El número de serie del volumen es: 54B8-DE01

Directorio de c:\RC
25/10/2019  13:31    <DIR>          .
25/10/2019  13:31    <DIR>          ..
24/10/2019  15:54                1.124 T2-clientetcp.java
22/10/2019  13:41                1.205 T2-clienteudp.java
22/10/2019  13:41                1.241 T2-servidortcp.java
22/10/2019  13:41                1.211 T2-servidorudp.java
25/10/2019  13:31                1.716 TCPServidor.class
                5 archivos        6.497 bytes
                2 dirs   60.181.938.176 bytes libres

c:\RC>java TCPServidor
El servidor esta la espera de establecimiento de conexiones TCP.

El servidor pasa a atender un cliente por una conexion TCP estable
Se ha recibido por la conexion TCP la frase: Esto es una prueba de
s por la conexion TCP
Se ha enviado por la conexion TCP la frase: ESTO ES UNA PRUEBA DE
POR LA CONEXIÓN TCP

El servidor cierra la conexion TCP con este cliente.
```

Ejecución del servidor TCP. El servidor espera las conexiones de los clientes.

Comunicación con el cliente.

Estudio Experimental – Sockets TCP

El comando java permite ejecutar una aplicación. En esta imagen se ha ejecutado el cliente TCP (apartado 42).

```
c:\RC>javac T2-clientetcp.java

c:\RC>dir
El volumen de la unidad C no tiene etiqueta.
El número de serie del volumen es: 54B8-DE01

Directorio de c:\RC

25/10/2019  13:34    <DIR>          .
25/10/2019  13:34    <DIR>          ..
24/10/2019  15:54                1.124 T2-clientetcp.java
22/10/2019  13:41                1.205 T2-clienteudp.java
22/10/2019  13:41                1.241 T2-servidortcp.java
22/10/2019  13:41                1.211 T2-servidorudp.java
25/10/2019  13:34                1.561 TCPCliente.class
25/10/2019  13:31                1.716 TCPServidor.class
                6 archivos          8.058 bytes
                2 dirs 60.180.631.552 bytes libres

c:\RC>java TCPCliente
Se ha establecido conexion TCP con el servidor.
Teclee la frase a enviar al servidor:
Esto es una prueba de envio de datos por la conexion TCP
Se ha enviado la frase al servidor por la conexion TCP.
Respuesta del servidor: ESTO ES UNA PRUEBA DE ENVIO DE DATOS POR L

Cerramos la conexion TCP con el servidor.

c:\RC>
```

Ejecución del cliente TCP. El cliente establece una conexión con el servidor.

Comunicación con el servidor.

Estudio Experimental – Sockets UDP

En esta imagen se muestra la compilación y la ejecución del servidor UDP (apartados 51 y 52).

```
c:\RC>javac T2-servidorudp.java
c:\RC>dir
El volumen de la unidad C no tiene etiqueta.
El número de serie del volumen es: 54B8-DE01

Directorio de c:\RC

25/10/2019  13:43    <DIR>          .
25/10/2019  13:43    <DIR>          ..
24/10/2019  15:54                1.124 T2-clientetcp.java
22/10/2019  13:41                1.205 T2-clienteudp.java
22/10/2019  13:41                1.241 T2-servidortcp.java
22/10/2019  13:41                1.211 T2-servidorudp.java
25/10/2019  13:34                1.561 TCPCliente.class
25/10/2019  13:31                1.716 TCPServidor.class
25/10/2019  13:43                1.460 UDPServidor.class
              7 archivos             9.518 bytes
              2 dirs 60.180.418.560 bytes libres

c:\RC>java UDPServidor
El servidor esta esperando recibir una frase por el socket UDP.
Ha llegado por el socket UDP la frase: Esto es una prueba de envio
do un socket UDP
El servidor ha enviado por el socket UDP la frase: ESTO ES UNA PRU
E DATOS USANDO UN SOCKET UDP
El servidor esta esperando recibir una frase por el socket UDP.
█
```

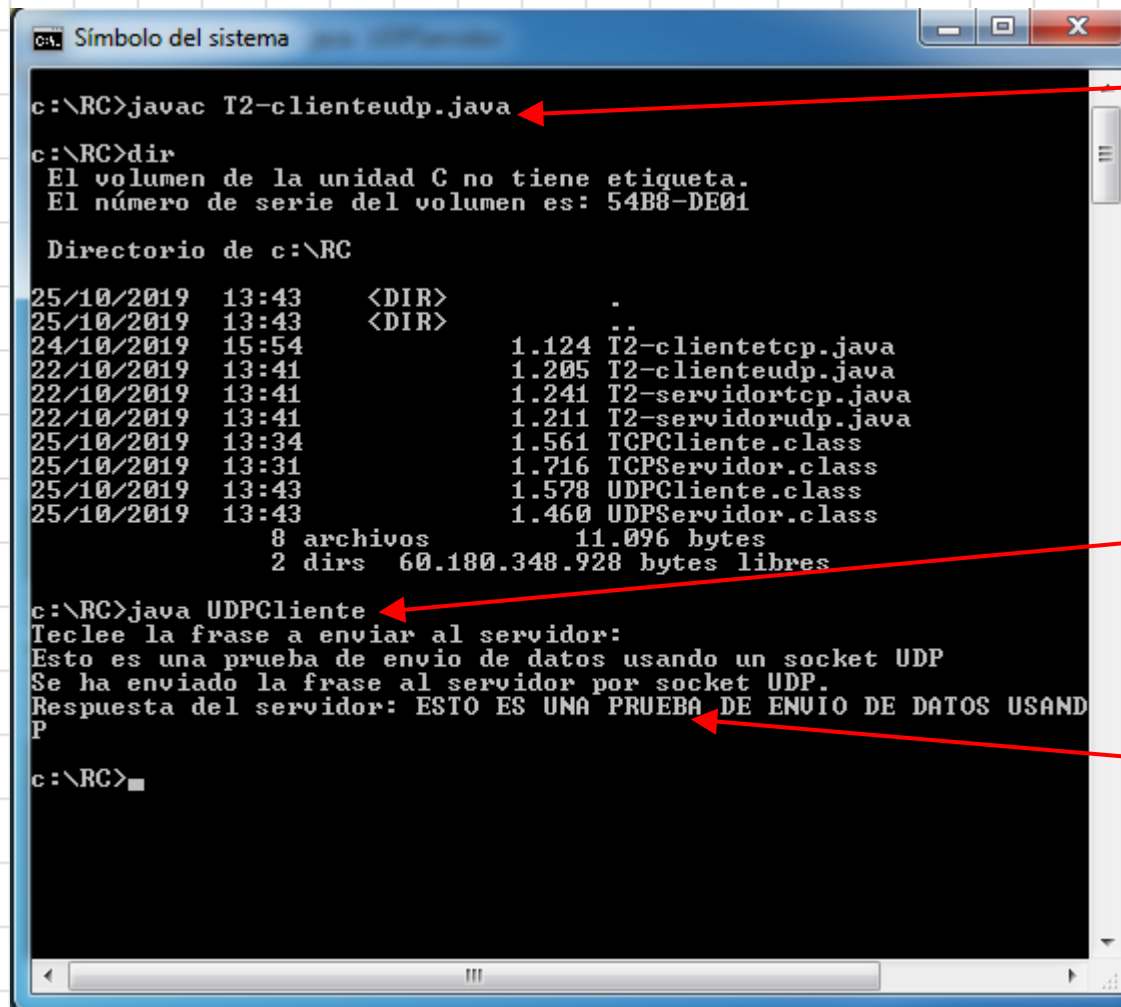
Compilación del servidor UDP.

Ejecución del servidor UDP.

Comunicación con el cliente UDP.

Estudio Experimental – Sockets UDP

En esta imagen se muestra la compilación y la ejecución del cliente UDP (apartados 51 y 53).



```
Símbolo del sistema

c:\RC>javac T2-clienteudp.java
c:\RC>dir
El volumen de la unidad C no tiene etiqueta.
El número de serie del volumen es: 54B8-DE01

Directorio de c:\RC

25/10/2019 13:43 <DIR>          .
25/10/2019 13:43 <DIR>          ..
24/10/2019 15:54                1.124 T2-clientetcp.java
22/10/2019 13:41                1.205 T2-clienteudp.java
22/10/2019 13:41                1.241 T2-servidortcp.java
22/10/2019 13:41                1.211 T2-servidorudp.java
25/10/2019 13:34                1.561 TCPCliente.class
25/10/2019 13:31                1.716 TCPServidor.class
25/10/2019 13:43                1.578 UDPCliente.class
25/10/2019 13:43                1.460 UDPServidor.class
                8 archivos          11.096 bytes
                2 dirs          60.180.348.928 bytes libres

c:\RC>java UDPCliente
Teclee la frase a enviar al servidor:
Esto es una prueba de envío de datos usando un socket UDP
Se ha enviado la frase al servidor por socket UDP.
Respuesta del servidor: ESTO ES UNA PRUEBA DE ENVÍO DE DATOS USAND
P
c:\RC>
```

Compilación del cliente UDP.

Ejecución del cliente UDP.

Comunicación con el servidor UDP.

Práctica 3

Estudio Experimental - DNS (ap. 8)

Tras realizar la prueba de conectividad mostramos la caché DNS del sistema final. Se observa que dirección IP (versión 4) del servidor web es 193.1.10.2.

```
C:\Users\practicas>ipconfig /displaydns

Configuración IP de Windows

www.redes.lab
-----
Nombre de registro . . : www.redes.lab
Tipo de registro . . . : 5
Período de vida . . . . : 86295
Longitud de datos . . . : 8
Sección . . . . . : respuesta
Registro CNAME. . . . : webserver.af.lab

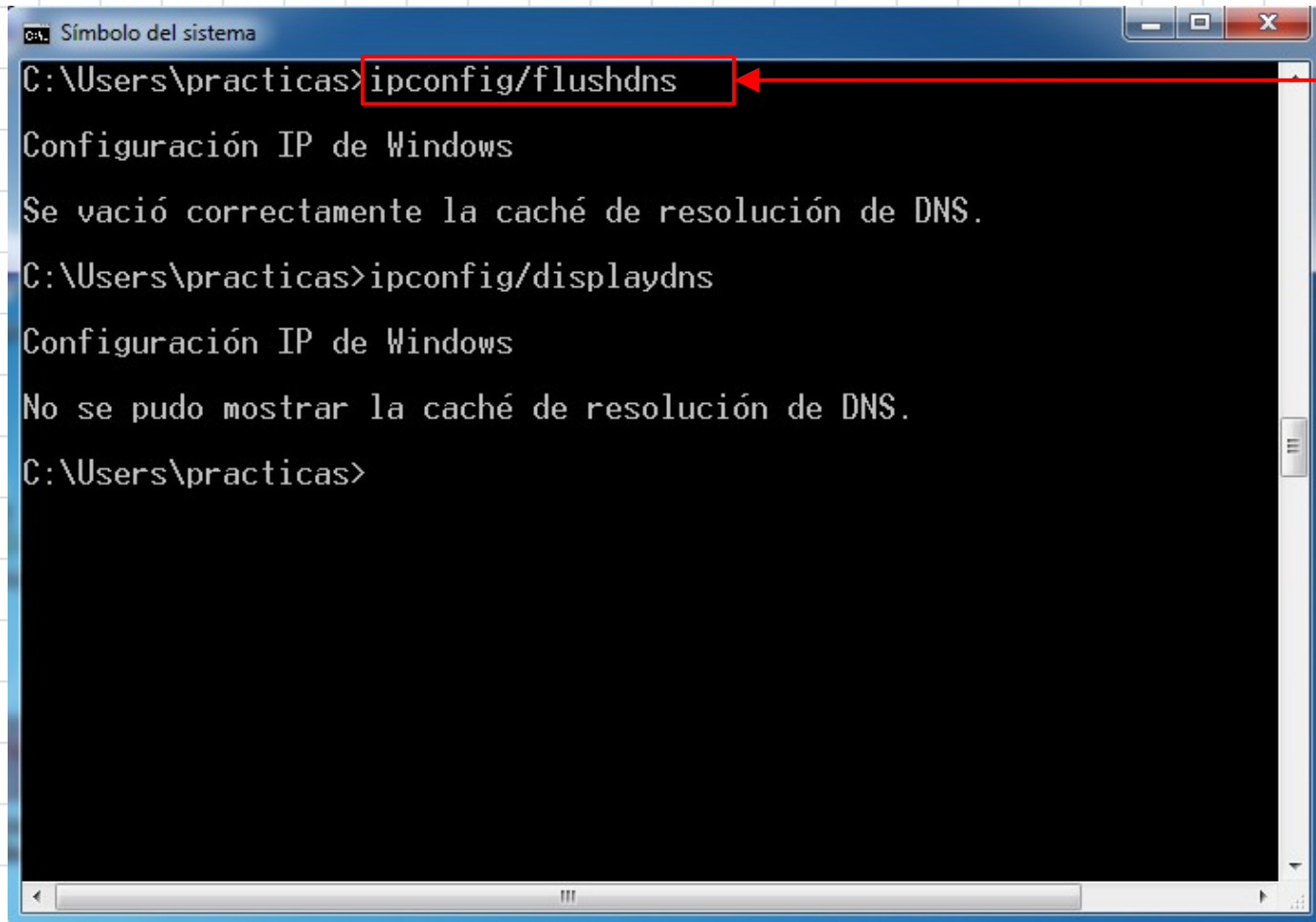
webserver.af.lab
-----
Nombre de registro . . : webserver.af.lab
Tipo de registro . . . : 1
Período de vida . . . . : 86394
Longitud de datos . . . : 4
Sección . . . . . : respuesta
Un registro (host). . . : 193.1.10.2
```

Mostrar
caché
DNS

Dirección
IP

Estudio Experimental - DNS (ap. 10)

Tras borrar la caché DNS se puede comprobar que los registros DNS se han eliminado.



```
C:\Users\practicass>ipconfig/flushdns
Configuración IP de Windows
Se vació correctamente la caché de resolución de DNS.
C:\Users\practicass>ipconfig/displaydns
Configuración IP de Windows
No se pudo mostrar la caché de resolución de DNS.
C:\Users\practicass>
```

Borrar
caché
DNS

Estudio Experimental - DNS (ap. 13)

Las capturas utilizadas se pueden encontrar en la carpeta de material de laboratorio.

Petición DNS. Se quiere resolver el nombre `www.redes.lab`

The screenshot shows a Wireshark capture of a DNS transaction. The packet list pane displays two packets:

No.	Time	Source	Destination	DestPort	SrcPort	Protocol	Info
1	0.000000	193.1.9.10	193.1.10.1	53	63769	DNS	Standard query 0x5cd6 A www.redes.lab
2	0.060311	193.1.10.1	193.1.9.10	63769	53	DNS	Standard query response 0x5cd6 A www.redes.lab CNAME webserver.af.lab A 193.1.10.2 NS 193.1.10.1

The details pane for the selected packet (No. 2) shows the following structure:

- Frame 1: 73 bytes on wire (584 bits), 73 bytes captured (584 bits) on interface 0
- Ethernet II, Src: AsustekC_db:30:b1 (ac:22:0b:db:30:b1), Dst: Cisco_ad:cd:11 (00:d0:58:ad:cd:11)
- Internet Protocol Version 4, Src: 193.1.9.10, Dst: 193.1.10.1
- User Datagram Protocol, Src Port: 63769, Dst Port: 53
- Domain Name System (query)

Red arrows point from the following labels to the corresponding fields in the screenshot:

- RTT_{DNS} = 0,0603 s**: Points to the time difference between packets 1 and 2.
- Respuesta DNS**: Points to the second packet (No. 2).
- Alias**: Points to the CNAME record in the response.
- Nombre Canónico**: Points to the A record in the response.
- Dir. IP servidor web**: Points to the NS record in the response.

The hex dump at the bottom shows the raw bytes of the DNS response, with the domain name `www.redes.lab` visible in the ASCII column.

Estudio Experimental - HTTP (ap. 24)

Descarga del objeto base

Conexión persistente

Un máximo de 6 conexiones en paralelo. Las conexiones se distinguen por el puerto de origen.

Todos los mensajes de respuesta tienen cuerpo ya que el código y mensaje de estado es "200 OK".

Tiempo de respuesta = 5,17 s

No.	Time	Source	Destination	SrcPort	DestPort	Protocol	Length	Info
1	0.000000	193.1.9.10	193.1.10.2	49539	80	HTTP	377	GET /lab2/tarta.html HTTP/1.1
2	0.531423	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49539	HTTP	1423	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
3	0.574483	193.1.9.10	193.1.10.2	49539	80	HTTP	391	GET /lab2/f00.jpg HTTP/1.1
4	1.156416	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49539	HTTP	1367	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
5	1.156723	193.1.9.10	193.1.10.2	49539	80	HTTP	391	GET /lab2/f01.jpg HTTP/1.1
6	1.164257	193.1.9.10	193.1.10.2	49540	80	HTTP	391	GET /lab2/f02.jpg HTTP/1.1
7	1.181497	193.1.9.10	193.1.10.2	49541	80	HTTP	391	GET /lab2/f03.jpg HTTP/1.1
8	1.190045	193.1.9.10	193.1.10.2	49542	80	HTTP	391	GET /lab2/f04.jpg HTTP/1.1
9	1.198758	193.1.9.10	193.1.10.2	49543	80	HTTP	391	GET /lab2/f05.jpg HTTP/1.1
10	1.207379	193.1.9.10	193.1.10.2	49544	80	HTTP	391	GET /lab2/f06.jpg HTTP/1.1
11	1.704655	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49539	HTTP	1474	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
12	1.704931	193.1.9.10	193.1.10.2	49539	80	HTTP	391	GET /lab2/f07.jpg HTTP/1.1
13	1.920075	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49540	HTTP	1439	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
14	1.920360	193.1.9.10	193.1.10.2	49540	80	HTTP	391	GET /lab2/f08.jpg HTTP/1.1
15	2.128352	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49541	HTTP	1390	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
16	2.128642	193.1.9.10	193.1.10.2	49541	80	HTTP	391	GET /lab2/f09.jpg HTTP/1.1
17	2.345222	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49542	HTTP	1446	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
18	2.345553	193.1.9.10	193.1.10.2	49542	80	HTTP	391	GET /lab2/f10.jpg HTTP/1.1
19	2.525871	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49543	HTTP	1145	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
20	2.526130	193.1.9.10	193.1.10.2	49543	80	HTTP	391	GET /lab2/f11.jpg HTTP/1.1
21	2.704310	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49544	HTTP	1235	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
22	2.704593	193.1.9.10	193.1.10.2	49544	80	HTTP	391	GET /lab2/f12.jpg HTTP/1.1
23	3.137657	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49539	HTTP	1502	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
24	3.137974	193.1.9.10	193.1.10.2	49539	80	HTTP	391	GET /lab2/f13.jpg HTTP/1.1
25	3.342312	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49540	HTTP	1416	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
26	3.342591	193.1.9.10	193.1.10.2	49540	80	HTTP	391	GET /lab2/f14.jpg HTTP/1.1
27	3.520181	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49541	HTTP	1176	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
28	3.520469	193.1.9.10	193.1.10.2	49541	80	HTTP	391	GET /lab2/f15.jpg HTTP/1.1
29	3.695783	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49542	HTTP	1218	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
30	3.913028	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49543	HTTP	1502	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
31	4.347769	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49544	HTTP	1396	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
32	4.550850	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49539	HTTP	1407	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
33	4.953723	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49540	HTTP	1370	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
34	5.170381	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49541	HTTP	1382	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)

Estudio Experimental - HTTP (ap. 36)

captura_p2_ap36.pcapng

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

Apply a display filter ... <Ctrl-/> Expression... +

No.	Time	Source	Destination	SrcPort	DestPort	Protocol	Length	Info
1	0.000000	193.1.9.10	193.1.10.2	49549	80	HTTP	489	GET /lab2/tarta.html HTTP/1.1
2	0.222903	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49549	HTTP	236	HTTP/1.1 304 Not Modified
3	0.239883	193.1.9.10	193.1.10.2	49549	80	HTTP	503	GET /lab2/f00.jpg HTTP/1.1
4	0.452259	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49549	HTTP	235	HTTP/1.1 304 Not Modified
5	0.452534	193.1.9.10	193.1.10.2	49549	80	HTTP	503	GET /lab2/f01.jpg HTTP/1.1
6	0.460859	193.1.9.10	193.1.10.2	49550	80	HTTP	503	GET /lab2/f02.jpg HTTP/1.1
7	0.469515	193.1.9.10	193.1.10.2	49553	80	HTTP	503	GET /lab2/f04.jpg HTTP/1.1
8	0.478065	193.1.9.10	193.1.10.2	49554	80	HTTP	503	GET /lab2/f05.jpg HTTP/1.1
9	0.486699	193.1.9.10	193.1.10.2	49551	80	HTTP	503	GET /lab2/f03.jpg HTTP/1.1
10	0.495301	193.1.9.10	193.1.10.2	49552	80	HTTP	503	GET /lab2/f06.jpg HTTP/1.1
11	0.664783	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49549	HTTP	235	HTTP/1.1 304 Not Modified
12	0.665042	193.1.9.10	193.1.10.2	49549	80	HTTP	503	GET /lab2/f07.jpg HTTP/1.1
13	0.750610	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49550	HTTP	236	HTTP/1.1 304 Not Modified
14	0.750870	193.1.9.10	193.1.10.2	49550	80	HTTP	503	GET /lab2/f08.jpg HTTP/1.1
15	0.829485	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49553	HTTP	236	HTTP/1.1 304 Not Modified
16	0.829750	193.1.9.10	193.1.10.2	49553	80	HTTP	503	GET /lab2/f09.jpg HTTP/1.1
17	0.908079	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49554	HTTP	236	HTTP/1.1 304 Not Modified
18	0.908348	193.1.9.10	193.1.10.2	49554	80	HTTP	503	GET /lab2/f10.jpg HTTP/1.1
19	0.986934	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49551	HTTP	236	HTTP/1.1 304 Not Modified
20	0.987194	193.1.9.10	193.1.10.2	49551	80	HTTP	503	GET /lab2/f11.jpg HTTP/1.1
21	1.065803	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49552	HTTP	236	HTTP/1.1 304 Not Modified
22	1.066065	193.1.9.10	193.1.10.2	49552	80	HTTP	503	GET /lab2/f12.jpg HTTP/1.1
23	1.129728	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49550	HTTP	235	HTTP/1.1 304 Not Modified
24	1.129997	193.1.9.10	193.1.10.2	49550	80	HTTP	503	GET /lab2/f13.jpg HTTP/1.1
25	1.201075	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49553	HTTP	235	HTTP/1.1 304 Not Modified
26	1.201253	193.1.9.10	193.1.10.2	49553	80	HTTP	503	GET /lab2/f14.jpg HTTP/1.1
27	1.271726	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49549	HTTP	235	HTTP/1.1 304 Not Modified
28	1.271990	193.1.9.10	193.1.10.2	49549	80	HTTP	503	GET /lab2/f15.jpg HTTP/1.1
29	1.342563	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49554	HTTP	235	HTTP/1.1 304 Not Modified
30	1.413794	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49551	HTTP	235	HTTP/1.1 304 Not Modified
31	1.485275	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49552	HTTP	235	HTTP/1.1 304 Not Modified
32	1.555770	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49550	HTTP	235	HTTP/1.1 304 Not Modified
33	1.706924	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49553	HTTP	235	HTTP/1.1 304 Not Modified
34	1.812479	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49549	HTTP	235	HTTP/1.1 304 Not Modified

Tiempo de respuesta = 1,81 s. Se reduce significativamente ya que no se envían los objetos.

Todos los mensajes de respuesta no tienen cuerpo ya que el código y mensaje de estado es "304 Not Modified". En este caso se están haciendo GET condicionales ya que los objetos han sido descargados previamente y están almacenados en la caché de páginas del navegador. Como no se han modificado el servidor sólo envía la información de control (HTTP_PCI).

Packets: 34 · Displayed: 34 (100.0%) · Load time: 0:0.0 · Profile: Default

Estudio Experimental - HTTP (ap. 44)

En ese caso se emplea una única conexión persistente para la descarga de la página web completa.

No.	Time	Source	Destination	SrcPort	DestPort	Protocol	Length	Info
1	0.000000	193.1.9.10	193.1.10.2	49512	80	HTTP	377	GET /lab2/tarta.html HTTP/1.1
2	0.722245	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49512	HTTP	1423	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
3	0.755249	193.1.9.10	193.1.10.2	49512	80	HTTP	391	GET /lab2/f00.jpg HTTP/1.1
4	1.458470	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49512	HTTP	1367	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
5	1.458770	193.1.9.10	193.1.10.2	49512	80	HTTP	391	GET /lab2/f01.jpg HTTP/1.1
6	2.061741	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49512	HTTP	1474	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
7	2.062037	193.1.9.10	193.1.10.2	49512	80	HTTP	391	GET /lab2/f02.jpg HTTP/1.1
8	2.669471	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49512	HTTP	1438	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
9	2.669776	193.1.9.10	193.1.10.2	49512	80	HTTP	391	GET /lab2/f03.jpg HTTP/1.1
10	3.294311	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49512	HTTP	1389	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
11	3.294619	193.1.9.10	193.1.10.2	49512	80	HTTP	391	GET /lab2/f04.jpg HTTP/1.1
12	3.908305	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49512	HTTP	1445	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
13	3.908599	193.1.9.10	193.1.10.2	49512	80	HTTP	391	GET /lab2/f05.jpg HTTP/1.1
14	4.473230	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49512	HTTP	1144	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
15	4.473522	193.1.9.10	193.1.10.2	49512	80	HTTP	391	GET /lab2/f06.jpg HTTP/1.1
16	5.212138	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49512	HTTP	1234	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
17	5.212437	193.1.9.10	193.1.10.2	49512	80	HTTP	391	GET /lab2/f07.jpg HTTP/1.1
18	6.031068	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49512	HTTP	1502	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
19	6.031368	193.1.9.10	193.1.10.2	49512	80	HTTP	391	GET /lab2/f08.jpg HTTP/1.1
20	6.876276	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49512	HTTP	1416	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
21	6.876578	193.1.9.10	193.1.10.2	49512	80	HTTP	391	GET /lab2/f09.jpg HTTP/1.1
22	7.669853	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49512	HTTP	1176	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
23	7.670150	193.1.9.10	193.1.10.2	49512	80	HTTP	391	GET /lab2/f10.jpg HTTP/1.1
24	8.437142	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49512	HTTP	1218	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
25	8.437441	193.1.9.10	193.1.10.2	49512	80	HTTP	391	GET /lab2/f11.jpg HTTP/1.1
26	9.450582	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49512	HTTP	1502	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
27	9.450850	193.1.9.10	193.1.10.2	49512	80	HTTP	391	GET /lab2/f12.jpg HTTP/1.1
28	10.240337	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49512	HTTP	1396	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
29	10.240630	193.1.9.10	193.1.10.2	49512	80	HTTP	391	GET /lab2/f13.jpg HTTP/1.1
30	11.045195	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49512	HTTP	1407	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
31	11.045493	193.1.9.10	193.1.10.2	49512	80	HTTP	391	GET /lab2/f14.jpg HTTP/1.1
32	11.879965	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49512	HTTP	1370	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
33	11.880263	193.1.9.10	193.1.10.2	49512	80	HTTP	391	GET /lab2/f15.jpg HTTP/1.1
34	12.682862	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49512	HTTP	1382	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)

Tiempo de respuesta = 12,68 s. Aumenta significativamente ya que no se usan conexiones en paralelo.

Packets: 34 · Displayed: 34 (100.0%) · Load time: 0:0.1 · Profile: Default

Práctica 4

Estudio Experimental - UDP/TCP (ap. 16)

The screenshot displays a network traffic capture in Wireshark. The interface includes a menu bar (File, Edit, View, Go, Capture, Analyze, Statistics, Telephony, Wireless, Tools, Help), a toolbar with various icons, and a display filter field set to "Expression...". The main pane shows a list of 13 captured packets with the following details:

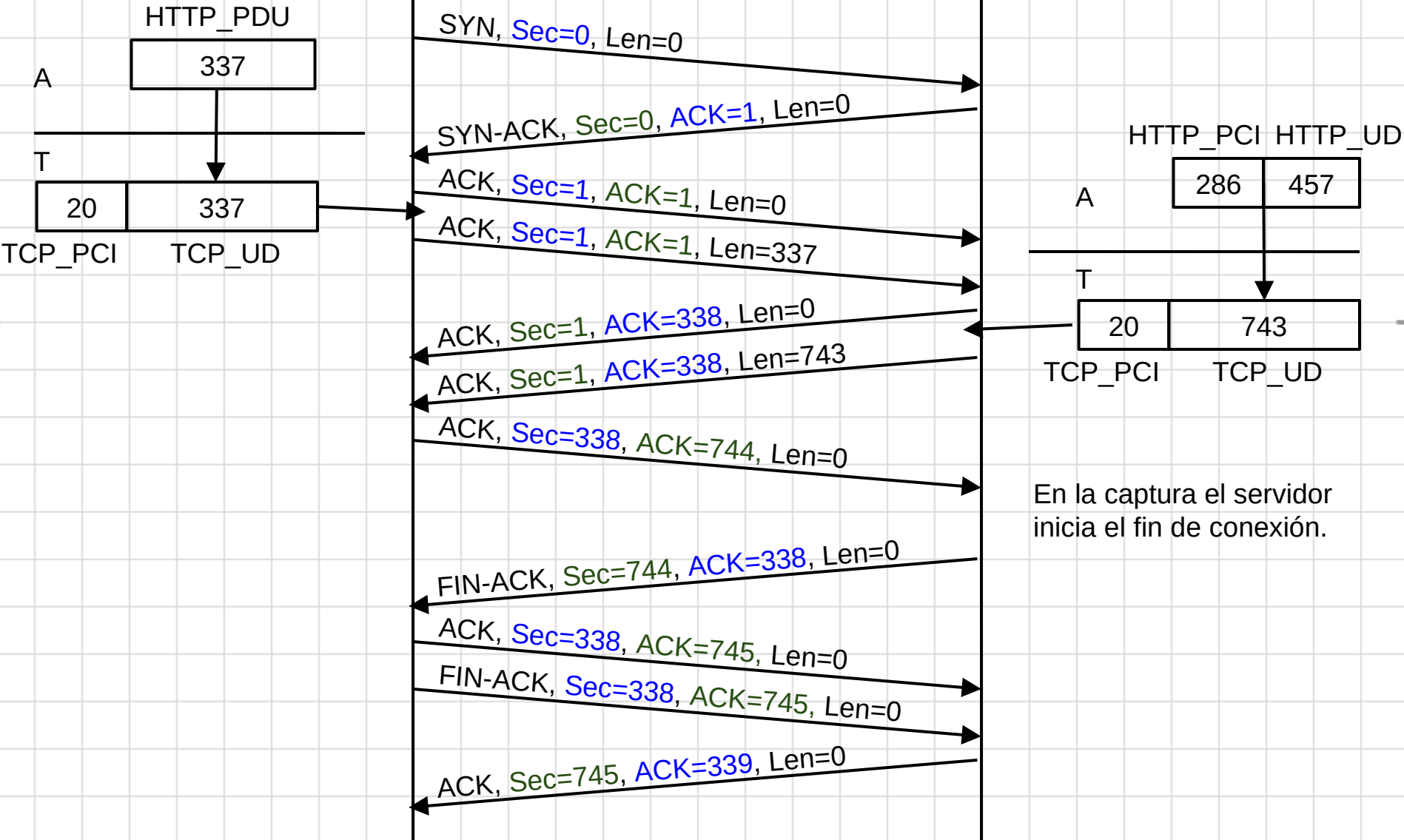
No.	Time	Source	Destination	SrcPort	DestPort	Length	Protocol	Info
1	0.000000	193.1.9.10	193.1.10.1	60498	53	76	DNS	Standard query 0x5ffa A webserver.af.lab
2	0.054406	193.1.10.1	193.1.9.10	53	60498	116	DNS	Standard query response 0x5ffa A webserver.af.lab A 193.1.10.2 NS 193.1.10.1
3	0.114304	193.1.9.10	193.1.10.2	49191	80	66	TCP	49191 → 80 [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1
4	0.150864	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49191	66	TCP	80 → 49191 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=29200 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=1 WS=128
5	0.150943	193.1.9.10	193.1.10.2	49191	80	54	TCP	49191 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=17408 Len=0
6	0.151101	193.1.9.10	193.1.10.2	49191	80	391	HTTP	GET /lab3/paginasimplelab3.html HTTP/1.1
7	0.288109	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49191	60	TCP	80 → 49191 [ACK] Seq=1 Ack=338 Win=30336 Len=0
8	0.507192	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49191	797	HTTP	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
9	0.717757	193.1.9.10	193.1.10.2	49191	80	54	TCP	49191 → 80 [ACK] Seq=338 Ack=744 Win=16640 Len=0
10	15.308318	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49191	60	TCP	80 → 49191 [FIN, ACK] Seq=744 Ack=338 Win=30336 Len=0
11	15.308365	193.1.9.10	193.1.10.2	49191	80	54	TCP	49191 → 80 [ACK] Seq=338 Ack=745 Win=16640 Len=0
12	15.308495	193.1.9.10	193.1.10.2	49191	80	54	TCP	49191 → 80 [FIN, ACK] Seq=338 Ack=745 Win=16640 Len=0
13	15.349052	193.1.10.2	193.1.9.10	80	49191	60	TCP	80 → 49191 [ACK] Seq=745 Ack=339 Win=30336 Len=0

The status bar at the bottom indicates: Packets: 13 · Displayed: 13 (100.0%) · Load time: 0:0.0 Profile: Default

Estudio Experimental - TCP (ap. 29)

Cliente

Servidor
(Puerto 80)



En la captura el servidor inicia el fin de conexión.

Práctica 5

Estudio Experimental - Tabla de enrutamiento (2ª Parte)

```
ca: Símbolo del sistema
C:\Users\practicass>route -4 print
=====
Lista de interfaces
11...ac 22 0b db 30 b1 .....Realtek PCIe GBE Family Controller
1 .....Software Loopback Interface 1
12...00 00 00 00 00 00 00 e0 Adaptador ISATAP de Microsoft
14...00 00 00 00 00 00 00 e0 Adaptador 6to4 de Microsoft
=====

IPv4 Tabla de enrutamiento
=====
Rutas activas:
Destino de red      Máscara de red      Puerta de enlace      Interfaz      Métrica
-----
0.0.0.0            0.0.0.0             10.1.12.1             10.1.15.10    10
10.1.12.0          255.255.252.0
10.1.15.10         255.255.255.255
10.1.15.255        255.255.255.255
127.0.0.0          255.0.0.0
127.0.0.1          255.255.255.255
127.255.255.255    255.255.255.255
224.0.0.0          240.0.0.0
224.0.0.0          240.0.0.0
255.255.255.255    255.255.255.255
255.255.255.255    255.255.255.255
-----
Rutas persistentes:
Ninguno
C:\Users\practicass>
```

Ruta por defecto

Red Sistema final

IP S.F.

Broadcast dirigido

Loopback

Multicast

Broadcast limitado

IP Router frontera

IP sistema final

Destino de red	Máscara de red	Puerta de enlace	Interfaz	Métrica
0.0.0.0	0.0.0.0	10.1.12.1	10.1.15.10	10
10.1.12.0	255.255.252.0	En vínculo	10.1.15.10	266
10.1.15.10	255.255.255.255	En vínculo	10.1.15.10	266
10.1.15.255	255.255.255.255	En vínculo	10.1.15.10	266
127.0.0.0	255.0.0.0	En vínculo	127.0.0.1	306
127.0.0.1	255.255.255.255	En vínculo	127.0.0.1	306
127.255.255.255	255.255.255.255	En vínculo	127.0.0.1	306
224.0.0.0	240.0.0.0	En vínculo	127.0.0.1	306
224.0.0.0	240.0.0.0	En vínculo	10.1.15.10	266
255.255.255.255	255.255.255.255	En vínculo	127.0.0.1	306
255.255.255.255	255.255.255.255	En vínculo	10.1.15.10	266

Estudio Experimental - IP (3ª Parte)

The screenshot shows a Wireshark capture of an HTTP transaction. The packet list pane shows 13 packets. Packet 8 is selected, showing an HTTP 200 OK response. The packet details pane is expanded to show the Internet Protocol Version 4 layer, with several fields highlighted by red boxes and labeled with red arrows:

- Tamaño IP_PCI**: Points to the `Header Length: 20 bytes (5)` field.
- Tamaño IP_PDU**: Points to the `Total Length: 505` field.
- Tipo de datos que encapsula: TCP (valor 6)**: Points to the `Protocol: TCP (6)` field.
- Direcciones IP origen y destino**: Points to the `Source: 193.1.10.2` and `Destination: 193.1.9.10` fields.

The packet bytes pane at the bottom shows the raw hex and ASCII data for the selected packet, including the IP header and the start of the HTML response.

```
0000  ac 22 0b db 30 b1 00 d0 58 ad cd 11 08 00 45 00  .".0... X....E.
0010  01 f9 c2 44 40 00 3d 06 e4 ab c1 01 0a 02 c1 01  ..D@.=.....
0020  09 0a 00 50 c0 c7 4b 39 94 11 66 25 36 1a 50 18  ..P..K9..f%6.P.
0030  00 ed 2e 09 00 00 48 54 54 50 2f 31 2e 31 20 32  ....HT TP/1.1 2
0040  30 30 20 4f 4b 0d 0a 44 61 74 65 3a 20 46 72 69  00 OK..D ate: Fri
0050  2c 20 32 34 20 4e 6f 76 20 32 30 31 37 20 31 31  , 24 Nov 2017 11
0060  3a 33 37 3a 32 39 20 47 4d 54 0d 0a 53 65 72 76  :37:29 G MT..Serv
0070  65 72 3a 20 41 70 61 63 68 65 2f 32 2e 34 2e 31  er: Apac he/2.4.1
0080  38 20 28 55 62 75 6e 74 75 29 0d 0a 4c 61 73 74  8 (Ubuntu)..Last
0090  2d 4d 6f 64 69 66 69 65 64 3a 20 54 75 65 2c 20  -Modifie d: Tue,
00a0  31 38 20 4a 75 6c 20 32 30 31 37 20 31 35 3a 30  18 Jul 2 017 15:0
```