

---

**Tiempo: 1 hora 30 minutos. Sin libros ni apuntes, pueden usarse calculadoras.**

El examen se compone 4 cuestiones breves (C), 3 problemas (P), y 4 cuestiones Wireshark (W). Las puntuaciones se muestran en el enunciado.

El alumno al finalizar el examen debe ENTREGAR SOLO LA HOJA DE RESPUESTAS (esto es, la última hoja de este enunciado), el enunciado puede conservarlo para comprobar posteriormente su corrección. Obviamente, preste la MÁXIMA ATENCIÓN a la hora de TRASLADAR las respuestas a LA HOJA DE RESPUESTAS.

Si algún alumno necesita UNA NUEVA HOJA DE RESPUESTAS puede solicitarla durante el examen.

La fecha de la publicación de notas y solución al examen será el 18 junio 2013 (se publicarán en Moodle).

Los alumnos que deseen revisar su examen, al tratarse de un examen básicamente de tipo test en el que los alumnos pueden llevarse el enunciado para contrastar las preguntas, deberán escribir desde el mismo día 18 hasta el día 21 junio 2013 un correo a [jl.garcia@uam.es](mailto:jl.garcia@uam.es) explicando que dudas tienen y que querrían corregir, eventualmente se concertaría una hora.

---

**C1 (0,4p cada acierto, -0,1p incorrecta. Responda en la hoja de respuestas)**

Con respecto a la transición IPv4 a IPv6 diga cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) Mientras dure la transición de IPv4 a IPv6 se han propuesto técnicas para hacer la transición más suave. Una de estas técnicas es el tunelado (*tunneling*) IPv4-IPv6. Esta técnica consiste en traducir/*mapear* campos de las cabeceras IPv6 a campos de la cabecera IPv4 en los extremos en los que haya routers que solo entiendan IPv4.
- b) La transición se va a realizar de forma coordinada y en momento determinado, en el que los usuarios de internet cambiaran sus direcciones de 32 bits por las de 132 bits de IPv6. Todavía no se ha fijado la fecha pero se espera que sea en 2014.
- c) Ambos protocolos pueden funcionar a la vez en los tradicionales routers IPv4 pues IPV6 es retrocompatible, en la actualidad no se usan las direcciones IPv6 pues consumen mayores recursos computacionales en los routers.
- d) Ninguna de las anteriores.

**C2 (0,4p acierto, -0,2p incorrecta. Responda en la hoja de respuestas)**

En general se considera que los algoritmos de estado del enlace (por ejemplo, OSPF) son a la hora de generar tablas de reenvíos IP más robustos ante errores que los algoritmos de vector distancias (por ejemplo, RIP):

- a) Sí.
- b) Ambos son igualmente robustos o débiles.
- c) No, es al revés, los algoritmos de vector distancias son más robustos.

**C3 (0,4p acierto, -0,2p incorrecta. Responda en la hoja de respuestas)**

Con respecto a los algoritmos de encaminamiento, diga cuál de las siguientes afirmaciones es cierta: En general se consideran los algoritmos de estado del enlace (por ejemplo, OSPF) a la hora de generar tablas de reenvíos IP más ligeros en términos computacionales que los algoritmos de vector distancias (por ejemplo RIP).

- a) Sí.
- b) Ambos son igualmente ligeros o pesados.
- c) No, es al revés, los algoritmos de vector distancias son más robustos.

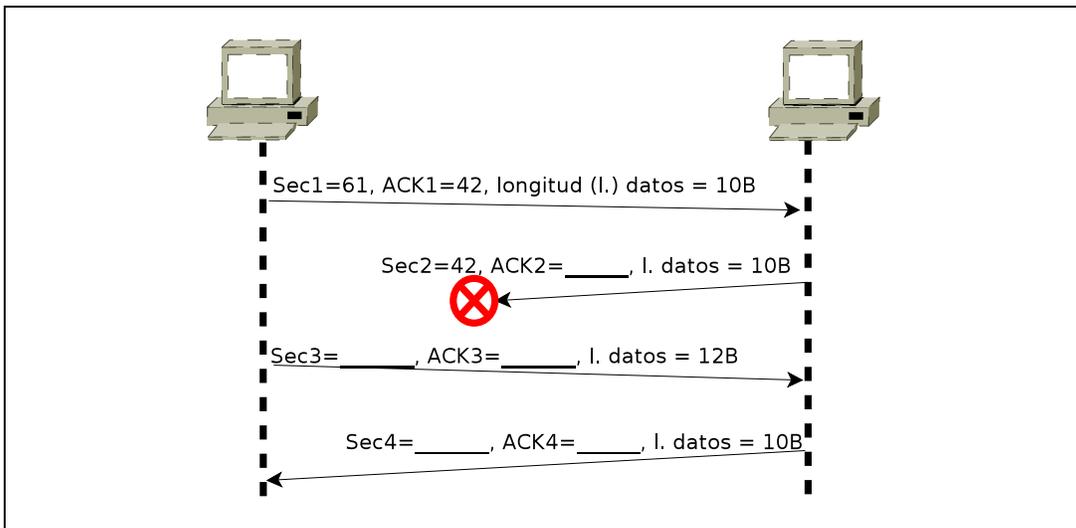
**C4 (0,3p acierto, -0,3p incorrecta. Responda en la hoja de respuestas)**

A la hora de determinar rutas inter-AS la política de preferencia de una ruta u otra está dictada por el rendimiento, por ellos las políticas más comunes son en este orden 1) minimizar la latencia y 2) minimizar la utilización de los enlaces:

- a) Verdadero.
- b) Falso.

**P1 (0,3p cada acierto, 0p incorrecto. Responda en la hoja de respuestas)**

**Confiabilidad TCP.** Complete los números de secuencia y de reconocimiento que faltan en la **Figura 1** (observe que se piden 5) asumiendo TCP Reno y que el tamaño de la ventana de transmisión del equipo de la derecha es 10.



**Figura 1:** Interprete el símbolo *aspa* como que el paquete es descartado por un router intermedio que no se muestra en el esquema.

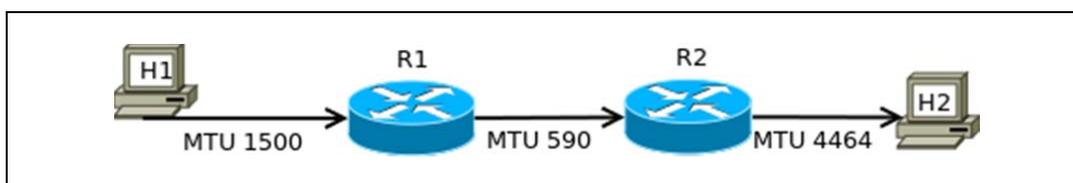
“B” representa la palabra Bytes, “l.datos” es la longitud de los datos en bytes del paquete en cuestión, “SecN” es el número de secuencia del paquete N, y ACKN el de reconocimiento del paquete N.

Por favor, preste atención a que el campo “l.datos” no es siempre del mismo tamaño.

**P2 (0,3p cada uno de los valores de los SOLICITADOS que sea correcto, 0 valores incorrectos. Responda en la hoja de respuestas)**

**Fragmentación IP.** De acuerdo a los datos mostrados en la **Figura 2** donde se muestran dos *hosts* (equipos finales) denominados H1 y H2, dos routers R1 y R2, y diferentes MTUs a nivel IP, determine los campos que se le solicitan etiquetados como Cn (C1...C8) en la **Tabla 1** que viene a continuación.

Estos campos incluyen el offset/desplazamiento IP (en términos absolutos y relativos a IP, esto último es el valor como aparecen en la cabecera IP (en decimal)), longitud total del datagrama IP y banderas de más fragmentos (MF, *more fragments*) de los fragmentos IP tal y como llegarían al host H2 cuando el host H1 envía un paquete **UDP** cuyo tamaño a nivel de transporte es igual a **1520 bytes**. (La Figura 5 muestra como son las cabeceras IP y UDP en caso de no recordarlas). Puede asumir una cabecera IP sin opciones en todos los casos, que los fragmentos llegan siempre en orden y que no hay pérdidas. Recuerde que los routers IP fragmentan maximizando en lo posible el tamaño de los primeros fragmentos y dejando el resto en el último.



**Figura 2**

<b>Tabla 1</b>				
Fragmento n-ésimo en llegar a H2	MF	Offset (en valor absoluto)	Offset (valor en la cabecera IP)	Longitud total datagrama IP
1		C1=		
2		C2=	C3=	
3			C4=	
4	C5=	C6=	C7=	C8=
5				
6				

**P3 Tablas de reenvíos.** La Figura 4 muestra una red **IP** en un bloque de oficinas que tiene acceso a Internet mediante el router R1 (no es trascendente en el ejercicio, pero note que este router no funciona como traductor NAT y que los equipos usan direcciones IP públicas). Las tablas T1, T2 y T3 muestran las entradas de las tablas de reenvíos de cada uno de los routers identificados como R1, R2 y R3 en la figura, los rangos IP están descritos siguiendo el formato CIDR. La columna “Interface de salida” identifica a que interface reenviará cada router el tráfico dado un rango IP determinado en la primera columna.

Tabla T1: tablas de reenvíos router R1	
Rango IP	Interface de salida
150.32.0.0/16	1
0.0.0.0/0	2

Tabla T2: tablas de reenvíos router R2	
Rango IP	Interface de salida
150.32.128.0/19	1
150.32.128.0/27	2
150.32.128.0/28	3
0.0.0.0/0	4

Tabla T3: tablas de reenvíos router R3	
Rango IP	Interface de salida
150.32.128.0/25	1
0.0.0.0/0	2

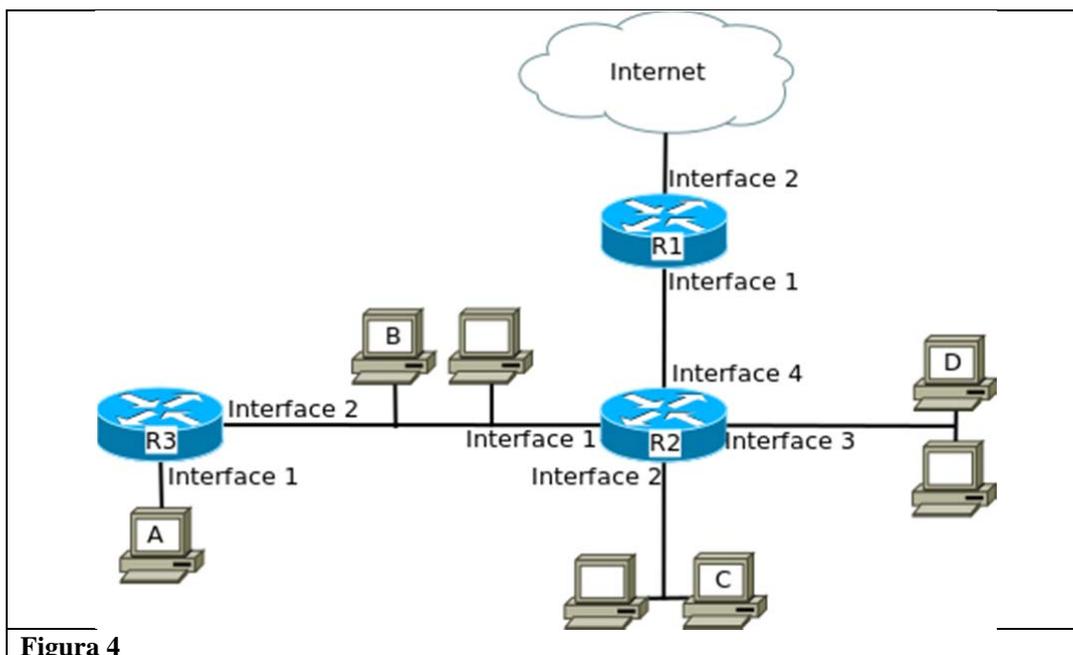


Figura 4

**P3.1. (0,8p acierto, -0.2p incorrecta. Responda en la hoja de respuestas)** Respecto al equipo etiquetado como **A** su dirección IP (asumiendo que NO hay ninguna dirección previamente asignada en toda la red) IP podría ser:

- a) 150.32.128.1 (pero 150.32.128.128 no es válida)
- b) 150.32.128.128 (pero 150.32.128.1 no es válida)
- c) Tanto 150.32.128.1 como 150.32.128.128 son direcciones adecuadas
- d) Ni 150.32.128.1 ni 150.32.128.128 son direcciones adecuadas

**P3.2. (0,8p acierto, -0.2p incorrecta. Responda en la hoja de respuestas)** Respecto al equipo etiquetado como **B** su dirección IP (asumiendo que NO hay ninguna dirección previamente asignada en toda la red IP) podría ser:

- a) 150.32.128.1 (pero 150.32.128.128 no es válida)
- b) 150.32.128.128 (pero 150.32.128.1 no es válida)
- c) Tanto 150.32.128.1 como 150.32.128.128 son direcciones adecuadas
- d) Ni 150.32.128.1 ni 150.32.128.128 son direcciones adecuadas

**P3.3 (0,7p acierto, -0.2p incorrecta. Responda en la hoja de respuestas)** Respecto al equipo etiquetado como **C** su dirección IP (asumiendo que NO hay ninguna dirección previamente asignada en toda la red IP) podría ser:

- a) 150.32.128.1 (pero 150.32.128.63 no es válida)
- b) 150.32.128.63 (pero 150.32.128.1 no es válida)
- c) Tanto 150.32.128.1 como 150.32.128.63 son direcciones adecuadas
- d) Ni 150.32.128.1 ni 150.32.128.63 son direcciones adecuadas

**P3.4. (0,7p acierto, -0.2p incorrecta. Responda en la hoja de respuestas)** Respecto al equipo etiquetado como **D** su dirección IP (asumiendo que NO hay ninguna dirección previamente asignada en toda la red IP) podría ser:

- a) 150.32.128.1 (pero 150.32.128.15 no es válida)
- b) 150.32.128.15 (pero 150.32.128.1 no es válida)
- c) Tanto 150.32.128.1 como 150.32.128.15 son direcciones adecuadas
- d) Ni 150.32.128.1 ni 150.32.128.15 son direcciones adecuadas

La Figura 6, captura de tráfico hecha con **Wireshark**, muestra el contenido de dos de los múltiples paquetes recibidos por un equipo tras solicitar una página web. La pila de protocolos es Ethernet/IP/TCP/http, esto es, el primer byte que se muestra en cada figura (0000 en la interface Wireshark) representa el primer byte de cabecera Ethernet que como sabemos tiene 14 bytes. (Por completitud, las IPs y MACs están anonimadas, y los *checksums* pueden ser incorrectos).

**Conteste a las siguientes cuestiones Wireshark en la hoja de respuestas** (La Figura 6 muestra como son las cabeceras IP, TCP y UDP en caso de no recordarlas):

**W1 (0,2p (0,1p cada acierto), 0p incorrecto)** Facilite los números de identificación (Identificador) de los paquetes 2 y 3 en hexadecimal:

**Paquete 2** número identificación en hexadecimal: \_\_\_\_\_

**Paquete 3** número identificación en hexadecimal: \_\_\_\_\_

**W2 (0,4p acierto, 0p incorrecto)** Facilite el número de bytes que transportan TCP/IP como carga útil (a nivel de aplicación) en el Paquete 3.

Bytes a nivel aplicación del **Paquete 3**: \_\_\_\_\_

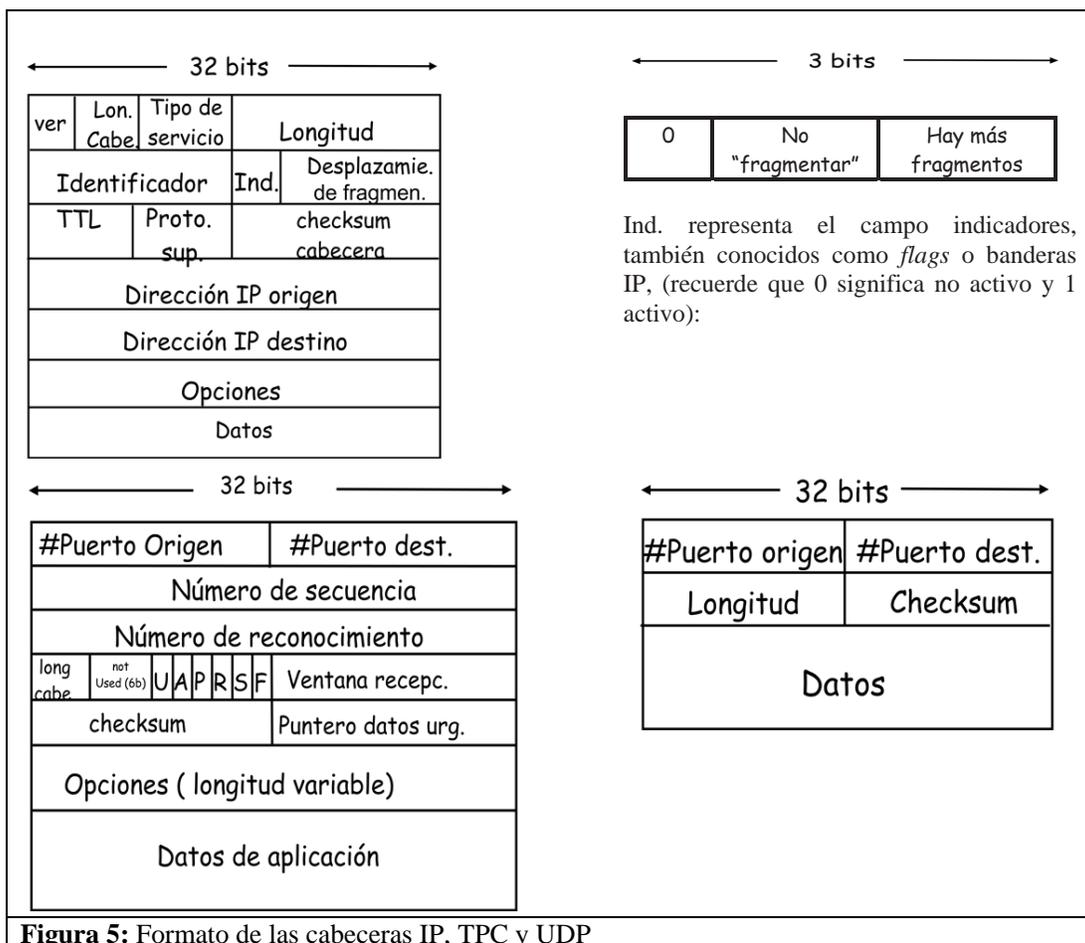
**W3 (0,4p (0,2p cada acierto), 0p incorrecto)** Facilite el número de secuencia del Paquete 2 en hexadecimal y decimal:

Número de secuencia del **Paquete 2** en hexadecimal: \_\_\_\_\_

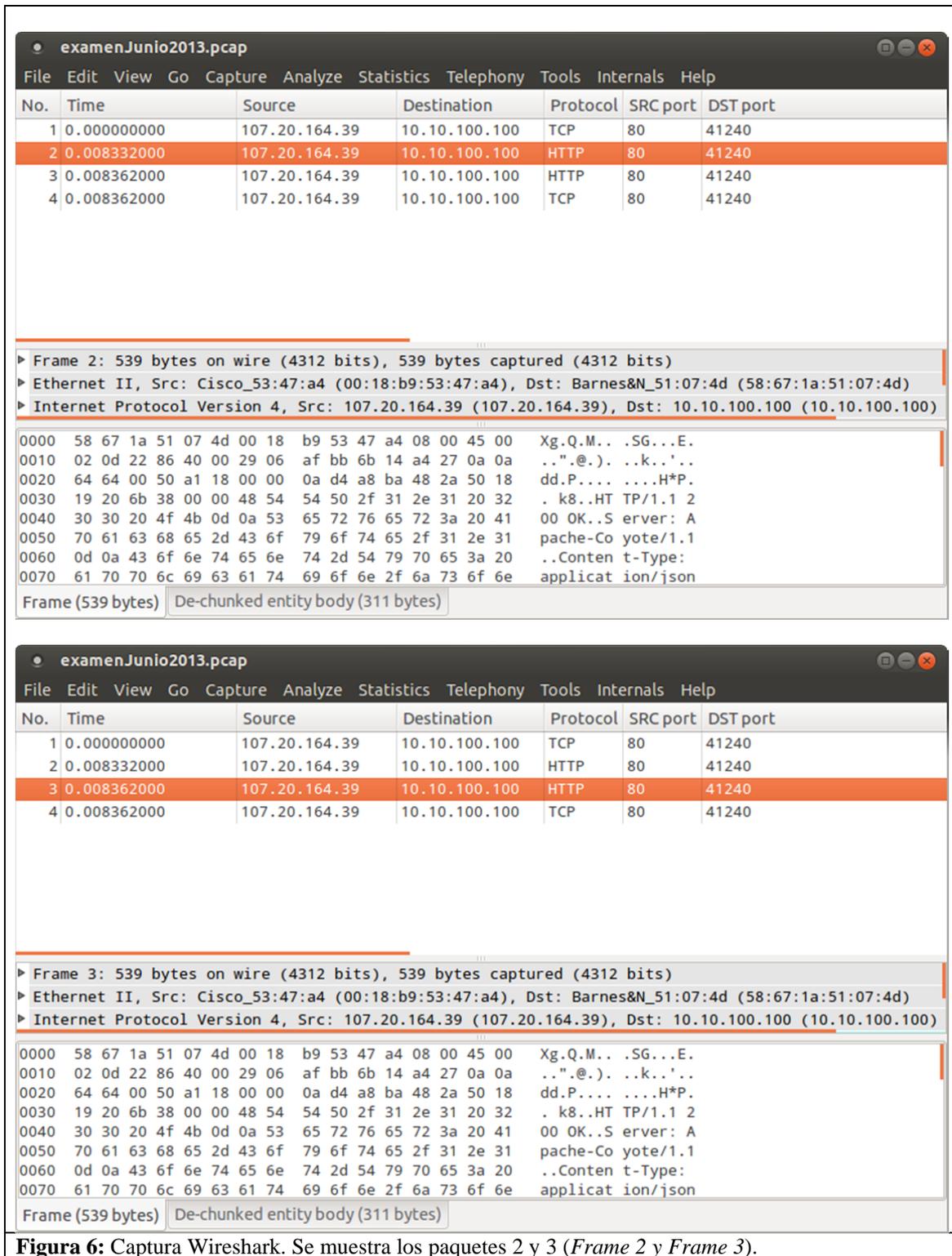
Número de secuencia del **Paquete 2** en decimal: \_\_\_\_\_

**W4 (0,6p acierto, 0p incorrecto)** Cual debería ser el número de secuencia del Paquete 4 (solo en decimal) si asumimos que no hubo ninguna pérdida o retransmisión entre su transmisión y la transmisión del Paquete 3.

Número de secuencia esperado del **Paquete 4** en decimal: \_\_\_\_\_



**Figura 5:** Formato de las cabeceras IP, TPC y UDP



**Figura 6:** Captura Wireshark. Se muestra los paquetes 2 y 3 (Frame 2 y Frame 3).



MODELO \_\_\_\_ A \_\_\_\_

APELLIDOS (MAYÚSCULAS) \_\_\_\_\_

NOMBRE (MAYÚSCULAS): \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_ POSICIÓN: \_\_\_\_\_

GRUPO(mañana(m)/tarde(t)/doble(d)):\_\_ FIRMA: \_\_\_\_\_

---

Marque de forma clara las casillas con una "X", en caso de error, pida otra hoja de respuestas.

---

**C1 (0,4 acierto, -0,1 incorrecta)**

a)                       b)                       c)                       d)

**C2 (0,4 acierto, -0,2 incorrecta)**

a)                                       b)                                       c)

**C3 (0,4 acierto, -0,2 incorrecta)**

a)                                       b)                                       c)

**C4 (0,3 acierto, -0,3 incorrecta)**

a)                                       b)

---

**P1 (0,3p cada valor correcto, 0 cada valor incorrecto)**

ACK2= \_\_\_\_\_

Sec3= \_\_\_\_\_

ACK3= \_\_\_\_\_

Sec4= \_\_\_\_\_

ACK4= \_\_\_\_\_

**P2 (0,3p cada uno de los valores que sean correcto de los SOLICITADOS EN EL ENUNCIADO, 0 valores incorrectos)**

Fragmento n-ésimo en llegar a H2	MF	Offset (en valor absoluto)	Offset (valor en la cabecera IP)	Longitud total datagrama IP
1				
2				
3				
4				
5				

---

**P3 Tablas de reenvíos:**

**P3.1 (0,8p acierto, -0.2p incorrecta)**

a)                       b)                       c)                       d)

**P3.2 (0,8p acierto, -0.2p incorrecta)**

a)                       b)                       c)                       d)

**P3.3 (0,7p acierto, -0.2p incorrecta)**

a)                       b)                       c)                       d)

**P3.4 (0,7p acierto, -0.2p incorrecta)**

a)                       b)                       c)                       d)

---

**Wireshark**

**W1 (0,2p (0,1p cada acierto), 0p incorrecto)**

**Paquete 2** número identificación en hexadecimal: \_\_\_\_\_

**Paquete 3** número identificación en hexadecimal: \_\_\_\_\_

**W2 (0,4p acierto, 0p incorrecto)**

Bytes a nivel aplicación del **Paquete 3**: \_\_\_\_\_

**W3 (0,4p (0,2p cada acierto), 0p incorrecto)**

Número de secuencia del **Paquete 2** en hexadecimal: \_\_\_\_\_

Número de secuencia del **Paquete 2** en decimal: \_\_\_\_\_

**W4 (0,6p acierto, 0p incorrecto)**

Número de secuencia esperado del **Paquete 4** en decimal: \_\_\_\_\_