

PROBLEMA 2

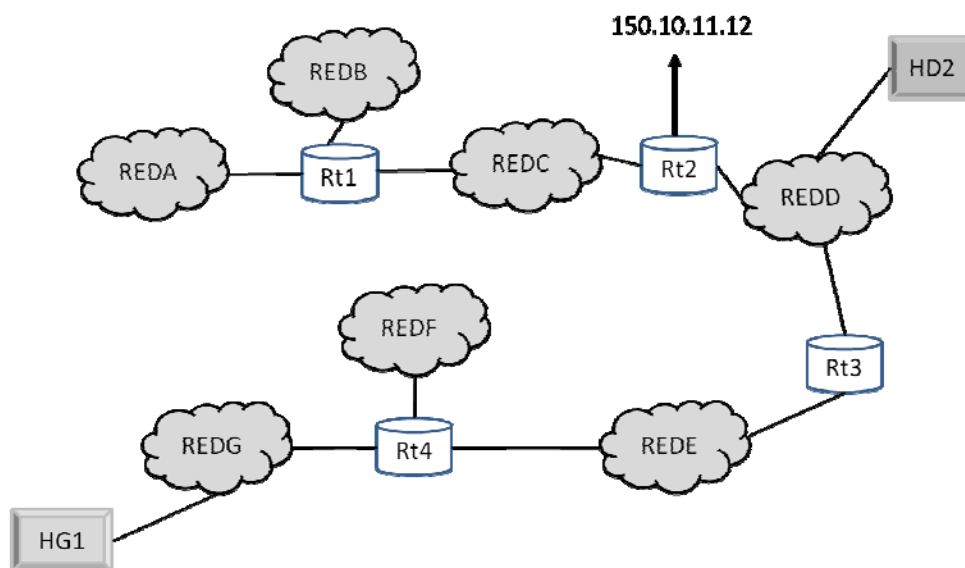
Apartado 1

Para la topología de red de la siguiente figura se ha realizado la siguiente asignación de direcciones IP:

- RedA: 172.10.0.0/23
- RedB: 172.10.1.0/24
- RedC: 172.10.2.0/24
- RedD: 172.10.3.0/24
- RedE: 172.10.4.0/24
- RedF: 172.10.5.0/24
- RedG: 172.10.6.0/24

La conexión a Internet se realiza a través del router Rt2 que está conectado a otro router cuya dirección IP es 150.10.11.12.

La dirección de HD2 es 172.10.3.6 y la de HG1 170.10.6.14



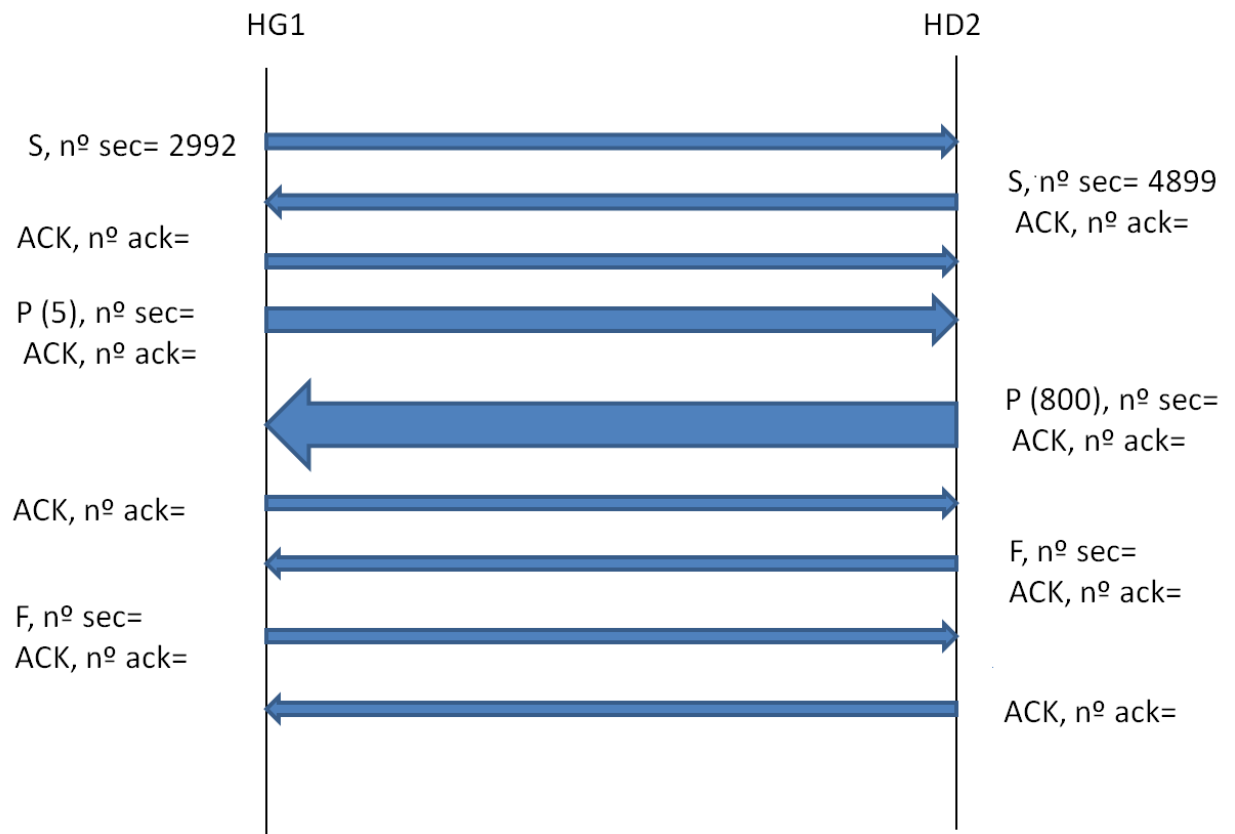
1. Asignar direcciones IP a los interfaces de todos los routers
2. Escribir la tabla de rutas del host HG1
3. Escribir la tabla de rutas del router Rt1
4. Escribir la tabla de rutas del router Rt2
5. Escribir la tabla de rutas del router Rt3

En todos los casos las tablas deben tener el tamaño más reducido que sea posible.

Apartado 2

En la red anterior, entre los hosts HG1 (cliente) y HD2 (servidor web) se establece una comunicación que a nivel de aplicación consiste en un mensaje de solicitud enviado por HG1 de 5 octetos y uno de respuesta devuelto por HD2 de 800 octetos.

Esta comunicación a nivel de transporte puede representarse por el siguiente cronograma:

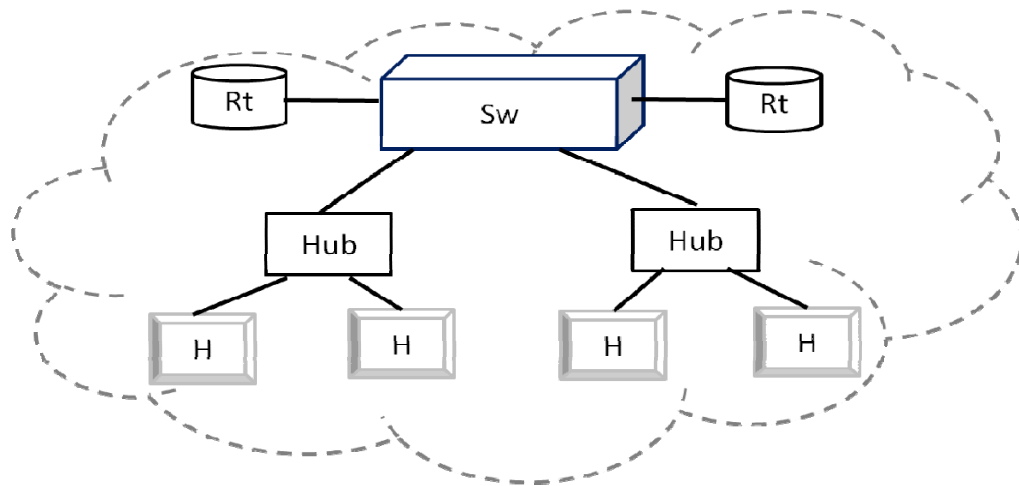


6. Analizar el cronograma anterior señalando las distintas fases de la comunicación
7. Rellenar, en la última página, los valores de los campos "nº sec" y "nº ack" que estén vacíos
8. Si la respuesta a nivel de aplicación hubiera sido de 2000 octetos, indique las variaciones que aparecerían en el cronograma anterior.

Apartado 3

Cada una de las distintas subredes es una RAL conmutada (100BaseTx) formada por un conmutador (sw) al que se conectan directamente los routers que pueda haber en esa subred y a través de uno o más hubs los distintos hosts.

Es decir, cada subred puede representarse por la siguiente figura

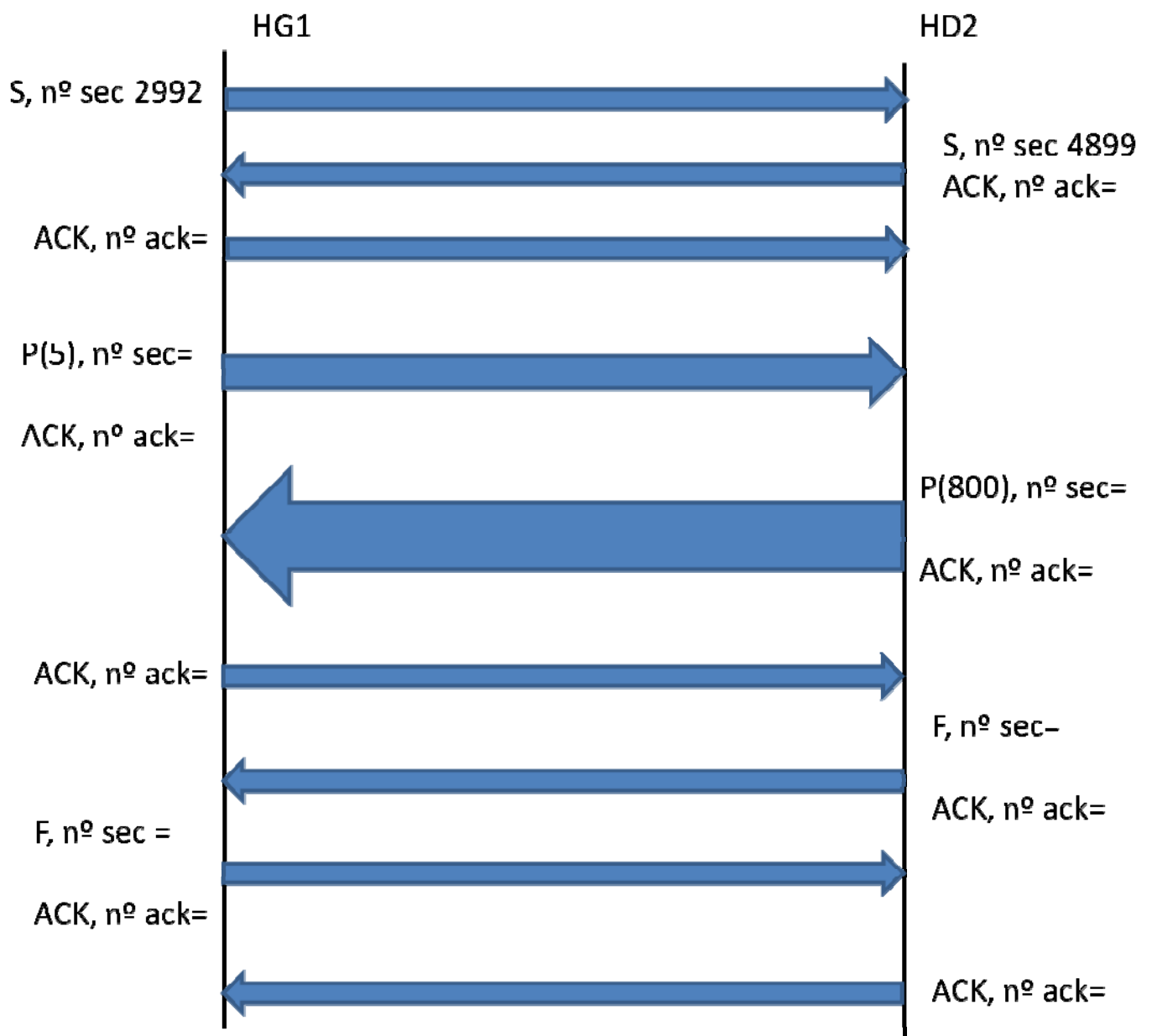


9. Dibujar la torres de protocolos de los siguientes dispositivos: Host, Servidor, Hub, Sw y Rt
10. Dibujar el cronograma a nivel IP, indicando el tamaño de los datagramas y las direcciones IP origen y destino, intercambiadas considerando solamente desde que HG1 envía su mensaje de solicitud hasta que le llega el mensaje de respuesta de HD2.
11. Dibujar el cronograma de las tramas MAC considerando que en el momento inicial de este cronograma solo el router R4 tiene su tabla ARP llena.
12. Obtener el tamaño a nivel físico de las distintas unidades de datos que aparezcan en el cronograma anterior.

Notas:

- Los Mensajes ARP son de 28 octetos
- Las cabeceras de los distintos protocolos son:
 - TCP=20 octetos, UDP=8 octetos
 - IP = 20 octetos
 - Capa física y MAC RAL: 26 octetos

PROBLEMA 2: Solución Apartado 2: Punto 7



SOLUCIÓN PROBLEMA 2

Apartado 1

En primer lugar analizando los rangos asignados a las distintas subredes se puede apreciar que:

- RedA: 172.10.0.0/23 → Máscara de Red 255.255.254.0
Comprende desde la dirección IP 172.10.0.0 hasta 172.10.1.255
- RedB: 172.10.1.0/24 → Máscara de Red 255.255.255.0
Comprende desde la dirección IP 172.10.1.0 hasta 172.10.1.255, todas estas direcciones también pertenecen a la red A.

Para deshacer esta duplicidad hay varias soluciones entre las que se encuentran:

- Asignar a la RedA una Máscara de Red 255.255.254.0 → 172.10.0.0/24
- Asignar otra Dirección de Red a la RedB, por ejemplo: 172.10.7.0/24

Para todos los apartados supondremos que se ha elegido la primera solución.

NOTA: Para la corrección del problema no se ha tenido en cuenta la existencia de esta duplicidad.

1. Asignar direcciones IP a los interfaces de todos los routers

Una posible solución es la siguiente

| | | | |
|--------------|-----------|--------------|------------|
| Router1: ifA | 172.0.0.1 | Router4: ifE | 172.10.4.2 |
| ifB | 172.0.1.1 | ifF | 172.10.5.1 |
| ifC | 172.0.2.1 | ifG | 172.10.6.1 |
| Router2: ifC | 172.0.2.2 | Router3: ifD | 172.10.3.2 |
| ifD | 172.0.3.1 | ifE | 172.10.4.1 |

2. Escribir la tabla de rutas del host HG1

| Red Destino | Máscara de Red | Gateway | Interfaz |
|-------------|----------------|------------|----------|
| 127.0.0.0 | 255.0.0.0 | * | lo |
| 172.10.6.0 | 255.255.255.0. | * | eth |
| defecto | * | 172.10.6.1 | eth |

3. Escribir la tabla del rutas del router Rt1

| Red Destino | Máscara de Red | Gateway | Interfaz |
|-------------|----------------|------------|----------|
| 127.0.0.0 | 255.0.0.0 | * | lo |
| 172.10.0.0 | 255.255.255.0. | * | IfA |
| 172.10.1.0 | 255.255.255.0. | * | IfB |
| 172.10.2.0 | 255.255.255.0. | * | IfC |
| defecto | * | 172.10.2.2 | eth |

En este caso hay que tener en cuenta que todas las rutas indirectas se alcanzan a través de la ruta por defecto

4. Escribir la tabla de rutas del router Rt2

| Red Destino | Máscara de Red | Gateway | Interfaz |
|-------------|----------------|--------------|----------------|
| 127.0.0.0 | 255.0.0.0 | * | lo |
| 172.10.2.0 | 255.255.255.0. | * | IfC |
| 172.10.3.0 | 255.255.255.0. | * | IfD |
| 155.10.0.0 | 255.255.0.0. | * | IfI (Internet) |
| 172.10.0.0 | 255.255.254.0. | 172.10.2.1 | IfC |
| 172.10.4.0 | 255.255.254.0. | 172.10.3.2 | IfD |
| 172.10.6.0 | 255.255.255.0. | 172.10.3.2 | IfD |
| defecto | * | 150.10.11.12 | ifI |

En este caso hay que tener en cuenta que:

- Hay que establecer la ruta directa que debe haber hacia Internet, dado el valor de su primer octeto se ha considerado que es de clase B
- Ninguna ruta indirecta se alcanza a través de la ruta por defecto
- Las Redes A y B pueden agruparse mediante la superred 172.10.0.0/23
- Las redes E y F pueden agruparse mediante la superred 172.10.4.0.0/23

5. Escribir la tabla de rutas del router Rt3

| Red Destino | Máscara de Red | Gateway | Interfaz |
|-------------|----------------|------------|----------|
| 127.0.0.0 | 255.0.0.0 | * | lo |
| 172.10.3.0 | 255.255.255.0. | * | IfD |
| 172.10.4.0 | 255.255.255.0. | * | IfE |
| 172.10.5.0 | 255.255.255.0. | 172.10.4.2 | IfE |
| 172.10.6.0 | 255.255.255.0. | 172.10.4.2 | IfE |
| defecto | * | 172.10.3.1 | ifD |

En este caso hay que tener en cuenta que las redes A, B y C se alcanzan a través de la ruta por defecto

6. Analizar el cronograma anterior señalando las distintas fases de la comunicación

Los tres primeros segmentos corresponden a la fase de **establecimiento**.

- En el primero, que tiene activo el bit **S** (SYN), el cliente HG1 indica su n° inicial de secuencia
- El segundo segmento, activos bits **S** y **ACK**, el servidor HD2 indica su n° inicial de secuencia y con el valor n° ack=2993 reconoce el n° de secuencia inicial del cliente.
- En el tercero, activo **ACK**, el cliente con el valor n° ack=4900 reconoce el n° de secuencia inicial del servidor.

Los tres segmentos siguientes corresponden a la fase de **transferencia** de información.

- En el primero, activos los bits **P** (PUSH) y **ACK**, el cliente HG1 envía dentro del campo de datos el mensaje de solicitud. El valor de n° sec, que corresponde al primer octeto de datos, es 2993 y se mantiene n° ack=4900.
- En el segundo segmento, activos los bits **P** y **ACK**, el servidor HD2 confirma con n° ack= 2998 la correcta recepción del mensaje enviado por el cliente. Como datos lleva el mensaje de respuesta, siendo el n° sec= 4900
- El último segmento, activo el bit **ACK**, sirve para que el cliente confirma la correcta recepción de los datos recibidos mediante n° ack= 5700

Los últimos tres segmentos corresponden a la fase de **liberación**:

- Es iniciada por el servidor HD2 mediante un segmento con los bits **F** y **ACK** activos, n° sec= 5700 y n° ack=2998
- El cliente devuelve otro segmento de control, activos los bits **F** y **ACK**, con n° sec= 2998 y n° ack= 5701, que confirma la recepción del segmento anterior
- Por último el servidor HD2 devuelve un segmento con el bit **ACK** activo y n° ack= 2999

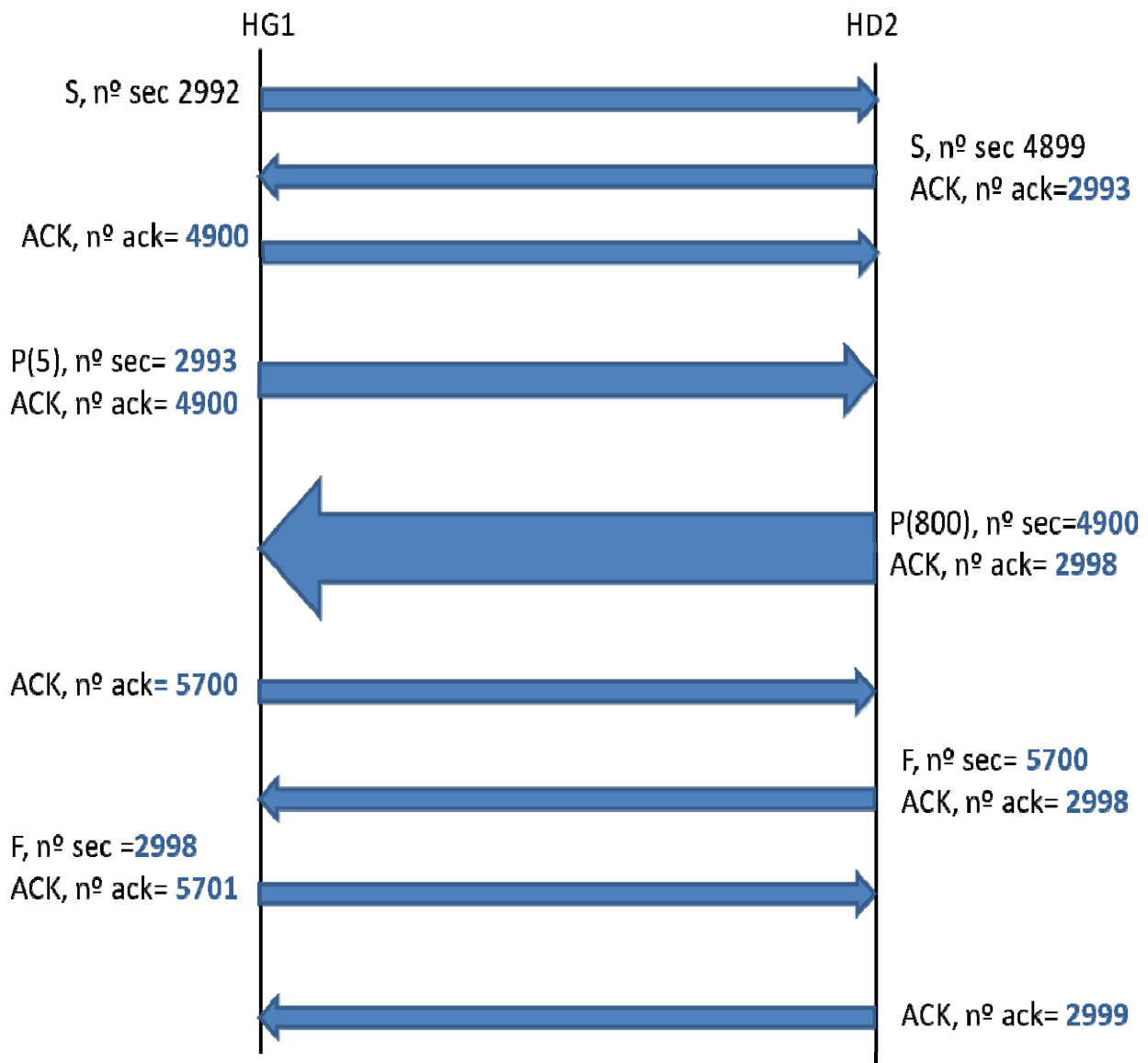
7. Rellenar, en la última página, los valores de los campos “n° sec” y “n° ack” que estén vacíos.

Se ha hecho de acuerdo con los valores indicados en el apartado anterior

8. Si la respuesta a nivel de aplicación hubiera sido de 2000 octetos, indique las variaciones que aparecerían en el cronograma anterior.

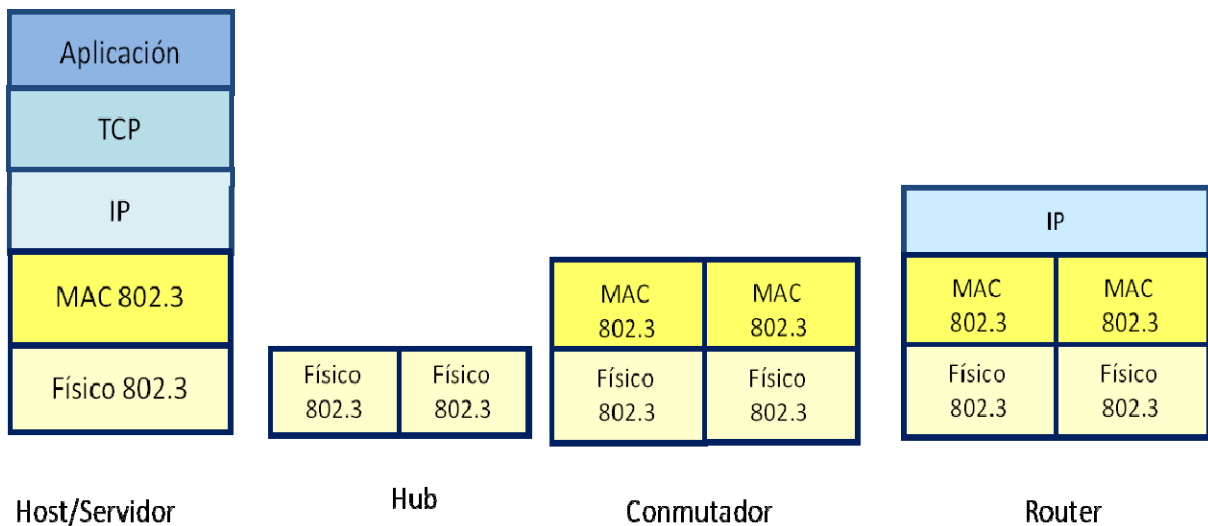
Teniendo en cuenta que ambos equipos están conectados a una RAL cuya MTU es de 1500 octetos, el MSS anunciado durante la fase de establecimiento, en los segmentos con el bit S activo, ha de ser inferior a 1500 y la respuesta deberá transmitirse mediante al menos dos segmentos de datos.

PROBLEMA 2: Solución Apartado2: Punto 7

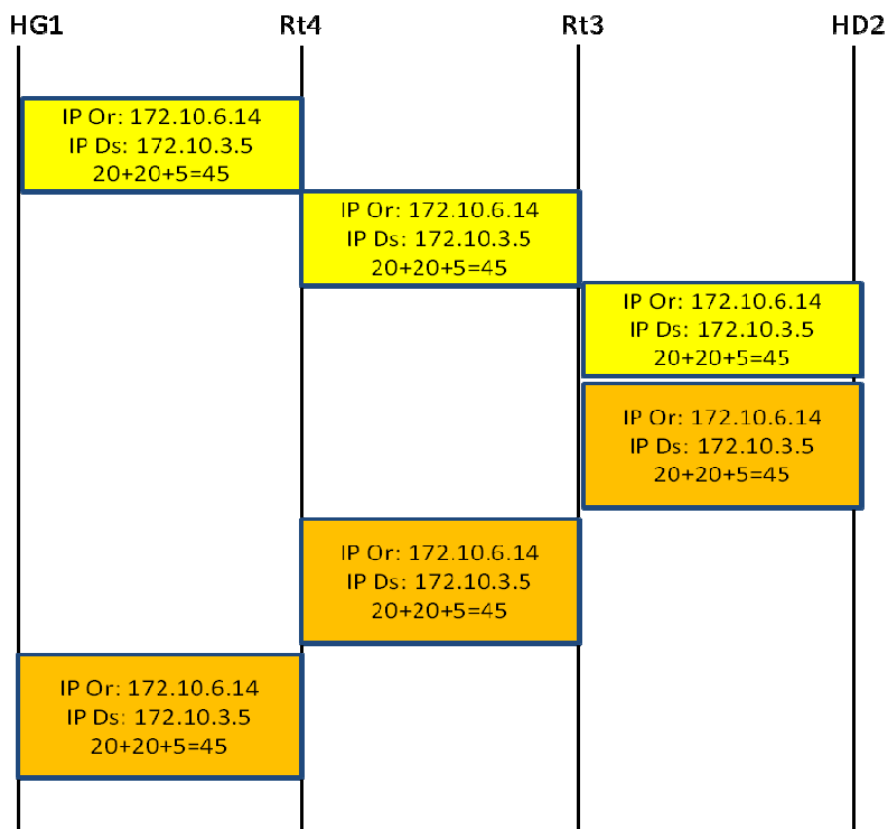


Apartado 3

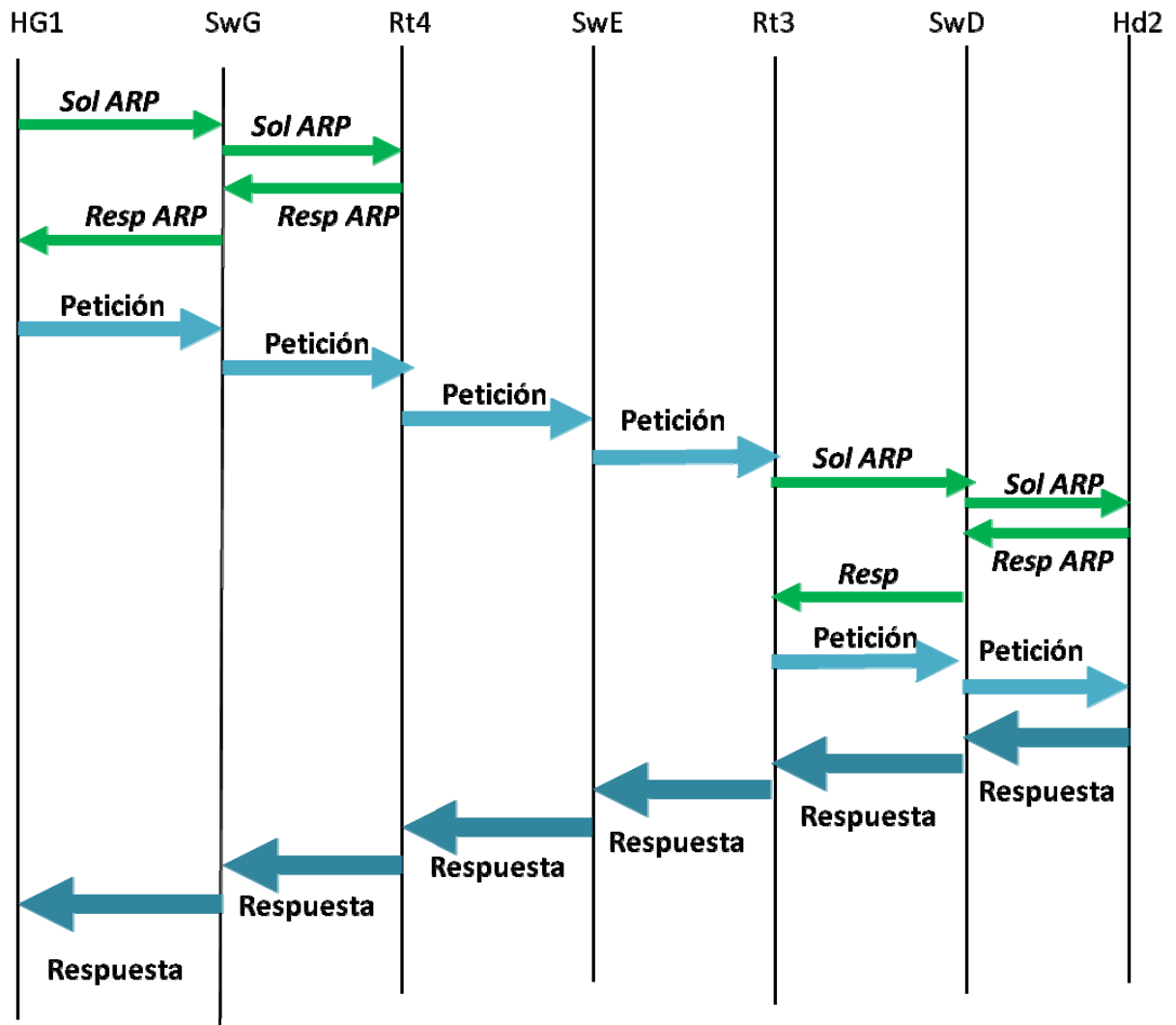
9. Dibujar la torres de protocolos de los siguientes dispositivos: Host, Servidor, Hub, Sw y Rt



10. Dibujar el cronograma a nivel IP, indicando el tamaño de los datagramas y las direcciones IP origen y destino, intercambiadas considerando solamente desde que HG1 envía su mensaje de solicitud hasta que le llega el mensaje de respuesta de HD2.



11. Dibujar el cronograma de las tramas MAC considerando que en el momento inicial de este cronograma solo el router R4 tiene su tabla ARP llena.



Se ha supuesto que para el mensaje de respuesta Rt4 sigue teniendo su tabla ARP llena

12. Obtener el tamaño a nivel físico de las distintas unidades de datos que aparezcan en el cronograma anterior.

- Solicitudes o Respuesta ARP: $28+26=54$ octetos
- Petición: $26+20+20+5=71$ octetos
- Respuesta: $26+20+20+800=866$ octetos