

Nombre:

Apellidos:

Teoría. 4 puntos.

Las preguntas pueden ser con respuesta única (RU) o multirespuesta (MR). Una respuesta correcta 0.5 puntos, una respuesta parcialmente correcta (un solo error en una pregunta MR) 0.25 puntos, una respuesta equivocada 0 puntos.

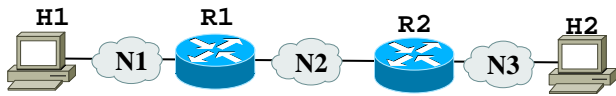
1. **MR.** Marca las afirmaciones correctas.

- DHCP es un protocolo de nivel de enlace
- DNS también permite traducir direcciones IP en nombres
- Traceroute permite averiguar una ruta en una red
- Un router notifica la pérdida de un datagrama enviando un mensaje ICMP en broadcast por todas sus interfaces

2. **MR.** Del rango 169.41.57.32/27 se hace subnetting de 3 bits

- 169.41.57.127 es una dirección que pertenece al rango inicial
- 169.41.57.44 es una dirección IP válida para un host de una subred
- 169.41.57.52 es una dirección de red de una subred
- 169.41.57.35 es una dirección de broadcast de una subred
- Cada subred tiene 8 direcciones IP

3. **RU.** Cuantos mensajes ARP se intercambian los dispositivos de la figura sabiendo que H1 hace un ping a H2 y que todas las tablas ARP están vacías:

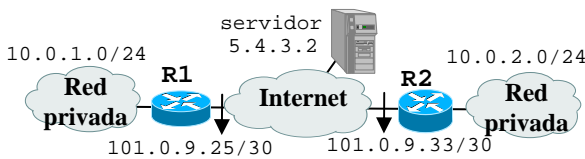


- 4
- 6
- 10
- 12
- Depende de cuanto dura el ping

4. **MR.** Marca las afirmaciones correctas.

- La cabecera UDP lleva un campo con el número de secuencia
- El MSS de UDP se calcula generalmente como la MTU de la interfaz menos 28 bytes
- UDP no es fiable pero está orientado a la conexión
- Piggybacking es un mecanismo que permite juntar un ack y un dato en un mismo segmento
- El mecanismo del delayed acks del TCP, que sirve para mejorar la eficiencia, permite que se envíe un único ack para dos o mas segmentos de datos recibidos correctamente durante un determinado periodo de tiempo

5. **MR.** Sabiendo que entre R1 y R2 hay un túnel y que R1 aplica PAT para traducir las direcciones privadas a las públicas, marca las afirmaciones correctas.



- Los datagramas que de **R1** van al **servidor** tienen 101.0.9.25 y 101.0.9.33 como IP origen y destino respectivamente
- Los datagramas que de **R2** van al **servidor** tienen 101.0.9.33 y 5.4.3.2 como IP origen y destino respectivamente
- Los datagramas que de **R2** van al **servidor** tienen 10.0.2.33 y 5.4.3.2 como IP origen y destino respectivamente
- Los datagramas que de **R1** van a **R2** tienen 101.0.9.25 y 101.0.9.33 como IP origen y destino respectivamente

6. **MR.** Marca las afirmaciones correctas.

- Go-back-N sin pérdidas tiene una eficiencia del 100%
- Si el tiempo de propagación es de 10 ms y el tiempo de transmisión de una PDU es de 20 ms, usando Go-back-N la ventana óptima es de 4 PDUs
- En Retransmisión Selectiva con ventana W son suficientes para el campo de secuencia un número de bits igual a $\log_2(W+1)$
- Si el tiempo de propagación es de 10 ms y el tiempo de transmisión de una PDU es de 20 ms, usando Retransmisión Selectiva la ventana óptima es de 4 PDUs
- Stop&Wait tiene eficiencia máxima cuando el tiempo de propagación es mucho mas grande que el tiempo de transmisión de una PDU

7. **MR.** Hay una conexión TCP abierta entre un cliente y un servidor y se activa un tcpdump en el servidor. Deducir las afirmaciones correctas

```
08:27:18.927644 80.102.155.131.1160 > 64.154.81.168.80: . 2905:3279(374) ack 1 win 8192
08:27:18.923760 64.154.81.168.80 > 80.102.155.131.1160: . ack ???? win 5808
08:27:19.827561 80.102.155.131.1160 > 64.154.81.168.80: . 3279:3653(374) ack 1 win 8192
```

- Para confirmar la recepción de los datos recibidos, en lugar de ???? iría el número 3279
- Para confirmar la recepción de los datos recibidos, en lugar de ???? iría el número 2905
- El extremo que envía los datos está usando el valor 8192 bytes como ventana anunciada
- El cliente es el que envía los datos y el servidor la confirmación

8. **MR.** Un cliente y un servidor tienen una conexión TCP abierta. Se sabe que el MSS es de 1500 bytes y el RTT es de 10 ms. En la figura se cuentan los ciclos RTT a partir de un momento cualquiera indicado como 0. Deducir las afirmaciones correctas.

- cwnd al tiempo 8 valdrá 4500 bytes
- ssthresh al tiempo 6 valdrá 15000 bytes
- Del tiempo 0 al tiempo 4 se ha usado Slow Start
- Después del tiempo 6, el RTT se duplica y valdrá 20 ms



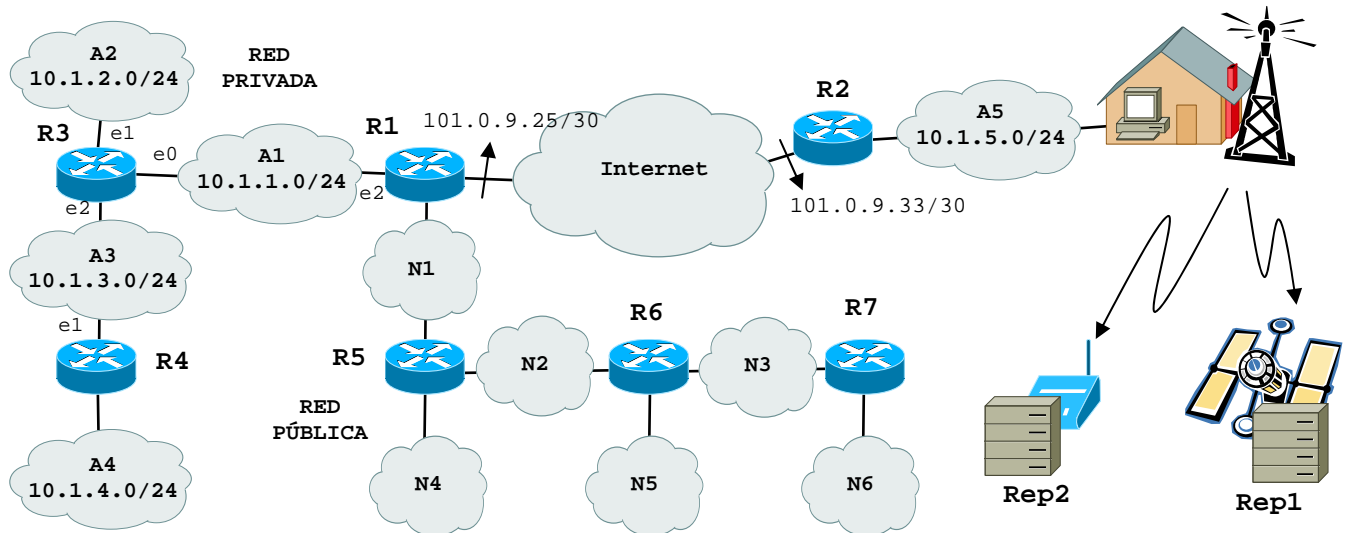
Problema 1. 6 puntos.

Cada pregunta vale 1.67 puntos, excepto la c) que vale 1 punto

Una empresa dispone de la red de la figura compuesta por una parte privada y una parte pública.

La parte pública consiste de 6 redes: N1, N2, N3, N4, N5 y N6.

La parte privada se compone de 5 redes: A1, A2, A3, A4 y A5. La red A5 está situada en la casa del propietario de la empresa y se conecta a las otras con una VPN a través de un túnel en Internet entre los routers R1 y R2. Las direcciones de los extremos del túnel son 101.0.9.25/30 y 101.0.9.33/30, respectivamente. El propietario también tiene acceso inalámbrico a dos repositorios de datos Rep1 y Rep2.



- a) Para la red pública, el ISP ofrece dos rangos de direcciones públicas: el 202.4.4.128/25 y el 212.6.6.0/24. Diseñar un esquema de direccionamiento para las 6 redes públicas sabiendo que:
- cada red pública tendrá al máximo 10 hosts y
 - se quiere contratar un **único** rango de direcciones, el que mejor se ajusta a los requisitos de la empresa.

- b) Se quiere activar el RIP en toda la red (privada y pública) para que los routers configuren automáticamente las tablas de encaminamiento. Se pide:

- a. Deducir si hay que usar el RIPv2 o ya es suficiente el RIPv1.
- b. Escribir la tabla de encaminamiento del router **R3** usando el formato indicado a continuación. Indica en la columna adquisición una ruta directa con C, determinada por RIP con R y una estática con S. En la columna Red/mascara se recomienda usar los nombres de las redes y no sus direcciones IP (por ejemplo A1/24 en lugar de 10.1.1.0/24). En la columna Gateway indicar la dirección del router como router-interfaz (por ejemplo R1-e2 para la interfaz e2 del router R1). En la columna Interfaz indicar la interfaz de salida del router R3.

Adquisición	Red/mascara	Gateway	Interfaz	Métrica

- c. Supón ahora que hay un fallo en la red **A3** y esta se desconecta del router **R3**. Sabiendo que están activos *Split-horizon*, *Poison Reverse* y *Triggered Update*, deduce el mensaje RIP que envía **R3** a **R1** usando el formato indicado.

Red	Mascara	Métrica

- c) El propietario quiere saber que hacen los router **R2** y **R1** con los datagramas que su host de casa envía a la red de la empresa. Sabiendo que el **túnel** entre R2 y R1 usa una tecnología con una MTU de 400 bytes y que la MTU de todas las redes **Ai** es de 1500 bytes, determina:
- a. el tamaño que deben tener los datagramas del **host** de casa para que el router **R2** no necesite fragmentar
 - b. indica que mecanismo se podría usar en el **host** para determinar este valor

- d) Para intercambiar datos con los dos repositorios, el **host** de la casa usa unos protocolos ARQ. En particular
- Entre **Rep1** y el **host** se usa un protocolo **Go-back-N**, la distancia es de 36000 km, la longitud de las PDUs de 1500 bytes, la velocidad de transmisión de 50 kbit/s, el temporizador de 1 s y la probabilidad de error en un bit de 10^{-5} .
 - Entre **Rep2** y el **host** se usa un protocolo **Stop&Wait**, la longitud de las PDUs es de 500 bytes, la velocidad de transmisión de 6 Mbit/s y la probabilidad de error de este sistema es nula.

Sabiendo que la velocidad de propagación en los dos casos es de 2×10^{-8} m/s, se pide:

- a. Calcular la eficiencia del sistema **Rep1-host**.
- b. Calcular la distancia que debería haber entre **Rep2-host** para que este segundo sistema tenga la misma eficiencia del primero.