

REDES DE COMPUTADORES

(Examen 2ª Convocatoria- Septiembre 2013)

Apellidos, Nombre:	Titulación:
Normas	
<ul style="list-style-type: none"> - Escriba sus apellidos y el nombre, y la titulación en este enunciado. - Dispone de <u>2'5 horas</u> para realizar el examen. - No se permite usar ningún tipo de documentación. - Debe justificar y explicar convenientemente sus respuestas, de lo contrario sus respuestas podrán ser calificadas con un cero. 	

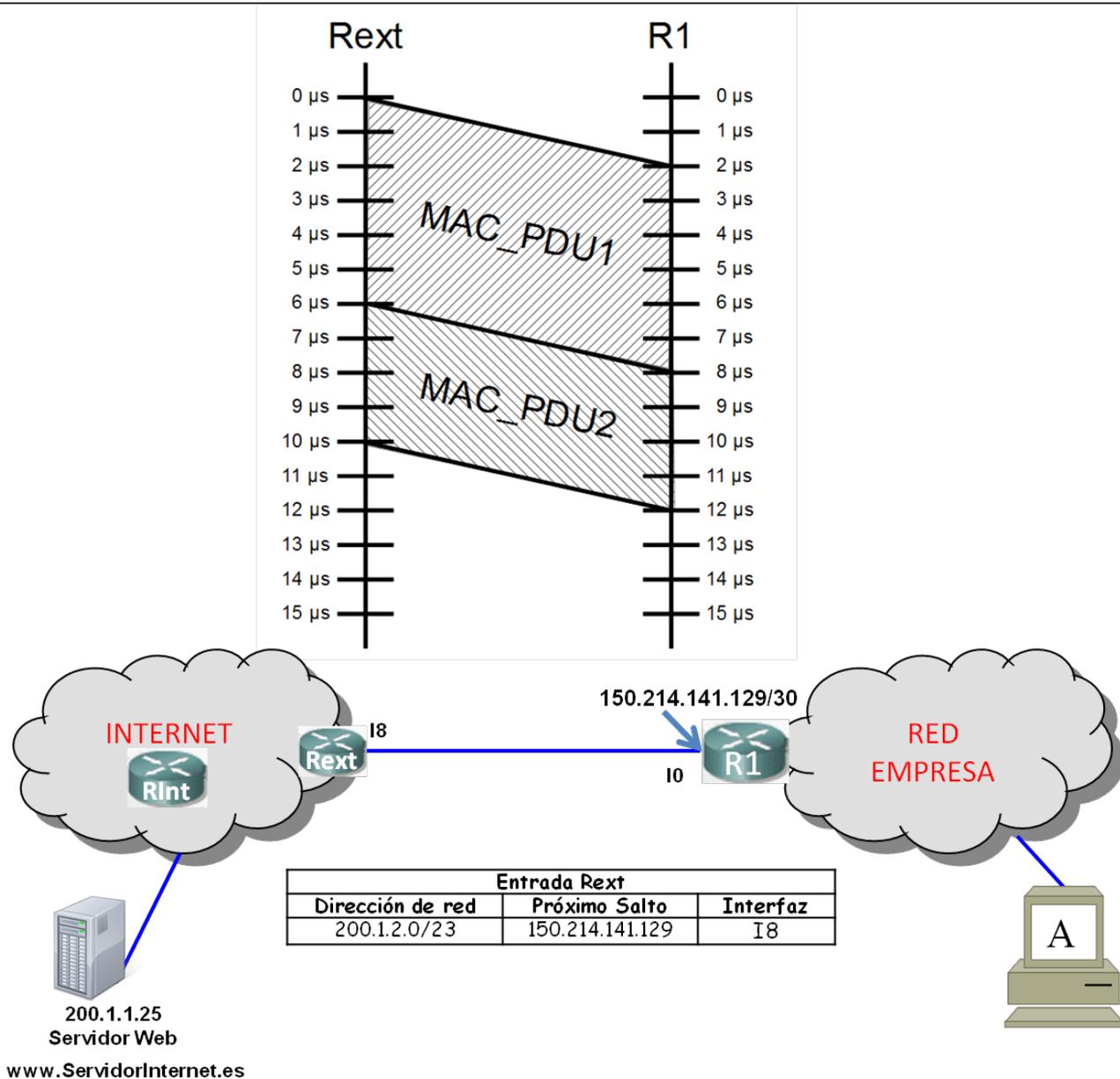


Figura 1

1. Suponga que los routers Rext y R1 de la Figura 1 están unidos mediante un enlace con una velocidad de 1 Gbps y con el mismo número de bytes de MAC_PDU que IEEE 802.3 (ethernet). Como se muestra en la Figura 1 el router Rext ha enviado dos MAC_PDU a R1 que encapsulan a una IP_PDU sin opciones que ha tenido que fragmentar y que había recibido desde otro enlace (no mostrado en la figura) procedente del Servidor Web y cuyo destino es el PC A. Averigüe de manera razonada:

a) La longitud del enlace considerando una velocidad de propagación $s=2 \times 10^8$ m/s. **[0,5p]**

- b) El retardo de cola de la segunda MAC_PDU considerando que ambas se han encolado en el mismo instante y que la cola estaba vacía en ese momento. **[0,75p]**
- c) El valor de la MTU que tiene como mínimo el enlace si consideramos que IP la aprovecha al máximo. **[1p]**
- d) ¿Cuántas MAC_PDU reenviaría el router R1 si todos los enlaces de la red de la empresa tienen una MTU de 1500? **[0,75p]**
- e) Como ya se ha indicado, la IP_PDU que recibió el router Rext y que ha fragmentado tiene como dirección IP origen la IP del Servidor Web y como IP destino la IP del PCA. Considere además que TCP no usa opciones, que la HTTP_PCI siempre ocupa 100 bytes y calcule de manera razonada lo siguiente:
 - 1. el tamaño en bytes de la IP_PDU que recibió Rext. **[1,25p]**
 - 2. el tamaño en bytes de la HTTP_PDU encapsulada en dicha IP_PDU, así como el tamaño del objeto index.html, teniendo en cuenta que este iba encapsulado sólo dentro esa IP_PDU y que en el navegador del PC A se escribió el siguiente URL:
<http://www.ServidorInternet.es/index.html>. **[1p]**

2. En la parte inferior de la Figura 1 se muestra la red de una empresa que está conectada a Internet a través de un router, R1, con sólo dos interfaces IO e I1 (no mostrada en la figura) y que tiene configurado en su interfaz IO la dirección IP indicada, en notación barra. Además en la Figura 1 aparece el contenido de la entrada de la tabla de enrutamiento que usa el router Rext para reenviar el tráfico a la empresa. Determine de manera razonada:

- a) Si R1 debe implementar NAT. **[0,25p]**
- b) La dirección de red que aparecerá en la entrada de la tabla de enrutamiento de un router de Internet, RInt, para reenviar tráfico a la empresa. **[0,25p]**
- c) Añadiendo los dispositivos que sean necesarios, indique cuántos dominios de broadcast podrían crearse como máximo en la empresa si, como mínimo, se deben poder conectar dos sistemas finales en cada uno. En su respuesta debe determinar el identificador de red, en notación barra, del primer y último dominio de broadcast. **[1,25p]**
- d) Suponga que en la red de la empresa se desea que sólo haya tres dominios de broadcast que cubran todo el bloque CIDR que tiene disponible la empresa, es decir, no se deben dejar bloques de direcciones IP libres para futuras ampliaciones y se quiere que R1 pertenezca al dominio de broadcast con más sistemas finales. Con estos requisitos, realice una asignación de bloques CIDR para cada dominio de broadcast, indicando el número máximo de sistemas finales que se pueden conectar, así como un dibujo en el que se muestren los tres dominios broadcast de la empresa. Para realizar el dibujo tenga en cuenta que debe incluir los dispositivos que estime oportuno (explicando los motivos), que en todos los dominios de broadcast debe aparecer al menos un sistema final y que el número total dominios de ancho de banda en la red de la empresa debe ser exactamente 10. **[1,5p]**

3. Suponga que en el PCA se ha solicitado una página web escribiendo en el navegador el siguiente URL: <http://www.ServidorInternet.es/examen.html>, que el objeto examen.html ocupa 1396 bytes y no tiene referencia a más objetos, TCP usa un MSS de 1460 y no tiene opciones, HTTP usa conexiones no persistentes con una la HTTP_PCI de 144 bytes, y que la DNS_PDU ocupa siempre 120 bytes.

- a) De las TCP_PDU que se han intercambiado en la conexión para cargar la página web, indique de manera justificada cuántas cumplen que el número de bytes de TCP_UD sea distinto de cero. Además, calcule la longitud en bytes de estas TCP_PDU. **[0,75p]**
- b) Determine de manera razonada el valor de los campos número de secuencia y número de ack de la última TCP_PDU enviada por el cliente y la enviada por el servidor, si el número de secuencia

inicial (NSI) usado en la conexión TCP por el cliente es 23456, el NSI usado por el servidor es 456891 y el primero en cerrar la conexión es el cliente. **[0,75p]**