

Normas	Puntuación
- Indique su nombre y apellidos en cada hoja.	P1: a) 1,5 b) 0,75 c) 1,75
- Dispone de 2.5 horas para completar el examen.	P2: a) 1 b) 0,75 c) 1 d) 0,5
- No puede usar ninguna documentación.	P3: a) 1,5 b) 1,25

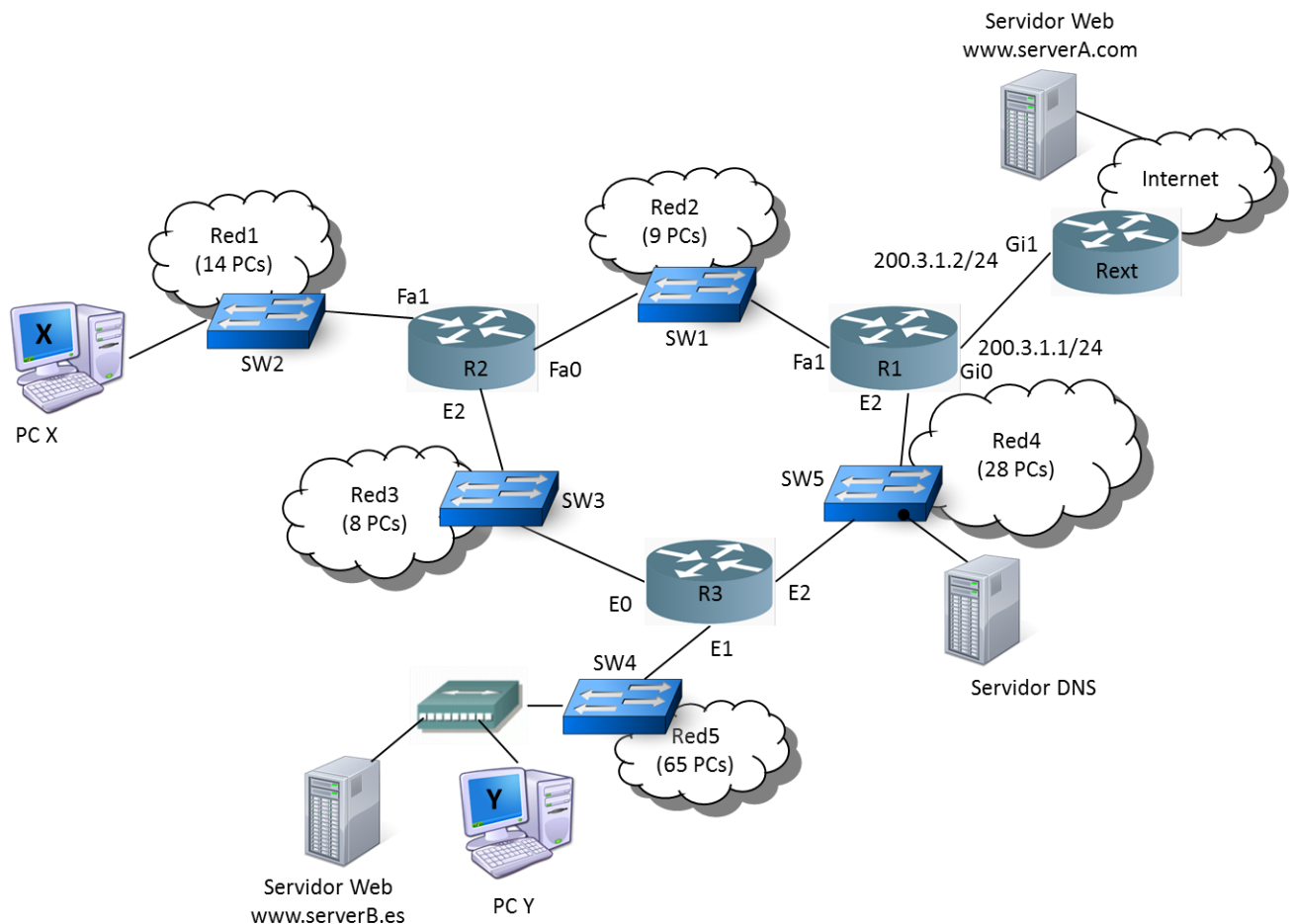


Figura 1

- En la figura 1 se muestra una red corporativa que está conectada a internet a través de R1 y que usa internamente tecnología 802.3 (Ethernet). Todos los dispositivos con nivel de red están configurados correctamente para sus dominios de broadcast y usan el servidor DNS corporativo. Considerando que siempre se escoge la ruta más corta para alcanzar cualquier destino, responda de forma justificada a las siguientes preguntas:
 - Calcule cuánto tardará el PC X en recibir la respuesta de PC Y a un único ping, desde que se ejecuta el comando correspondiente. Suponga que el PC Y se acaba de encender, ICMP_PDU es de 40 bytes, ARP_PDU de 26 bytes, IP usa 8 bytes de opciones, $d_{proc} = d_{cola} = d_{prop} = 0$, y el PC X no había hecho previamente ninguna prueba de conectividad con el PC Y pero si acaba de hacer una con el Servidor Web www.serverB.es.
 - Cuál será el contenido de todas las tablas de conmutación de la empresa después de completarse el ping del apartado a). Suponga que de partida estaban vacías. No necesita describir paso a paso todo el proceso.
 - Un tiempo después, el PC X realiza un ping con éxito a www.serverA.com. Para ello ha ejecutado el comando `ping www.serverA.com`. Describa paso a paso cómo las cachés ARP de los equipos de la figura 1 se van modificando. Suponga que es la primera vez que PC X envía una IP_PDU a ese servidor web y que todas las cachés ARP estaban inicialmente vacías.

2. La red corporativa mostrada en la figura 1 está conectada a internet a través de la interfaz Gi0 de R1. Esta red corporativa tiene el bloque CIDR 155.45.32.0/24 asignado. El router Rext no pertenece a la empresa. Responda de forma justificada:
- Obtenga una asignación de prefijos de red para las subredes (Red_i) de la empresa, teniendo en cuenta el nº de sistemas finales de cada subred indicados en cada 'nube' de la figura a los que hay que sumar los equipos dibujados en la figura. Por ejemplo, en la Red1 hay 14 sistemas finales más el "PC X" dibujado, un total de 15 sistemas finales. Para cada subred debe obtener: el identificador de red, la dirección de broadcast y el rango de direcciones IP asignables. Realice la asignación de forma que queden disponibles el máximo número de direcciones libres para asignar a futuras nuevas subredes.
 - Indique una configuración IPv4 completa, según la asignación que ha realizado, de PC X, PC Y, los servidores corporativos y las interfaces de los routers corporativos. Asigne a los routers las direcciones más altas de cada rango.
 - Indique el contenido de las tablas de enrutamiento de forma que todos los sistemas finales puedan acceder a Internet y comunicarse con toda la empresa. Debe considerar siempre el camino más corto para llegar a cada subred y el número de entradas debe ser el mínimo posible.
 - ¿La asignación que ha realizado en el apartado a) seguiría siendo válida si R1 implementase NAT? Explique por qué.
3. Una página web ha sido cargada en el navegador Mozilla Firefox del PC X de la figura 1. La URL cargada era www.serverA.es/index.html y el objeto tenía 860 bytes. Entonces se pulsa un enlace dentro de esta página que carga la URL www.serverB.com/page1.html. Esta segunda página web tiene 1024 bytes y un único objeto referenciado www.serverB.com/obj1.jpg cuyo tamaño es de 400 bytes.
- Realice un diagrama temporal que muestre todas las T_PDU que se intercambian para cargar en el navegador de PC X la nueva página solicitada, teniendo en cuenta que:
 - Debe explicar brevemente qué ocurre antes empezar el diagrama temporal.
 - Debe indicar para cada TCP_PDU si los flags SYN, FIN y ACK están activos, el valor del número de secuencia y número de ACK y el tamaño en bytes del TCP_UD.
 - Debe explicar para qué sirve cada T_PDU.
 - Las conexiones HTTP son persistentes.
 - Las HTTP_PDU son de 240 bytes para cualquier tipo de HTTP_PDU.
 - La caché DNS de PC X está vacía y las DNS_PDU son de 16 bytes.
 - Las TCP_PDU y las IP_PDU no tienen opciones.
 - Considere que el nº de secuencia inicial en el establecimiento TCP es el cero.
 - No necesita calcular exactamente para cada T_PDU el tiempo que tarda en llegar, pero debe mostrar que hay algún retraso. Y en caso de que exista algún retardo significativo (del orden de segundos), indíquelo.
 - Todos los caches ARP están vacíos y ARP_PDU de 26 bytes.
 - La tecnología usada en la red corporativa de la figura 1 es Ethernet.
 - EL MSS usado es el máximo para que IP no tenga que fragmentar en redes Ethernet.
 - Todas las tablas de conmutación están llenas y actualizadas.
 - ¿Cuántas MAC_PDU en total recibirá Servidor B? ¿Cuáles serán? Considere las mismas condiciones del apartado a) y además:
 - La MTU de Red3 es 500. Para el resto de subredes es el valor por defecto de Ethernet.
 - Los routers siempre eligen el camino más corto hacia un destino.