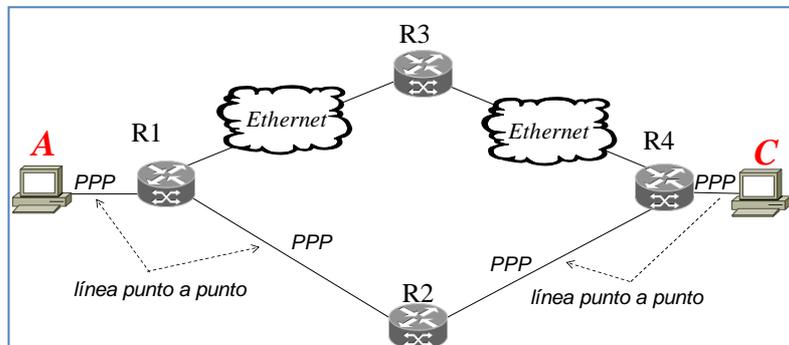


Tema 2
CURSO 2016/17 (PLAN 2009)
Segundo Semestre

SUPUESTO 1



Una organización dispone de dos sistemas finales “A” y “C” que se encuentran conectados a los routers R1 y R4, respectivamente, mediante una línea serie o punto a punto que dispone del protocolo PPP como protocolo del interfaz de la red de acceso. Ídem, entre R1-R2 y R2-R4. A su vez, los routers R1-R3-R4 se conectan mediante redes Ethernet.

- a) Indique, gráficamente, el conjunto de protocolos de comunicaciones que intervienen en una solicitud de descarga de un fichero, vía el protocolo FTP, entre los equipos “A” y “C”. Se asume que la solicitud se hace desde el equipo “A” y por la ruta “A”-R1-R3-R4-“C”. Asimismo, indique gráficamente, ¿cómo se realizaría dicha comunicación en función de los niveles de comunicaciones y máquinas intervinientes?
- b) Ídem, por la ruta “A”-R1-R2-R4-“C”

SUPUESTO 2

En una organización se dispone de un conjunto de equipos cuyas direcciones IP son las que se indican a continuación:

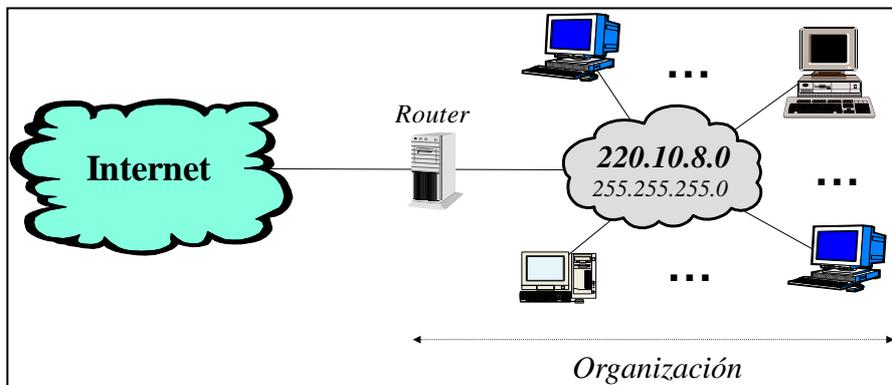
193.168.1.10; 193.168.1.35; 193.168.1.70; 193.168.1.100, 193.168.1.15; 193.168.1.40; 193.168.1.75;
193.168.1.101, 193.168.1.20; 193.168.1.45; 193.168.1.80; 193.168.1.102, 193.168.1.25;
193.168.1.50; 193.168.2.75; 193.168.2.111; 193.168.2.25; 193.168.2.55

Teniendo en cuenta que todos los equipos disponen de una misma máscara de subred, 255.255.255.224, responda a las siguientes cuestiones para el plan de direccionamiento establecido:

- a) ¿Cuántas redes existen y cuáles son sus direcciones?
- b) ¿Cuántas subredes existen y cuáles son sus direcciones?
- c) ¿Cuántos equipos existen, cuáles son sus direcciones y a qué subredes pertenecen?
- d) ¿Cuántas subredes se pueden crear como máximo?
- e) ¿Cuántos equipos se pueden direccionar como máximo en función de las subredes existentes?

SUPUESTO 3

Una organización dispone de una única red de comunicaciones Ethernet a la cual se conectan todos sus sistemas, posibilitando, por tanto, la comunicación y la compartición de recursos de computación e información entre sus diferentes empleados. Con el tiempo dicha organización decide conectar todas sus máquinas a Internet, poniéndose en contacto con el correspondiente proveedor del servicio de acceso (ISP) para contratar una dirección IP oficial para la red de dicha organización. La dirección resultante ofertada por tal proveedor es la 220.10.8.0 con la máscara 255.255.255.0.



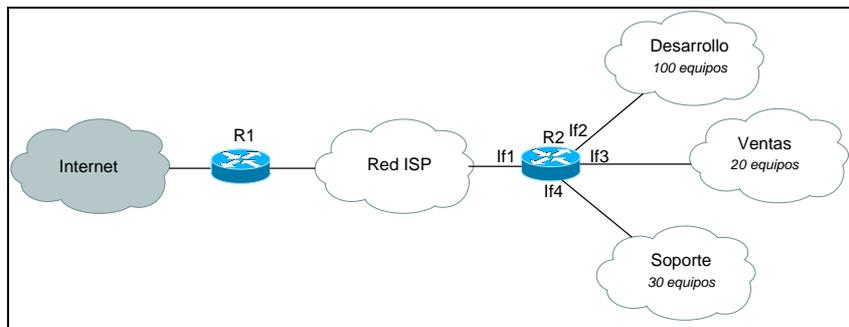
- a) ¿Cuántas direcciones de red (IP) y del nivel de enlace tiene el router de la organización?
- b) ¿Cuál es el máximo número de sistemas que se pueden conectar a la red de dicha organización?

Con el tiempo, la organización decide distribuir sus máquinas en función de seis departamentos para un mejor reparto de funciones dentro la entidad. Para ello, considera que la mejor opción es disponer de subredes Ethernet (una por departamento), independientes e interconectadas dentro de la organización a través de un mismo router.

- c) ¿Cuántas direcciones del nivel de red o IP y del nivel de enlace tendrá el router de la organización en función del nuevo escenario?
- d) ¿Cuál es el máximo número de máquinas que la organización puede conectar a cada una de sus seis subredes departamentales?
- e) Indique las direcciones IP de cada una de las seis subredes de la organización y las máscaras asociadas a dichas direcciones
- f) Indique las direcciones IP del router en función de las seis subredes de la organización.
- g) Indique la dirección IP de la primera máquina de usuario en cada una de las seis subredes de la organización.
- h) Configure, con el menor número posible de entradas, la tabla de encaminamiento del router de la organización y de la primera máquina de usuario de cada subred

SUPUESTO 4

Una empresa pequeña de desarrollo de software dispone de una dirección de red (197.55.12.0/24) suministrada por su proveedor de servicios. La red corporativa de la empresa se conecta a Internet a través de un router (R2) y está estructurada en departamentos. Las necesidades de cada departamento se muestran en la siguiente figura:



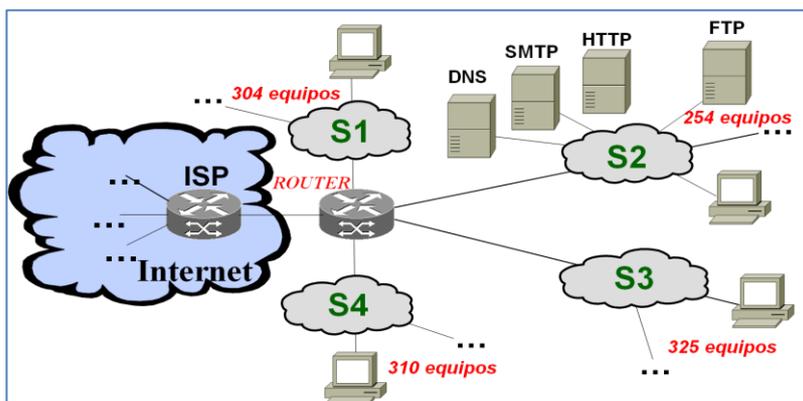
Se pide:

- ¿Qué dirección IP y máscara asignaría a cada una de las redes de los departamentos de manera que se minimice el tamaño de cada subred?
- Configure, con el menor número posible de entradas, las tablas de encaminamiento de los routers R2 y R1.

SUPUESTO 5

Una organización dispone del siguiente rango de direcciones IP, 191.36.0.0/21. La infraestructura de comunicaciones de dicha organización está diseñada en función de 4 subredes Ethernet con la siguiente distribución de equipos por subred:

- S1: 304 equipos de usuario.
- S2: 254 equipos distribuidos en 4 servidores (DNS, SMTP, HTTP y FTP) y 250 equipos de usuario.
- S3: 325 equipos de usuario.
- S4: 310 equipos de usuario.



En la anterior figura se muestra el escenario planteado en dicha organización y en donde el router de entrada y salida (ROUTER) de la organización se conecta vía Ethernet con el router de su ISP u operador.

- ¿Cuál es el número máximo de direcciones IP que la organización puede emplear para direccionar sus equipos informáticos?
- Diseñe un plan de direccionamiento estático, comenzando por las subredes de mayor tamaño. Detalle las direcciones que se han de asignar a los equipos de cada subred.
- Con el tiempo, la organización decide ampliar el número de subredes y crear una nueva subred Ethernet (S5) conectada directamente al mismo ROUTER de entrada y salida de la organización. Dicha subred S5 consta de 243 nuevos equipos de usuario. Teniendo en cuenta las direcciones ya asignadas en el plan de direccionamiento, efectuado anteriormente; amplíe dicho espacio de

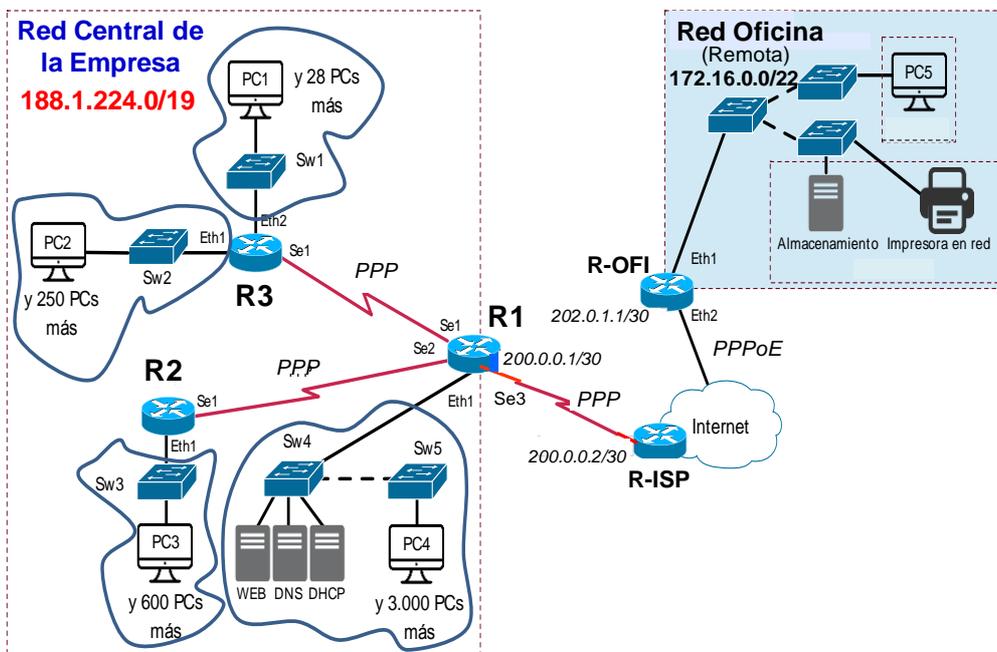
direccionamiento; pero sólo para esta nueva subred (S5). Asimismo, detalle las direcciones que se han de asignar a los equipos de S5.

d) Indique el contenido de la tabla de encaminamiento del ROUTER de la organización con TODAS LAS SUBREDES POSIBLES, en función de la siguiente información: DESTINO, MÁSCARA, RUTA e INTERFAZ.

SUPUESTO 6

Una gran empresa multinacional posee una red central que proporciona la infraestructura necesaria para que sus empleados puedan trabajar desde sus ordenadores de escritorio (PCs en la figura). Esta red tiene asignada la dirección IP pública **188.1.224.0 /19**, y conecta con Internet a través del router R1, mediante un enlace punto a punto PPP con el router del proveedor de servicio (R-ISP). La interfaz de R1 en este enlace (Se2) tiene la dirección IP **202.0.0.1 /30**. Por otro lado, la empresa cuenta con una oficina remota con direccionamiento privado, cuya dirección de red es **172.16.0.0 /22**. Dicha oficina posee un router frontera (R-OFI) el cual tiene asignada la IP pública **202.0.1.1 /30** en su interfaz Eth2 conectada a Internet.

La figura siguiente muestra con más detalle la topología descrita en el párrafo anterior:



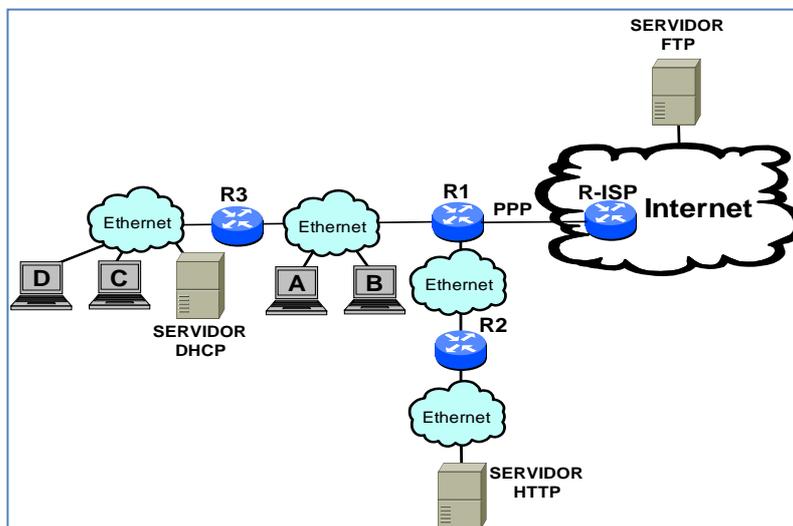
- ¿Cuántas subredes existen en la red central de la empresa?
- Realice el plan de direccionamiento de dicha red central, cumpliendo con las siguientes reglas:
 - Las subredes deben permitir direccionar el número de equipos existentes en la figura, teniendo en cuenta además que hay PCs extra que no han sido dibujados. Por ejemplo: “PC1 y 28 PCs más” significa que en ese punto de la topología hay 29 PCs.
 - Se debe partir de la dirección de red indicada (**188.1.224.0 /19**), empezando por las subredes de mayor tamaño, y por las direcciones IP más pequeñas.
 - Para cada una de las subredes identificadas, indique su dirección de red, máscara, y dirección de broadcast dirigido.
- Represente las tablas de encaminamiento IP de los routers R1 y R2, con el menor número de entradas posibles, para encaminar correctamente el tráfico local de la empresa y hacia Internet. Utilice para ello el siguiente formato de tabla:

Dir. IP Destino	Máscara	Ruta	Interfaz
-----------------	---------	------	----------

- d) Un usuario sentado en PC5 intenta imprimir en la impresora en red, pero ésta tiene el cable de red desconectado. ¿Qué máquina detectará el correspondiente problema? ¿Qué protocolo o protocolos intervendrán? ¿Qué acciones se llevarían a cabo ante este hecho?

SUPUESTO 7

Una organización se conecta a Internet a través de su router R1 de entrada y salida que, a su vez, se conecta directamente con el router R-ISP de su proveedor(R-ISP). Dicha conexión se realiza mediante una línea punto, vía el protocolo PPP. El administrador de dicha organización diseña una infraestructura de comunicaciones con tecnología Ethernet para cubrir las correspondientes necesidades de servicios. Por un lado, un objetivo se centra en disponer de varias subredes lo más independientes posibles. Por otro lado, se desea ofrecer internamente a los equipos de usuario (“A”, “B”, “C” y “D”) los siguientes servicios: Web (servidor HTTP) y DHCP. La topología de comunicaciones de la organización es la que se muestra en la siguiente figura.



- a) Indique, ¿qué equipos de usuario pueden hacer uso del servicio DHCP?

Seguidamente y teniendo en cuenta que en la organización:

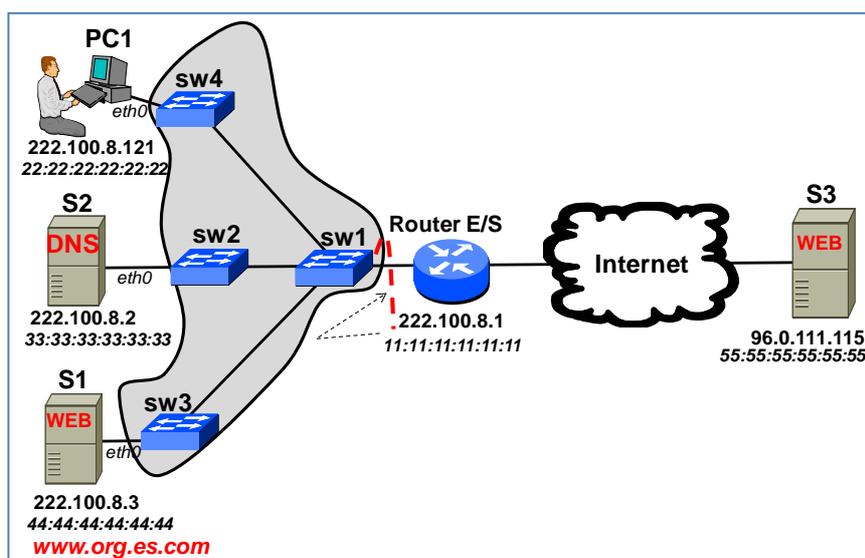
- Todos los equipos disponen, previamente, de su configuración TCP/IP.
 - Se acaban de arrancar.
 - Todos los routers vecinos, incluidos en el escenario, se conocen por configuración previa. Las direcciones MAC o del nivel de enlace entre routers vecinos se almacenan permanentemente en las tablas ARP de los mismos.
- b) Indique, **GRÁFICAMENTE**, los protocolos y niveles de comunicaciones que intervienen en el envío de una solicitud *al servicio DHCP* y la *respuesta correspondiente*. Para ello, seleccione un equipo de la organización que pueda acceder a dicho servicio. Asimismo, detalle, **ORDENADAMENTE**, el intercambio *de unidades de datos* de dicha comunicación con la información de control más relevante. En el caso de necesitarlo, use direcciones conceptuales. Por ejemplo, para las direcciones del nivel de enlace y red: *MAC_A, MAC_R1, MAC_DHCP, IP_A, IP_R1, IP_DHCP, etc.*
- c) Indique, **GRÁFICAMENTE**, los protocolos y niveles de comunicaciones para el envío, desde el *equipo de usuario “B”*, de una solicitud de servicio a un *servidor externo FTP* conectado a

Internet. La solicitud de servicio se hace, directamente, por la *dirección IP del equipo* en donde se ejecuta dicho *servidor FTP*. **SÓLO** muestre los protocolos y niveles de comunicaciones *hasta el router del proveedor (R-ISP)*.

- d) Indique, **GRÁFICAMENTE**, los protocolos y niveles de comunicaciones para el envío, desde el equipo "A", de una solicitud de servicio al *servidor interno HTTP* y la *respuesta del servicio correspondiente*. La solicitud de servicio se hace, directamente, por la *dirección IP del equipo* en donde se ejecuta dicho *servidor HTTP*.

SUPUESTO 8

En la figura se muestra el esquema de la red Ethernet clase C de una organización en España que se conecta a Internet a través de su Router de Entrada y Salida (E/S).



Dentro de la red de la citada organización, se manejan las siguientes direcciones:

- Dirección IP y MAC del equipo de usuario PC1: 222.100.8.121/22:22:22:22:22:22
- Dirección IP y MAC del equipo S2 en donde se ejecuta el servidor DNS de la organización: 222.100.8.2/33:33:33:33:33:33
- Dirección IP, MAC y dirección simbólica del equipo S1 en donde se ejecuta el servidor Web que mantiene información relacionada con la organización: 222.100.8.3/44:44:44:44:44:44/
www.org.es.com
- Dirección IP y MAC del Router de E/S en su interfaz con la red de la organización: 222.100.8.1/11:11:11:11:11:11

A su vez, existe otra organización conectada a Internet que ofrece un servicio Web a través del equipo S3, cuya dirección IP y MAC es: 96.0.111.115/55:55:55:55:55:55.

Se asume que todos los equipos implicados disponen previamente de toda su información de configuración TCP/IP.

- a) Indique, con el menor número de entradas posibles, la *Tabla IP de encaminamiento (DESTINO, MÁSCARA, RUTA o Siguiendo Salto, INTERFAZ)* del equipo de usuario PC1.

En este escenario, un empleado desde su equipo PC1, desea hacer un *ping www.org.es.com* para comprobar la disponibilidad del equipo servidor S1. El usuario de PC1 arranca PC1 ya que dicho equipo estaba apagado y, a continuación, ejecuta el comando "*ping www.org.es.com*". Se asume que el resto de equipos implicados están en funcionamiento.

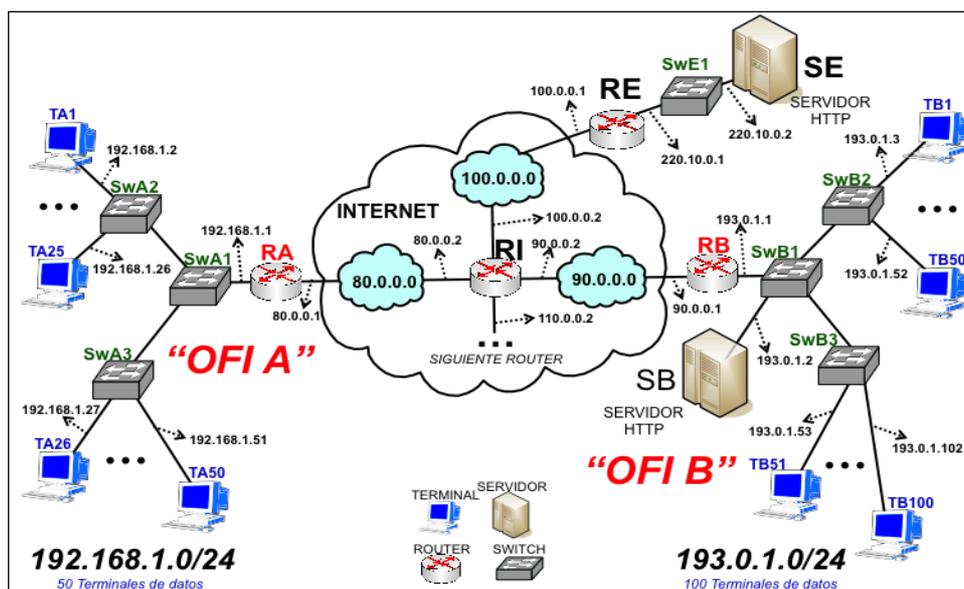
b) Identifique las unidades de datos que salen por el interfaz de conexión de PC1 hacia la red de la organización. Asimismo, para cada una de ellas, indique el contenido de los campos más relevantes correspondientes a los protocolos del nivel de enlace y superiores. A su vez, indique, también, el método que se utiliza en cada unidad de datos para identificar al proceso del nivel superior.

Suponga que desde PC1 se utiliza un navegador web para acceder, ahora, a la dirección 96.0.111.115.

c) Identifique, únicamente, la primera unidad de datos que sale por el interfaz de conexión del PC1 a la red. Asimismo, especifique los campos de direcciones correspondientes a los protocolos del nivel de enlace y superiores.

SUPUESTO 9

Una organización tiene dos oficinas, “OFI-A” y “OFI-B”, conectadas a Internet. La oficina “OFI-A” dispone de una red Ethernet cuya dirección IP es 192.168.1.0/24. A dicha red se conectan 50 terminales de datos (TA1-TA50) y un router RA de entrada y salida. A su vez, la oficina “OFI-B”, dispone de una red Ethernet cuya dirección IP es 193.0.1.0/24. Asimismo, a dicha red se conectan 100 terminales de datos (TB1-TB100), una máquina servidora SB en donde se ejecuta un servidor HTTP y, finalmente, un router RB de entrada y salida. Además, en el escenario propuesto se contempla la posibilidad de acceso a un servidor Web externo a la organización cuya dirección IP es 220.10.0.2/24. Dicho servidor está conectado a Internet a través del router RE.



Según se muestra en la Figura, las direcciones IP utilizadas en las redes IP de cada una de las oficinas, incluyendo las internas en Internet, son las siguientes:

RA: Interfaz con Internet: 80.0.0.1/Interfaz con SwA1: 192.168.1.1.

RB: Interfaz con Internet: 90.0.0.1/Interfaz con SwB1: 193.0.1.1.

RI (Router Intermedio en Internet): 80.0.0.2 (interfaz con 80.0.0.0)/90.0.0.2 (interfaz con 90.0.0.0) 100.0.0.2 (interfaz con 100.0.0.0)/110.0.0.2 (interfaz con la red 110.0.0.0 del siguiente router).

TA1: 192.168.1.2,..., TA50: 192.168.1.51.

TB1: 193.0.1.3,..., TB100: 193.0.1.102.

SB: 193.0.1.2.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, responda a las siguientes cuestiones:

- a) ¿Qué funcionalidad debe tener el router RA que no es necesaria en el router RB?
- b) Represente las tablas IP de TA1 y TB1, con el menor número de entradas posibles, para encaminar tráfico localmente por la oficina y por Internet.
- c) ¿Sería posible añadir una máquina TA51 a la red de la oficina OFI-A que obtuviese su dirección IP dinámicamente?