

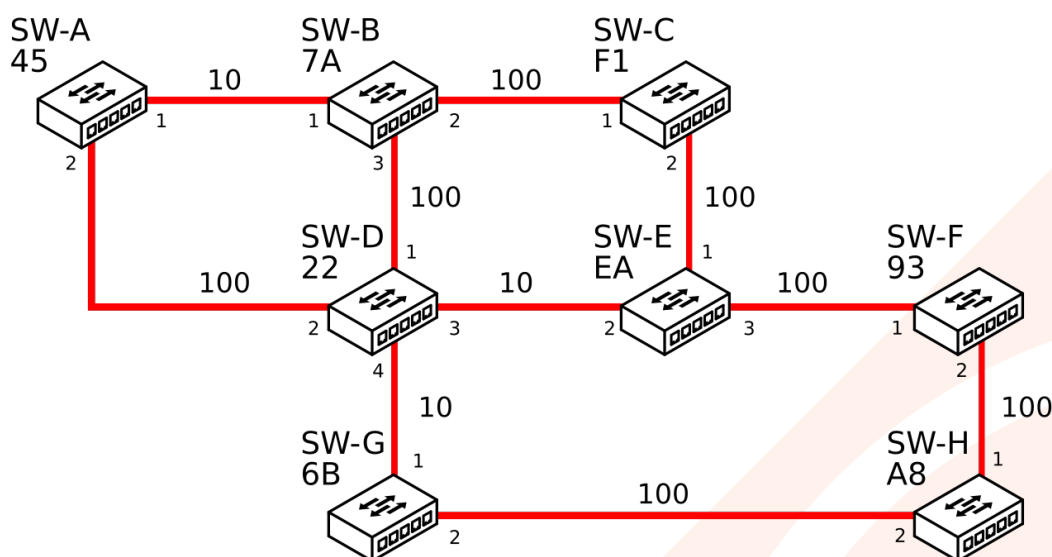
Este examen consta de 5 preguntas con un total de 40 puntos. Cada 3 preguntas de test incorrectas restan 1 punto. Sólo una opción es correcta a menos que se indique algo distinto. No está permitido el uso de calculadora. La duración máxima de este examen será de 120 minutos.

En relación a la HOJA DE RESPUESTAS:

- Rellene sus datos personales en el formulario superior.
- Indique «Redes de Computadores II» en el campo EVALUACIÓN.
- Indique su DNI en la caja lateral (marcando también las celdillas correspondientes).
- Marque la casilla «2» en la caja TIPO DE EXAMEN.

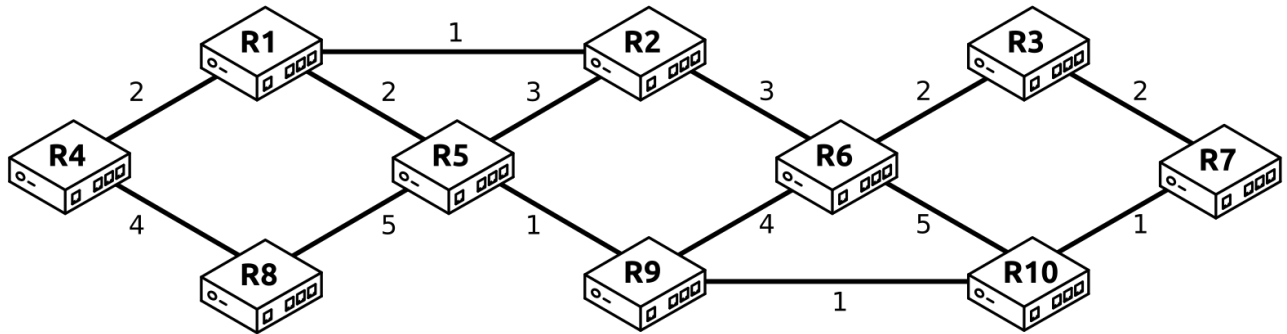
Marque sus respuestas sólo cuando esté completamente seguro. El escáner no admite correcciones ni tachones de ningún tipo, las anulará automáticamente. Debe entregar únicamente la hoja de respuestas.

E. [8p] La siguiente topología de una LAN Ethernet formada por 8 switches Ethernet y 10 segmentos (su velocidad está indicada en Mbps). En cada switch se indica el primer octeto de su dirección canónica. Utilice el formato *switch puerto* para referirse a los puertos, por ejemplo, A2 se refiere al puerto 2 del switch SW-A.



- > **1** (1p) ¿Cuál es el switch raíz?
- ☐ a) SW-A ☐ b) SW-C ☒ c) SW-D ☐ d) SW-G
- > **2** (2p) Identifique los puertos raíz:
- ☐ a) B3, C1, D2, E1, F1, G2, H1 ☒ c) A2, B3, C1, E1, F1, G2, H1
- ☐ b) A2, B2, D1, E1, F1, G2, H1 ☐ d) A2, B3, C2, D1, E3, F2, H2
- > **3** (2p) Identifique los puertos designados:
- ☐ a) A1, A2, B3, C1, D2, E1, F1, G2, H1 ☐ c) B3, C1, C2, D2, D4, E2, E3, H2
- ☒ b) A1, B2, C2, D1, D2, D3, D4, E3, F2, H2 ☐ d) A1, B2, D1, D2, E1, E2, F1, G1, G2, H1
- > **4** (2p) Identifique los puertos bloqueados:
- ☒ a) B1, E2, G1 ☐ c) A1, C3, C4
- ☐ b) B1, D4, E2 ☐ d) A1, C4, E2, H2
- > **5** (1p) Considerando el árbol generado mediante el algoritmo STP ¿cuál sería el coste de alcanzar el switch raíz desde SW-H?
- ☐ a) 40 ☒ b) 50 ☐ c) 110 ☐ d) 120

E. [8p] La siguiente topología está formada por 10 enrutadores conectados mediante enlaces serie. Si hay varias rutas con el mismo coste, se debe considerar siempre el nodo vecino numéricamente menor. Responda a las siguientes preguntas:



- > **6** (1p) Aplicando un protocolo de vector distancia con una métrica de número de saltos y considerando que el coste a un vecino es 1 ¿qué información topológica ha recopilado **R4** tras terminar la primera iteración del protocolo?
- ☐ a) R1,2,-; R8,4,-
- ☐ b) R1,1,R4; R8,1,R1; R5,2,R8
- ☒ c) R1,1,-; R2,2,R1; R4,0,-; R5,2,R1; R8,1,-
- ☐ d) R1,1,R1; R5,2,R1; R2,3,R1; R5,2,R1; R8,1,R8
- > **7** (2p) Calcular el árbol sumidero (sink tree) con raíz en **R5** que se obtiene a partir de la topología de la figura, considerando una métrica de saltos.
- ☐ a) R5->R1, R5->R8->R4, R5->R2, R5->R9->R6->R10
- ☐ b) R5->R1->R4->R8, R5->R2->R6->R3->R7, R5->R9->R10
- ☒ c) R5->R1->R4, R5->R8, R5->R2->R6->R3, R5->R9->R10->R7
- ☐ d) R5->R1->R2, R5->R8->R4, R5->R9->R6->R3->R7->R10, R5->R2
- > **8** (2p) Aplicando un protocolo de estado de enlace y considerando los costes indicados en los enlaces ¿Cuál es el primer mensaje de estado de enlace que enviaría el router **R4**?
- ☐ a) R1 | 1 | R8 | 4
- ☒ b) R4 | 1 | 20 | R1:2, R8:4
- ☐ c) R4 | 1 | 20 | R2:3, R5:4, R9:5
- ☐ d) R4 | 1 | 20 | R1:2, R2:3, R5:4, R8:4, R9:5
- > **9** (2p) ¿Cuántas iteraciones requiere un protocolo vector distancia para converger?
- ☐ a) 2 ☐ b) 3 ☐ c) 4 ☒ d) 5

E. [8p] Una organización dispone de una LAN privada compuesta por 128 dispositivos con direcciones IP en el bloque 172.17.0.0/24. El router frontera tiene una interfaz privada (dirección 172.17.0.1) y dos públicas (direcciones 30.0.0.1, 30.0.0.2) y ejecuta NAT.

- > **10** (1p) ¿Qué dirección (IP, puerto origen) podría aparecer en un paquete IP que se genera en la red privada y tiene como destino cualquier host en Internet, tras aplicar NAT en el router frontera (NAT básico, sin traducción de puertos sintéticos)?
- ☐ a) 30.0.0.1, 80 ☒ b) 30.0.0.1, 2560 ☐ c) 172.17.0.1, 3290 ☐ d) 172.17.0.100, 4560

> **11** (2p) A continuación, en la red privada se generan los siguientes mensajes simultáneamente:

- 1: Origen=(172.17.0.2,1900), Destino=(176.80.80.1, 80)
- 2: Origen=(172.17.0.2,1901), Destino=(176.80.80.1, 80)
- 3: Origen=(172.17.0.3,1900), Destino=(176.80.80.1, 80)
- 4: Origen=(172.17.0.3,1901), Destino=(176.80.80.1, 80)
- 5: Origen=(172.17.0.4,1900), Destino=(176.80.80.1, 80)
- 6: Origen=(172.17.0.4,1901), Destino=(176.80.80.1, 80)
- 7: Origen=(172.17.0.5,1900), Destino=(176.80.80.1, 80)

¿Cuál de los siguientes entradas no aparecerá en la tabla NAT? Tenga en cuenta que el formato de la tabla NAT es:

| Id - src IP - src port - dst IP - dst port - proto

- ☐ a) 1: 172.17.0.2 - 1900 - 176.80.80.1 - 80 ☒ c) 5: 30.0.0.2 - 1900 - 176.80.80.1 - 80
- ☐ b) 3: 172.17.0.3- 1901 - 176.80.80.1 - 80 ☐ d) Ninguna de las anteriores
- > **12** (1p) El router NAT recibe la respuesta de las peticiones 1, 3, 5 y 7 simultáneamente. ¿A cuál de los hosts de la red privada se podrán redirigir esas respuestas?
- ☐ a) 172.17.0.2 ☐ c) 172.17.0.4
- ☐ b) 172.17.0.3 ☒ d) A ninguno, se descartan todas por ambigüedad

> **13** (2p) El administrador de la red actualiza el router NAT para añadir la funcionalidad de puertos sintéticos. El formato de la tabla es:

| Id - src IP - src port - syntetic port - dst IP - dst port - proto

Considerando las mismas peticiones que en la pregunta anterior, ¿cuál de las siguientes entradas aparecerá en la tabla NAT?

- ☐ a) 1: 172.17.0.2 - 1900 - 80 - 176.80.80.1 - 80 ☐ c) 5: 30.0.0.2 - 1900 - 2562 - 176.80.80.1 - 80
- ☒ b) 2: 172.17.0.2 - 1901 - 2561 - 176.80.80.1 - 80 ☐ d) 7: 30.0.0.1- 1900 - 2563 - 176.80.80.1 - 80
- > **14** (1p) El router NAT recibe la respuesta de las peticiones 2, 4 y 6 simultáneamente. ¿A cuál de los hosts de la red privada se podrán redirigir esas respuestas?
- ☐ a) 172.17.0.2 ☐ c) 172.17.0.4
- ☐ b) 172.17.0.3 ☒ d) Todas las anteriores

> **15** (1p) ¿Cuál de los siguientes comandos usaría para configurar redirección de puertos (port forwarding) para habilitar un servidor de correo (puerto 25) en el host privado 172.17.0.128?

- ☐ a) ip nat inside source static tcp 30.0.0.2 25 172.17.0.128 25
- ☐ b) iptables -t nat -A POSTROUTING -o eth0 -j MASQUERADE
- ☒ c) ip nat inside source static tcp 172.17.0.128 25 30.0.0.1 25
- ☐ d) ip nat inside source list 1 interface Gi0/0 overload

E. [8p] Se dispone del bloque de direcciones 200.64.0.0/15 y se desea proporcionar direccionamiento a varias subredes con las siguientes necesidades:

- A: 16.000 hosts
- B: 9.000 hosts
- C: 4.000 hosts
- D: 151 hosts

En cada subred (A,B,C,D), un router diferente (RA, RB, RC, RD) proporciona la salida a Internet. A se conecta a RA, B se conecta a RB, C se conecta a RC y D se conecta a RD. Los routers RA, RB, RC y RD se conectan todos al router frontera denominado RX.

> **16** (1p) ¿Cuántas subredes existen?:

- ☐ a) 4 ☒ b) 8 ☐ c) 5 ☐ d) 16

> **17** (1p) Si se hiciera una distribución de direcciones utilizando subnetting ¿cuál sería la nueva máscara de red?:

- ☐ a) /14 ☐ b) /15 ☐ c) /16 ☒ d) /18

> **18** (2p) Haga el reparto del espacio de direcciones para las subredes A, B, C y D aplicando **VLSM**. ¿Cuál es la dirección de red de B y D?:

a)
B: 200.64.0.128/17
D: 200.64.192.0/24

c)
B: 200.64.64.0/18
D: 200.64.144.0/24

b)
B: 200.64.32.0/18
D: 200.64.80.0/24

d)
B: 200.64.64.0/18
D: 200.64.128.0/23

- ☐ a) ☐ b) ☒ c) ☐ d)

> **19** (2p) ¿Cuál es la dirección de red y de broadcast de la subred RA-RX (asumiendo que es la primera que se planifica tras la subred D):

a)
Dir. Red: 200.64.91.0/30
Dir Broadcast: 200.64.91.255/30

c)
Dir. Red: 200.64.192.0/30
Dir Broadcast: 200.64.192.3/30

b)
Dir. Red: 200.64.0.129/30
Dir Broadcast: 200.64.129.3/30

d)
Dir. Red: 200.64.145.0/30
Dir Broadcast: 200.64.145.3/30

- ☐ a) ☐ b) ☐ c) ☒ d)

> **20** (2p) ¿Cuál es el mayor porcentaje de direcciones desperdiciadas, considerando todas las subredes y el número máximo de direcciones que pueden ser asignadas en cada subred?:

- ☐ a) 47.1 ☒ b) 45.06 ☐ c) 40.55 ☐ d) 91.8

E. [8p] Una compañía ha diseñado una red LAN que interconecta 5 plantas de un edificio utilizando tecnología de conmutación (switching). En cada planta, un switch de 24 interfaces Fast Ethernet se utiliza para conectar los equipos en esa planta y otro interfaz GigaEthernet para conectar a su vez con la red troncal de la compañía, basada también en conmutación. Todos los switches soportan tecnología VLAN. Las necesidades en cada planta son las siguientes:

- Planta A: 19 hosts
- Planta B: 9 hosts
- Planta C: 7 hosts
- Planta D: 14 hosts
- Planta E: 21 hosts

> **21** (1p) ¿Cuántos dominios de colisión existen en esta configuración de switches (sin contar los hosts conectados) y cuántos dominios de broadcast existen en esta LAN?:

- ☐ a) 5 dominios de colisión, 5 dominios de broadcast.
- ☐ b) 1 dominio de colisión, 1 dominio de broadcast.
- ☒ c) 5 dominios de colisión, 1 dominio de broadcast.
- ☐ d) 1 dominio de colisión, 5 dominios de broadcast.

> **22** (1p) La compañía decide ahora conectar su red a Internet ¿qué mínimo equipamiento necesita añadir?:

- ☐ a) 6 routers, un router en cada planta del edificio y otro router en la red troncal.
- ☐ b) No necesita añadir ningún tipo de equipamiento.
- ☐ c) Necesita añadir tecnología VLAN a sus switches.
- ☒ d) Un router en la red troncal

> **23** (1p) Una trama que se genera en la planta A con dirección origen 00:0A:00:11:22:FF y dirección de destino FF:FF:FF:FF:FF:FF, ¿qué operación realizará el switch de la planta A al recibir dicha trama?:

- ☐ a) Aprender la dirección FF:FF:FF:FF:FF:FF
- ☐ b) Descartar la trama, aprender la dirección 00:0A:00:11:22:FF
- ☐ c) Reenviar la trama (una sola interfaz), aprender la dirección 00:0A:00:11:22:FF
- ☒ d) Inundar (todas las interfaces), aprender la dirección 00:0A:00:11:22:FF

> **24** (1p) La compañía detecta un importante defecto en este diseño, dado que todos sus usuarios reciben información de todos los departamentos y propone aislar el tráfico de los departamentos mediante el rediseño de la red utilizando tecnología VLAN con puertos troncales. Un estudio indica que la compañía tiene los siguientes departamentos y necesidades:

- Ventas: Planta A (20 usuarios) y Planta B (10 usuarios)
- Publicidad: Planta B (17 usuarios) y Planta C (2 usuarios)
- RRHH: Planta C (3 usuarios)
- Investigación: Planta D (19 usuarios) y Planta E (13 usuarios)

¿Cuántos nuevos switches necesita adquirir la compañía?:

- ☐ a) 5
- ☐ b) 4
- ☐ c) Ninguno
- ☒ d) 1

> **25** (1p) ¿Cuántos puertos troncales será necesario configurar, en total, para lograr que la compañía pueda conectar a Internet?:

- ☐ a) 1
- ☒ b) 6
- ☐ c) 4
- ☐ d) 5

> **26** (3p) ¿Cuántas VLAN y cuántas interfaces serían necesarios, como mínimo, en los switches de cada planta?

- ☒ a) A: VLAN Roja (20 puertos); B: VLAN Verde (17 puertos), VLAN Roja (10 puertos); C: VLAN Verde (2 puertos), VLAN Azul (3 puertos); D: VLAN Negra (19 puertos); E: VLAN Negra (13 puertos).
- ☐ b) A: VLAN Verde (20 puertos); B: VLAN Roja (17 puertos), VLAN Azul (10 puertos); C: VLAN Azul (2 puertos), VLAN Azul (3 puertos); D: VLAN Negra (19 puertos); E: VLAN Gris (13 puertos).
- ☐ c) A: VLAN Azul (20 puertos); B: VLAN Verde (17 puertos), VLAN Roja (10 puertos); C: VLAN Verde (2 puertos), VLAN Azul (3 puertos); D: VLAN Gris (19 puertos); E: VLAN Negra (13 puertos).
- ☐ d) A: VLAN Roja (20 puertos); B: VLAN Verde (17 puertos), VLAN Azul (10 puertos); C: VLAN Verde (2 puertos), VLAN Roja (3 puertos); D: VLAN Negra (19 puertos); E: VLAN Gris (13 puertos).