

Este examen suma 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 del examen es de 90 minutos.

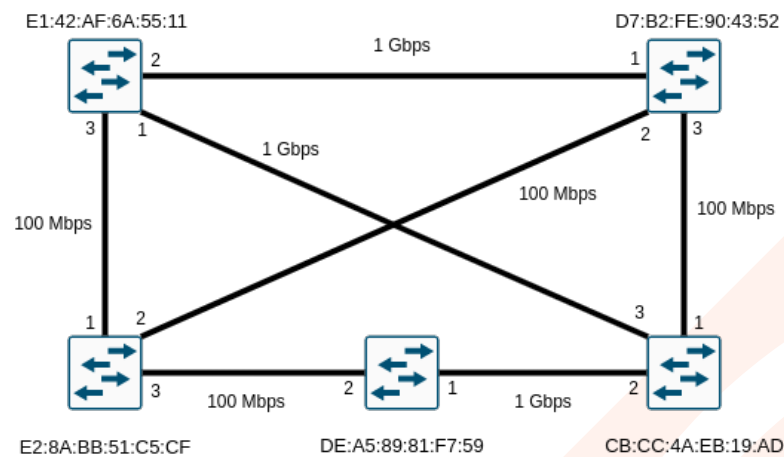
Respecto a la HOJA DE RESPUESTAS:

- 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).
- Para las preguntas que no quieras contestar, marque la opción e).

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.

Apellidos: _____ **SOLUCIÓN** _____ Nombre: _____ Grupo: _____

E. [8p] La siguiente topología muestra una LAN Ethernet formada por 5 switches Ethernet y 7 segmentos, con tecnologías FE (Fast Ethernet) y GE (Gigabit Ethernet). En cada switch se indica su dirección canónica y el número de puerto que se conecta a cada segmento de LAN. Utilice el formato `switch(puerto)` para referirse a los puertos, por ejemplo, E1(2) se refiere al puerto 2 del switch E1:42:AF:6A:55:11. El coste asociado a cada velocidad es FE=10 y GE=4.



- > **1** (1p) ¿Cuál es el switch raíz?
- ☐ a) E1 ☒ b) CB ☐ c) DE ☐ d) E2
- > **2** (2p) Identifique los puertos raíz:
- ☐ a) E1(1), D7(3), E2(1), DE(1) ☐ c) D7(1), E2(1), CB(3), DE(1)
- ☒ b) E1(1), D7(1), E2(3), DE(1) ☐ d) D7(1), E2(1), CB(1), DE(1)
- > **3** (2p) Identifique los puertos designados:
- ☐ a) E1(1,2,3), D7(2,3), CB(2), DE(2) ☒ c) E1(2,3), D7(2), CB(1,2,3), DE(2)
- ☐ b) E2(1,2,3), D7(3), E1(2), CB(2,3) ☐ d) E1(1,3), D7(2), CB(1,2,3), DE(2)
- > **4** (2p) Identifique los puertos bloqueados:
- ☒ a) D7(3), E2(1,2) ☐ c) CB(1), E2(2,3)
- ☐ b) D7(1), E2(2,3) ☐ d) DE(2), E1(3), D7(2)
- > **5** (1p) Considerando el árbol generado mediante el algoritmo STP ¿cuál sería el coste de alcanzar el switch raíz desde el switch E2?
- ☐ a) 10 ☒ b) 14 ☐ c) 20 ☐ d) 24

- 6** [1p] ¿Cuál es la principal diferencia entre un switch y un bridge en una red de área local (LAN)?
- ☐ a) Los switches son dispositivos más antiguos que los bridges.
 - ☐ b) Los switches operan a nivel de capa 2 del modelo OSI, mientras que los bridges operan a nivel de capa 3.
 - ☒ c) Los switches tienen una mayor capacidad de puertos y ofrecen una mayor velocidad de transmisión de datos que los bridges.
 - ☐ d) Los switches son dispositivos inalámbricos, mientras que los bridges son dispositivos con cables.
- 7** [1p] ¿Cómo se actualiza la tabla de direcciones MAC en un bridge cuando se detecta un nuevo dispositivo en la red?
- ☐ a) El bridge envía un mensaje de consulta a todos los dispositivos para actualizar la tabla.
 - ☒ b) El bridge escucha y aprende automáticamente las direcciones MAC de los dispositivos conectados.
 - ☐ c) El administrador de red debe ingresar manualmente las direcciones MAC en la tabla del bridge.
 - ☐ d) El bridge solicita al dispositivo que envíe su dirección MAC a través de un mensaje de solicitud.
- 8** [1p] ¿Qué acción toma un bridge cuando recibe una trama con una dirección MAC de destino que no está en su tabla de direcciones?
- ☒ a) El bridge envía la trama a todos los puertos, excepto el puerto de entrada.
 - ☐ b) El bridge filtra y bloquea la trama, impidiendo su entrega a los dispositivos conectados.
 - ☐ c) El bridge busca en su tabla de enrutamiento la ruta más corta hacia el destino y envía la trama.
 - ☐ d) El bridge solicita al dispositivo de destino que envíe su dirección MAC a través de un mensaje de solicitud.
- 9** [1p] ¿Qué es el flooding en un switch?
- ☒ a) El proceso de enviar tramas a todos los puertos del switch, excepto al puerto de origen.
 - ☐ b) El proceso de filtrar y bloquear el tráfico no deseado en la red.
 - ☐ c) La capacidad de un switch para establecer conexiones seguras utilizando cifrado de datos.
 - ☐ d) El proceso de conectar segmentos de red diferentes mediante bridges.
- 10** [1p] ¿Cuál es la función principal del Logical Link Control (LLC) en un bridge?
- ☐ a) Establecer y gestionar conexiones físicas entre los dispositivos en la red.
 - ☐ b) Proporcionar servicios de enrutamiento de datagramas en la capa de red.
 - ☒ c) Controlar y gestionar el flujo de tráfico en la capa de enlace de datos.
 - ☐ d) Filtrar y bloquear paquetes no deseados en la red.
- 11** [1p] ¿Qué es un troncal VLAN (VLAN trunk) en un switch?
- ☐ a) Un puerto que pertenece a una VLAN específica.
 - ☐ b) Una VLAN utilizada para el tráfico de voz en la red.
 - ☐ c) Una VLAN que se utiliza exclusivamente para la administración del switch.
 - ☒ d) Un enlace físico o lógico que transporta múltiples VLANs.
- 12** [1p] ¿Cuál es el propósito principal de las VLANs en una red empresarial?
- ☐ a) Aumentar la velocidad de la red y reducir el retardo en la transmisión de datos.
 - ☐ b) Mejorar la seguridad de la red mediante el cifrado de datos en las comunicaciones.
 - ☒ c) Simplificar la administración de la red mediante la consolidación de dispositivos en un único switch.
 - ☐ d) Permitir la conexión de múltiples redes locales a través de Internet.

- 13** [1p] ¿Cuál es el propósito principal de habilitar STP en enlaces trunk entre switches en una red con múltiples VLANs?
- ☒ a) Proporcionar redundancia y evitar bucles en la topología de red.
 - ☐ b) Asegurar la confidencialidad de los datos transmitidos en las VLANs.
 - ☐ c) Establecer conexiones seguras entre switches en diferentes VLANs.
 - ☐ d) Permitir el enrutamiento inter-VLAN entre diferentes subredes.
- 14** [1p] ¿Qué es un túnel IP?
- ☐ a) Ninguna es correcta.
 - ☐ b) Una combinación del protocolo Cisco L2F y PPTP.
 - ☒ c) Una encapsulación de los paquetes IP sobre otro protocolo, simulando un enlace punto a punto.
 - ☐ d) Una dirección IP que se utiliza como medio para alcanzar una red distinta a la red en la que se encuentra el paquete.
- 15** [1p] ¿Qué es una Virtual Private Network (VPN)?
- ☒ a) Una red privada formada por varios sitios conectados a través de túneles sobre una red administrada por un tercero.
 - ☐ b) Una aplicación que permite emular una LAN virtual entre dos o mas computadores conectados a través de una conexión compartida.
 - ☐ c) Es un concepto esencialmente equivalente a VLAN (Virtual LAN).
 - ☐ d) Una colección de computadores que comparten un enlace simplex entre routers.
- 16** [1p] ¿Que entrada de la tabla 'Port Forwarding' del router de una LAN se debería introducir para montar un servidor HTTPS (puerto 443) accesible desde Internet asumiendo que el default gateway de esta LAN es 192.168.0.1 y el host sobre el que instalar el servidor HTTPS es el 192.168.0.100?
- ☐ a) IP interna: 192.168.0.100; IP externa: 192.168.0.1; Puerto interno: 443; Puerto externo: ANY, Protocolo: TCP
 - ☒ b) IP interna: 192.168.0.100; IP externa: ANY; Puerto interno: 443; Puerto externo: 443, Protocolo: TCP
 - ☐ c) IP interna: 192.168.0.100; IP externa: 8.8.8.8; Puerto interno: 443; Puerto externo: ANY, Protocolo: UDP
 - ☐ d) No es posible dentro de una LAN, hace falta un servidor con IP pública directa.
- 17** [1p] ¿Cual es una característica de seguridad del uso de NAT en una red?
- ☐ a) Impide que todos los hosts internos se comuniquen fuera de su propia red.
 - ☐ b) Deniega todos los paquetes que se originan a partir de direcciones IP privadas.
 - ☐ c) Permite ocultar direcciones IP externas a usuarios internos.
 - ☒ d) Permite ocultar direcciones IP internas a usuarios externos.
- 18** [1p] Supongamos una LAN A *insegura* desde la que necesitamos acceder a un servidor que se encuentra en una LAN B, desde un host en particular de la LAN A. ¿Qué solución propondrías sabiendo que la LAN B no tiene NAS (Network Access Server)?
- ☐ a) Tunel IPSec desde el router de la LAN A al router de la LAN B. Requiere coordinación de ambos administradores de red.
 - ☐ b) No es necesario tunelizar puesto que es de host a host, con login/password es suficiente.
 - ☒ c) Utilizaría un programa estilo OpenConnect para crear una VPN entre el host de A y el servidor de B. Requiere coordinación de ambos administradores de red.
 - ☐ d) Si la LAN A es insegura, antes de acceder a otros servidores hay que securizarla con un RADIUS.
- 19** [1p] Se pretende conectar tres sedes de una empresa. Los datos son extremadamente confidenciales. El coste es más importante que el throughput. ¿Cuál es la mejor estrategia de conectividad?
- ☐ a) Líneas alquiladas a operadores de telecomunicación que garanticen la privacidad, pese al precio.
 - ☒ b) Túneles L2TP sobre Internet desde cada router de salida de cada sede a los demás.
 - ☐ c) Crear tablas de NAT en todos los routers de la empresa y conectarlos todos a Internet.
 - ☐ d) No se pueden conectar sedes entre sí que no estén en la misma LAN.

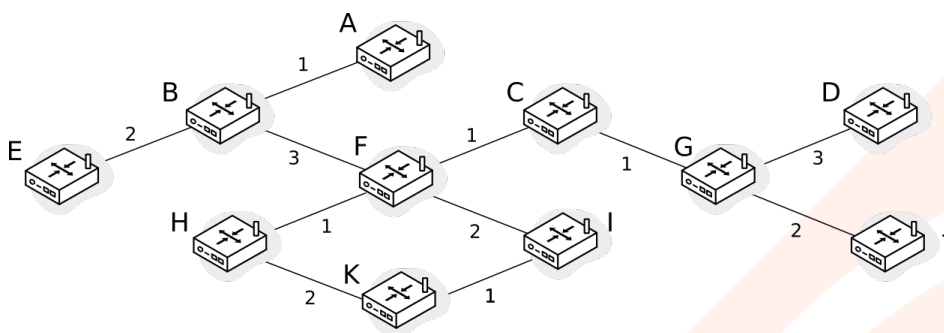
20 [1p] ¿Por qué no se necesita NAT en IPv6?

- ☐ a) Los problemas se resuelven porque el encabezado IPv6 mejora el manejo de paquetes de los routers intermedios.
- ☒ b) Cualquier host puede obtener una dirección IPv6 pública porque el número de direcciones IPv6 disponibles es extremadamente grande.
- ☐ c) Los problemas de conectividad end-to-end causados por NAT se resuelven porque el número de rutas aumenta con el número de nodos conectados a Internet.
- ☐ d) Debido a que IPv6 tiene seguridad integrada, no es necesario ocultar las direcciones IPv6 de las redes internas.

21 [1p] ¿Para qué se usa un servidor RADIUS?

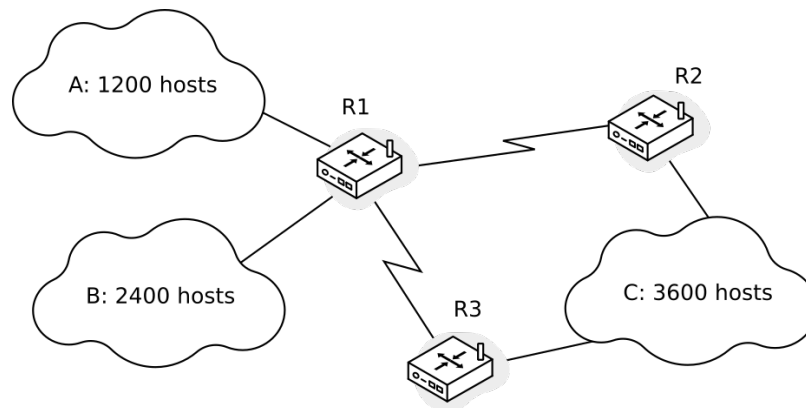
- ☐ a) Crear un túnel para implementar una red privada sobre la red pública IP.
- ☐ b) Permitir la agregación de canales multi-enlace PPP.
- ☐ c) Gestionar el inicio y finalización de la sesión lógica en el protocolo PPTP.
- ☒ d) Proporcionar un mecanismo de autenticación, autorización y contabilidad para los usuarios que acceden a recursos.

E. [8p] La siguiente topología está formada por 11 enrutadores conectados mediante enlaces serie. Responda a las siguientes preguntas:



- > **22** (2p) Aplicando un protocolo de vector distancia con una métrica de número de saltos y considerando que el coste a un vecino es 1, calcula el vector distancia de A e indica cuál de sus vecinos es el que aparece más veces como siguiente salto.
 - ☐ a) A
 - ☒ b) B
 - ☐ c) C
 - ☐ d) F
- > **23** (2p) Aplicando una métrica de saltos, calcule el árbol sumidero con raíz en F e indique la ruta de mayor coste. En caso de empate indica la ruta alfabéticamente menor desde el punto de vista del nodo hoja.
 - ☒ a) F, C, G, D
 - ☐ b) F, C, G, J
 - ☐ c) F, I, K, H
 - ☐ d) H, K, I, F
- > **24** (2p) Aplicando un protocolo de estado de enlace y considerando los costes indicados en los enlaces ¿Cuál podría ser un primer mensaje de estado de enlace que enviaría el router C?
 - ☐ a) C | 1 | 20 | F:1, G:2, D:3
 - ☒ b) C | 3 | 20 | C:1, F:1, G:2
 - ☐ c) C | 1 | 20 | F:1, G:1
 - ☐ d) C | 1 | 20 | F:1, G:2
- > **25** (2p) ¿Cuántas iteraciones requiere un protocolo vector distancia para converger?
 - ☐ a) 3
 - ☐ b) 4
 - ☒ c) 5
 - ☐ d) 6

E. [8p] Dada la siguiente topología, se desea proporcionar direcciones para todos los hosts e interfaces de routers que aparecen en la figura:



- > **26** ¿Cuántas subredes se necesitan?
- ☐ a) 3 ☐ b) 4 ☒ c) 5 ☐ d) 6
- > **27** Aplicando subnetting (no VLSM) ¿Cuántos bits serían necesarios añadir en la máscara de partida para poder direccionar todas las subredes?
- ☐ a) 2 ☒ b) 3 ☐ c) 4 ☐ d) 5
- > **28** Aplicando subnetting (no VLSM) ¿Qué máscara debería tener el rango de direcciones de partida más pequeño que podría satisfacer los requisitos indicados?
- ☐ a) /15 ☐ b) /16 ☒ c) /17 ☐ d) /18
- $\text{ceil}(\log_2(3.600))=12 \text{ bits}, 2^{**12}=4.096, 4096*(2^{**3})=32.768, \log_2(32768)=15 \text{ bits}, 32-15=7$
- > **29** ¿Cuántas direcciones IP se desperdician en el enlace R1-R2 cuando no se aplica VLSM?
- ☐ a) 2042 ☐ b) 2044 ☒ c) 4092 ☐ d) 4044
- $2^{**12}=4096, 4096-4=4092$
- > **30** ¿Cuál es bloque contiguo libre más grande que quedaría después de aplicar subnetting (no VLSM)?
- ☐ a) /18 ☒ b) /19 ☐ c) /20 ☐ d) /21
- > **31** Aplicando VLSM ¿Qué máscara debería tener el rango de direcciones de partida más pequeño que podría satisfacer los requisitos indicados?
- ☐ a) /15 ☐ b) /16 ☐ c) /17 ☒ d) /18
- > **32** ¿Cuál es bloque contiguo libre más grande que quedaría después de aplicar VLSM sobre la situación anterior?
- ☐ a) /18 ☐ b) /19 ☒ c) /20 ☐ d) /21
- > **33** ¿Cuál es el ahorro de direcciones (en porcentaje) en la subred R1-R2 si comparamos la situación en la que se aplica VLSM respecto a la que no?
- ☐ a) 90.5 ☐ b) 92.8 ☒ c) 99.9 ☐ d) 100

$2^{**12}=4096, 2^{**2}=4, 4096-4=4092, 4092/4096=0.9990$