

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

# Fundamentos de Tecnologías y Protocolos de Red

Convocatoria de recuperación, curso 2015-2016

## Comentarios previos

Este examen vale 7 puntos y se deben obtener al menos 3.5 de ellos para sumar la puntuación de las prácticas. El examen está compuesto por:

- Un problema que vale 4 puntos. Este problema contiene 9 cuestiones desde la a) a la i) con distintas puntuaciones (indicadas en cada cuestión)
- Un cuestionario, mayormente tipo test pero también con alguna pregunta muy corta, que vale en total 1.5 puntos (todas las preguntas tienen el mismo valor).
- Una sección de cuestiones a desarrollar, por un valor total de 1.5 puntos.

Algunas cuestiones contienen tablas, dibujos o espacio disponible para contestar. En ese caso conteste en la propia hoja del enunciado. En el resto de casos conteste en una hoja independiente marcando claramente a qué pregunta está contestando. Ponga el nombre en todas las hojas.

Puede haber diferentes versiones del examen con sutiles diferencias así que tiene que entregar las hojas del enunciado no solo porque en parte conteste en ellas sino también para saber a qué versión del examen está contestando. Las diferentes versiones no entrañan diferente dificultad, solo cambios sutiles en los enunciados y cuestiones para detectar casos de copia.

## 1) PROBLEMA (4 ptos)

Una empresa tiene una red Ethernet como se muestra en la Figura 2. Los conmutadores S0x, S2x y S3x son conmutadores capa 2. Los equipos S1x y S4x son conmutadores capa 2/3 (están representados con distinto icono). Los equipos Fx son routers IP. Todos los enlaces entre conmutadores son a 10Gbps (incluidos los enlaces a los routers Fx). Al enlace entre dos equipos lo llamaremos "Equipo1-Equipo2", por ejemplo S01-S11.

La empresa tiene 3 tipos de servidores, los servidores SAx, los SBx y los SCx. Los servidores SAx y SBx se encuentran repartidos por los conmutadores S2x. Los servidores SCx están conectados a los conmutadores S0x.

Existen 3 VLANs que llamaremos VLAN A, VLAN B y VLAN C. Se emplea una subred IP diferente en cada una de estas VLANs. La Figura 1 muestra la topología de capa 3. Como se ve en esa figura los servidores SAx tienen direcciones IP de la subred correspondiente a la VLAN A (que llamaremos subred A), los servidores SBx de la subred B/VLAN B y los servidores SCx de la subred C/VLAN C.

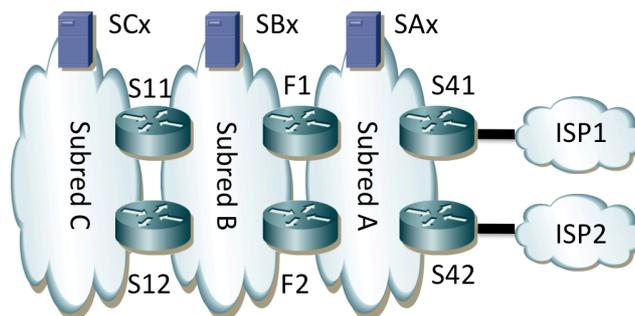


Figura 1 - Topología capa 3

Cada pareja de routers que hace de frontera de una subred forma un router virtual empleando VRRP en esa subred. Eso quiere decir que S11 y S12 forman un router virtual en la subred C (maestro S11) y otro en la subred B (maestro S11), F1 y F2 forman uno en la subred B (maestro F1) y otro en la subred A (maestro F1) y S41 y S42 forman un router virtual en la subred A (maestro S41).

Los interfaces físicos de F1 se encuentran configurados uno de ellos en la Subred A y el otro en la Subred B y están conectados a puertos de S11 configurados en la VLAN A y en la B respectivamente. Algo similar sucede con F2 y su conexión a S12. Los enlaces de línea gruesa de los equipos S41 y S42 son los enlaces con los equipos de operadoras de acceso a Internet. Cada uno de estos equipos hace de frontera con un proveedor diferente. A efectos de capa 3 esos enlaces son punto-a-punto empleando una pequeña subred IP y los equipos aprenden cómo llegar a cualquier red de Internet mediante anuncios que hacen los equipos adyacentes de las operadoras. A efectos de capa 2 están aislados de la conmutación Ethernet con el resto de sus puertos.

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

Se configuran las prioridades de RSTP para que S11 sea la raíz de un árbol de expansión único para todas las VLANs. El segundo equipo en prioridad para ser raíz es S12. Para el resto de equipos supondremos que sus BIDs siguen el mismo orden que sus identificadores numéricos.

Los hosts de las subredes A y B tienen como router por defecto a la dirección IP del router virtual formado por los equipos Fx en su subred.

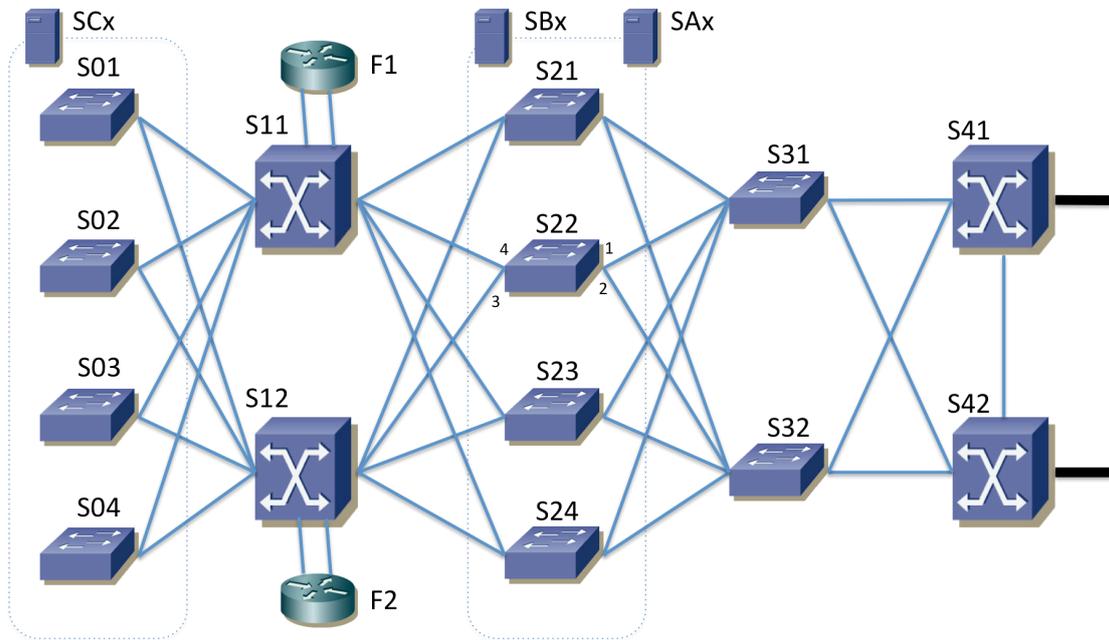


Figura 2 - Topología física

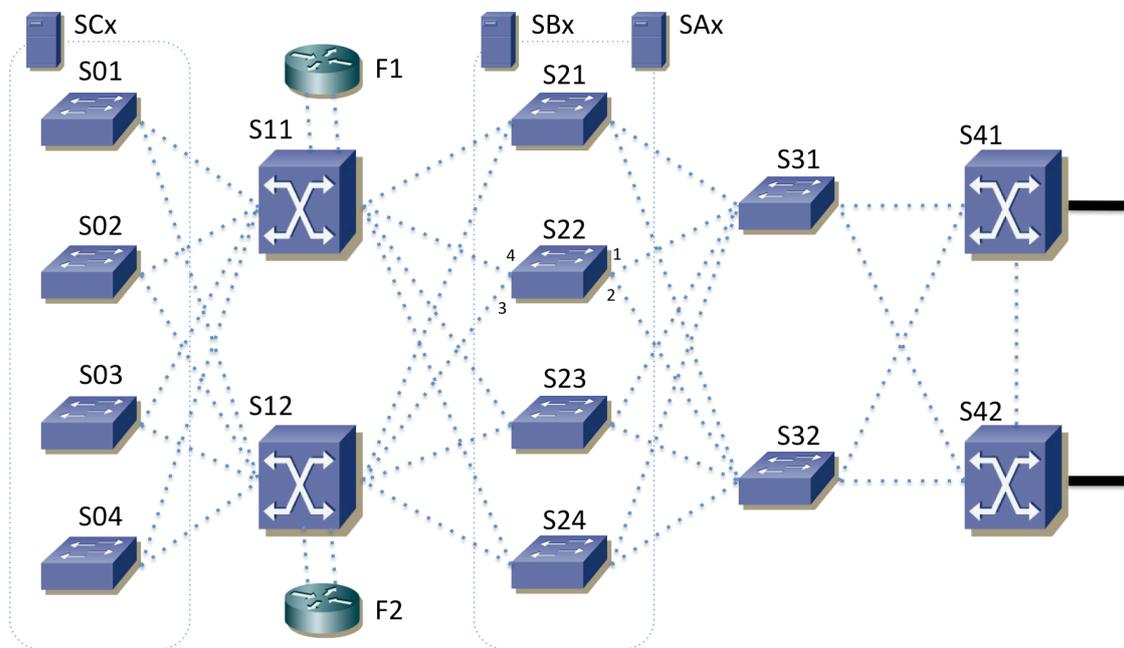


Figura 3 - Árbol de expansión (por completar en la pregunta b)

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

a) Describa y justifique cómo deberían estar configuradas las tablas de rutas de los equipos de conmutación con funcionalidades de capa 3 (0.25 pts)

b) Dibuje en la Figura 3 el árbol de expansión marcando aquellos enlaces en los que ningún extremo tiene el papel de bloqueado (0.75 pts)

c) Indique cuál es el rol RSTP de todos los puertos de S22 (están numerados en la Figura 3) (0.25 pts)

d) Describa el camino que sigue el tráfico IP desde SA1, que se encuentra conectado a S21, hasta SB4, que se encuentra conectado a S24. Para ello enumere todos los enlaces físicos que atraviese, en el orden en que lo haga (0.25 pts)

e) Análogamente a la pregunta anterior describa ahora el camino que sigue el tráfico IP desde SB4 que se encuentra conectado a S24 hasta SC2 que se encuentra conectado a S02 (0.25 pts)

f) Un paquete IP que envía SB4 tiene como destino SC2. Para cada salto indique la dirección IP destino y la dirección MAC destino que aparecen en el paquete (0.25 pts)

g) Describa y justifique los cambios al camino que seguiría el paquete del apartado e) y las direcciones que aparecen en el mismo si falla el equipo S11 (1 pto).

h) Describa las ventajas e inconvenientes de tener los equipos S31 y S32 en lugar de hacer su función los equipos S41 y S42. Es decir, que la agregación de los enlaces desde los equipos S2x la hagan estos últimos (0.5 pts)

i) Suponga que los equipos SAx están repartidos solo entre los equipos S21 y S22 y los equipos SBx entre los equipos S23 y S24. Se pueden crear árboles independientes para cada VLAN. Describa y justifique qué árboles construiría y cómo (qué configuraría), tal que consiga la mejor utilización de los enlaces para que haya la mayor capacidad disponible tanto para el tráfico entre cualquier SAx con cualquier SBx como entre cualquier SBx y cualquier SCx. (0.5 pto)

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

## 2) CUESTIONARIO (mínimo 0 ptos, máximo 1.5 ptos)

En el siguiente cuestionario tiene siempre un hueco para añadir cualquier consideración que le haya llevado a elegir esa respuesta, de forma que si cree que la pregunta o las opciones eran ambiguas pueda explicar brevemente su razonamiento. Todas las preguntas puntúan 0.1 . En las preguntas tipo test se deben marcar todas las respuestas correctas y ninguna de las incorrectas. Una respuesta incorrecta resta 0.05 . Una respuesta en blanco puntúa 0.

a) Describa brevemente lo que se consigue con los siguientes comandos en un router Cisco:

```
Router(config)# bridge irb
Router(config)# bridge 2 route ip
Router(config)# interface bvi 2
```

b) Describa brevemente lo que se consigue con los siguientes comandos en un switch Cisco:

```
Switch(config)# interface vlan 3
```

c) Marque las versiones de Ethernet que empleen fibra óptica

- 10Base5
- 100Base-TX
- 10BaseFL
- 1000Base-SX
- 1000Base-LX
- 10GBase-T
- 10Gbase-LR
- 40GBase-LR4
- Ninguna de las anteriores

d) Indique para qué velocidades de Ethernet está contemplado en el estándar la existencia del hub

- 10Mbps
- 100Mbps
- 1Gbps
- 10Gbps
- 40Gbps
- Ninguna de las anteriores

e) ¿A qué corresponden las siglas SFP?

- Short Frame Procedure
- Small Fullduplex Packet
- Small Fan Port
- Short Fixed Port
- Small Formfactor Pluggable
- Ninguna de las anteriores

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

**f) ¿Cuál de las siguientes técnicas de conmutación introduce menor retardo de conmutación?**

- Store-and-forward
- Cut through (fast)
- Cut through (fragment free)
- Todas introducen el mismo retardo

**g) ¿Cuál es el máximo número de VLANs permitido según el formato de trama 802.1Q original?**

- 254
- 256
- 4094
- 4096
- 65535
- 65536

**h) ¿La trama 802.1Q original aumenta el valor de la MTU?**

- Sí
- No

**i) ¿Cuál de las siguiente versiones de 802.11 soporta MIMO?**

- 802.11ac
- 802.11n
- 802.11g
- 802.11a
- Ninguna de las anteriores

**j) En un PVC ATM, ¿qué equipos procesan la encapsulación AAL?**

- El conmutador de ingreso y el de egreso de la WAN ATM
- Los equipos de usuario extremo del circuito
- Todos los conmutadores de la WAN ATM
- Solo el equipo de usuario que envía una PDU AAL
- Ninguna de las anteriores es correcta

**k) Indique cuál o cuáles de los siguientes módulos son capaces de transportar simultáneamente al menos 3 TU-3 y 12 TU-12**

- STM-1
- STM-4
- STM-16
- STM-64
- Ninguno de los anteriores

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

**l) Indique cuál o cuáles de los siguientes son contenedores concatenados virtuales**

- VC-4
- VC-3
- VC-4-4c
- VC-4-64c
- TU-12
- Ninguno de los anteriores

**m) ¿Cuál es el nombre de la acción que lleva a cabo un LSR cuando retira una etiqueta de un paquete, reduciendo con ello la profundidad de la pila?**

- "push"
- "pop"
- "swap"
- Ninguna de las anteriores

**n) Indique qué ofrece el Anexo M del estándar G.992.3 (ADSL2)**

- Envío de paquetes de tamaño variable además de celdas ATM
- Mayor velocidad en la sincronización de los extremos
- Mayor alcance
- Mayor velocidad en el sentido upstream
- Ninguna de las anteriores

**o) ¿Cuál es el medio físico para el que se diseña 10PASS-TS?**

- Par trenzado de al menos categoría 3
- Fibra óptica multimodo
- Fibra óptica monomodo
- Coaxial
- Ninguno de los anteriores

### **3) PREGUNTAS DE DESARROLLO (1.5 pts)**

**a) Explique las diferencias (ventajas e inconvenientes) entre un transporte de paquetes IP empleando POS y un transporte de IP sobre ATM sobre SDH (0.75 pts).**

**b) Explique el funcionamiento básico y la utilidad de la fragmentación en 802.11 (0.5 pts)**

**c) Explique las diferencias entre la arquitectura de red ADSL y la arquitectura de una PON entre los equipos de operadora de agregación en la central telefónica (DLSAM y OLT) hasta el equipo de abonado (0.25 pts)**