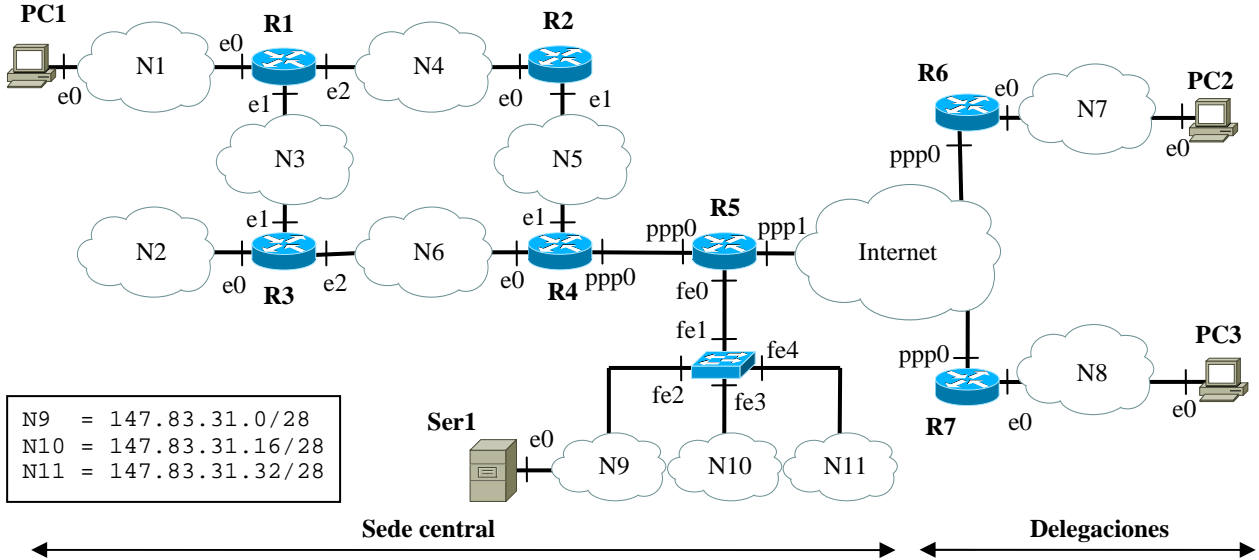


Xarxes de Computadors	<b>Problemas genéricos</b> IP
-----------------------	----------------------------------

**Problema 1**

Una empresa acaba de instalar la red de la figura compuesta por una sede central y dos delegaciones que están conectadas por medio de Internet. En la sede central tenemos cinco routers (R1 a R5) que forman las redes departamentales internas *privadas* (N1 a N6) y uno switch que conecta las redes VLAN de los servidores *públicos* (N9 a N11). Cada delegación esta compuesta por un router y una red privada (N7 y N8).



Las direcciones públicas de las interfaces de los routers conectados a Internet son la 140.0.0.1/30 para la ppp1 de R5, la 150.0.0.1/30 para la ppp0 de R6 y la 160.0.0.1/30 para la ppp0 de R7. Los terminales de las redes privadas (sede central y delegaciones) acceden a Internet pasando por el respectivo router de salida (R5, R6 o R7) que aplica NAT por puertos. Cada delegación usa un túnel para acceder a la red privada de la sede central; en los dos extremos del túnel se usan las direcciones públicas de los respectivos routers. Eso implica que hay dos túneles, uno que conecta el router R6 al R5 y el otro el router R7 al R5 y que para ir de una delegación a otra hay que pasar necesariamente por el router R5.

- 1.A. Las redes públicas usan las direcciones de red ilustradas en la figura. A las redes privadas de la sede central y de las delegaciones se le asigna el rango de direcciones 10.8.28.0/22. Cada subred privada tiene como máximo 50 usuarios (excepto claramente la subred formada por la conexión serie entre el router R4 y R5). Define un esquema de direccionamiento apropiado a la configuración de la figura, asignando las subredes necesarias.
- 1.B. Suponiendo que N8 pasa a tener 100 usuarios, define un nuevo esquema de direccionamiento. Por simplicidad se sugiere efectuar un número mínimo de cambios respecto al esquema encontrado en el punto anterior.
- 1.C. A partir del esquema de direccionamiento encontrado, asigna direcciones IP a las interfaces ppp0 y fe0 del router R5.
- 1.D. Toda la red (privada y pública) usa RIPv2. Indica el mensaje que R3 envía a R4 después de 30 segundos desde la activación del RIPv2 suponiendo que R3 aun no ha recibido ningún mensaje de los otros routers. Indica tanto el caso que el RIPv2 usara *split horizon* como el caso sin *split horizon*.

R3 -> R4 con split horizon			R3 -> R4 sin split horizon		
red	mascara	métrica	red	mascara	métrica

1.E. Escribe la tabla de encaminamiento del router R4 con el formato indicado. Indica en la columna adquisición una ruta directa con C, determinada por RIP con R y una estática con S. En la columna Gateway indicar la dirección del router como router-interfaz (por ejemplo R3-e2 para la interfaz e2 del router R3). En la columna Interfaz indicar la interfaz de salida del router R4.

Adquisición	Red/mascara	Gateway	Interfaz	Métrica

**1.F.** Supón que la MTU de todas las redes es de 1500 bytes excepto la MTU de la red N8 que es de 512 bytes. PC2 envía un datagrama de longitud máxima a PC3 con el flag DF desactivo. Suponiendo que no hay fragmentación en Internet, deduce que operación hará el router R7, que información va a enviar y hacia quien. Si es necesario, haz uso de la tabla a continuación.

Número fragmento	Flag DF	Flag MF	Offset	Longitud total

**1.G.** Ahora es PC3 que contesta a PC2 enviando un datagrama de longitud máxima pero con el flag DF activo. Deduce que operación hará el router R7, que información va a enviar y hacia quien. Si es necesario, haz uso de la tabla del punto 1.F.

**1.H.** Define una lista de acceso para efectuar un filtrado en la interfaz fe0 de salida (“out”) del router R5 para que direcciones externas a la empresa solo puedan acceder a los servicios TCP de los servidores públicos y que no haya restricciones para las direcciones privadas. El formato de cada línea de lista de acceso debe ser el siguiente:

```
access-list      denegar      protocolo      IPorigen/mask      =,!=,<,>      IPorigen/mask      =,!=,<,>
                  permitir      (IP, TCP, etc.)      puertoorigen      puertodestino
```

Se puede usar la palabra **todo** en los campos protocolo, IP o puertos para indicar que concierne todos los protocolos, las IP o los puertos. Los símbolos “=, !=, >, <” en el campo puerto indican respectivamente “igual, diferente, mayor y menor” de un determinado puerto.

Ejemplo: `access-list denegar TCP 10.0.0.4/24 >=1024 todo =21`

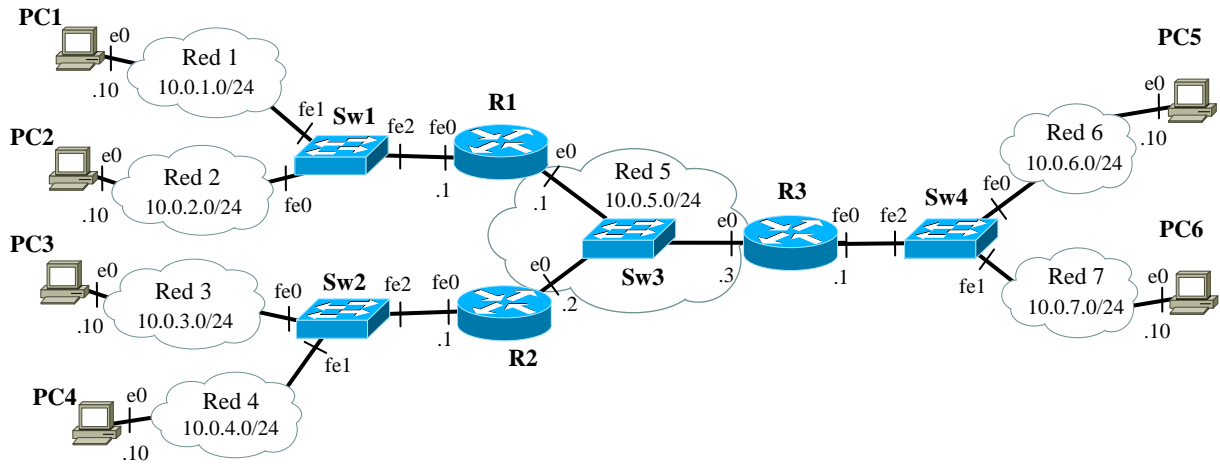
Significa que se deniega información de tipo TCP con origen la IP 10.0.0.4/24 y puerto mayor igual de 1024 y destino cualquier IP con puerto igual a 21

**1.I.** Escribe la cabecera de un paquete IP (solo dirección origen y destino) en el router de salida R7 cuando PC3 accede al servidor Ser1 de la red N9 con IP 147.83.31.12.

**1.J.** Escribe la cabecera de un paquete IP (solo dirección origen y destino) en el router de salida R7 cuando PC3 accede a PC1 de la red N1.

**Problema 2**

Disponemos de la red de la figura. Los switches Sw1, Sw2 y Sw4 aplican VLAN y los routers aplican trunking a la interfaz fe0. Los números del tipo .X indican la parte hostID de la dirección IP de la interfaz, la parte netID es fácilmente deducible por la dirección de red. A las interfaces de trunking de los routers solo se ha puesto un número para el hostID que pero vale para todas las redes (VLANs) a ellas conectadas. Los routers usan RIPv2.



- a. Escribe la tabla de encaminamiento de R1 (donde protocolo indica si la entrada es “S” estática, “R” por RIP o “C” directamente conectada). Usar una tabla del tipo mostrada a continuación.

Protocolo	Red/mascara	Gateway	Interfaz	Métrica

- b. Indica que mensajes de encaminamiento enviaría el router R1 a R3 si se usa
1. split horizon
  2. no usa split horizon

Completa por cada punto una tabla del tipo mostrada a continuación.

Red	Mascara	Métrica

- c. Suponer ahora que el enlace entre PC5 y Sw4 cae. Indicar que informaciones se intercambiarían R1 y R3 si
3. no se usa split horizon, poison reverse y triggered update
  4. se usa split horizon pero no poison reverse ni triggered update
  5. se usa split horizon, poison reverse y triggered update

Completa por cada punto una tabla del tipo mostrada en el punto b.