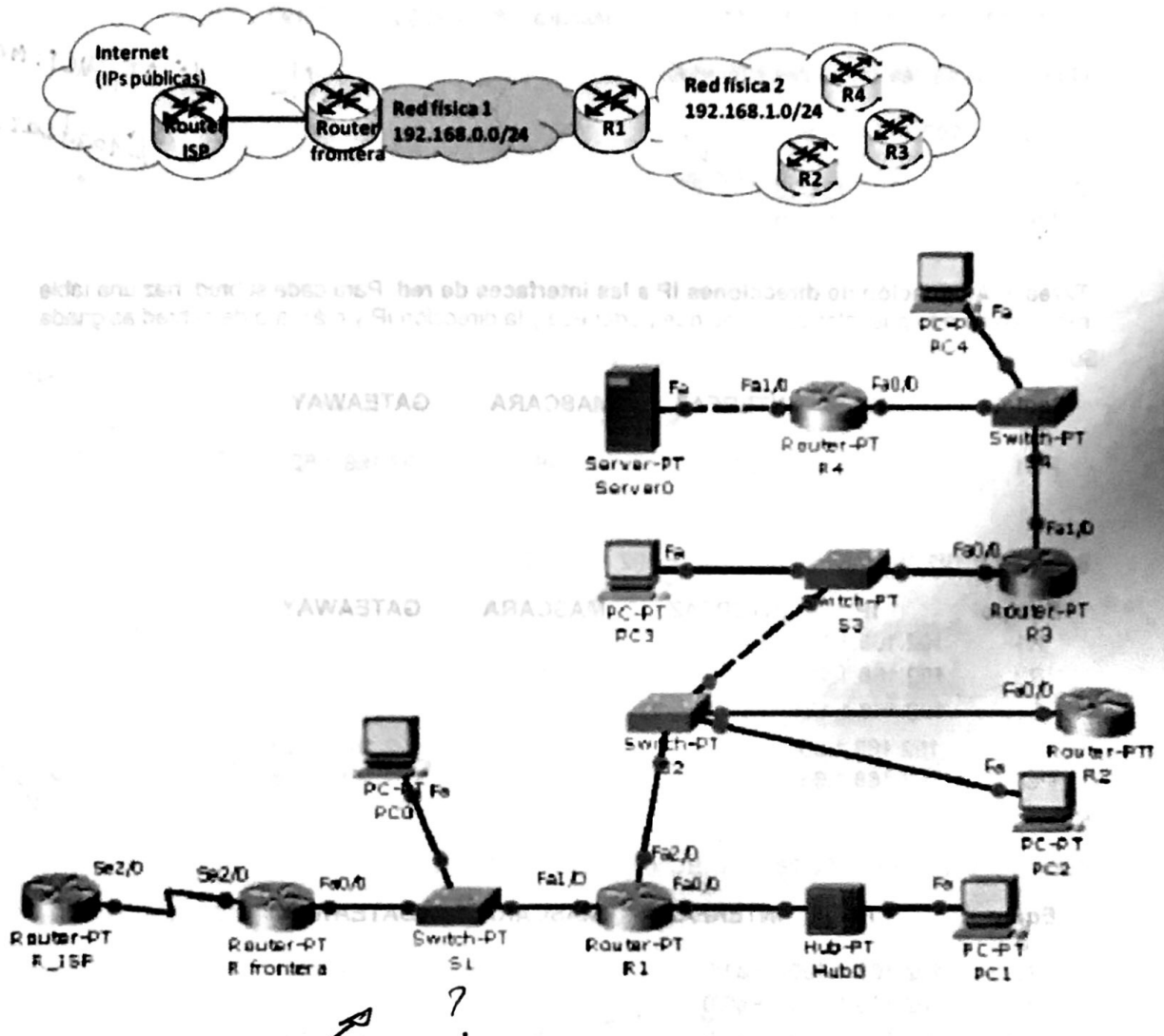


## Redes y Servicios de Comunicaciones.

## Hoja de Respuestas Práctica 4

65

## 1. ESCENARIO RED DE EMPRESA - SUBREDES TAMAÑO FIJO



**Tarea 1** Identifica y delimita en el esquema de la maqueta de la figura 2 el número de redes físicas y las interfaces de red que pertenecen a cada red física. Identifica y delimita la red 1 192.168.0.0/24 y la red 2 192.168.1.0/24.

Encontramos 6 redes físicas y 2 lógicas. En la red lógica 2 tendremos que hacer 4 subredes.

La red 1 va desde la Fa0/0 del router frontera hasta la Fa1/0 del router 1, la red 2 abarca desde la Fa2/0 y Fa1/0 en adelante.

✓

**Tarea 2.** Razona y justifica el número de subredes de tamaño fijo que hacen falta y cuantos bits de la porción de host hay que manipular en la red padre 192.168.1.0. Justifica qué opciones no son válidas (usando de la porción de host 1 bit, para 2 bits, para 3 bits, para 4 bits...)

El número de bits necesarios para hacer subredes válidas viene dado por la siguiente expresión  $2^n$  bits, por tanto,  $2^1 = 2$ ;  $2^2 = 4$  (2 bits);  $2^3 = 8$ ;  $2^4 = 16$ , lo que nos demuestra que para hacer 4 redes necesitamos modificar 2 bits de la porción de host.

**Tarea 3.** Haz el cálculo de las subredes (igual que se hace en los apuntes de teoría).

11111111 11111111 11111111 00000000 (máscara /24) → 255.255.255.0

Necesitamos 2 bits para las subredes por lo que nos quedará:

11111111 11111111 11111111 11000000 (máscara /26) → 255.255.255.192

Obtenemos así las siguientes subredes:

Subred 1 = 192.168.1.0/26  
 Subred 2 = 192.168.1.64/26  
 Subred 3 = 192.168.1.128/26  
 Subred 4 = 192.168.1.192/26

*Se divide en 4 partes, última IP Broadcast...*

**Tarea 4.** Asignación de direcciones IP a las interfaces de red. Para cada subred, haz una tabla resumen de equipos-interface de red que pertenece y la dirección IP y máscara de subred asignada.

Subred 1 = 192.168.1.0/26 BC = 192.168.1.63

Equipo	IP	INTERFAZ	MASCARA	GATEAWAY
R1	192.168.1.62	Fa0/0	/26	---
PC1	192.168.1.1	Fa0/0	/26	192.168.1.62

Subred 2 = 192.168.1.64/26 BC = 192.168.1.127

Equipo	IP	INTERFAZ	MASCARA	GATEAWAY
R1	192.168.1.126	Fa2/0	/26	---
R2	192.168.1.125	Fa0/0	/26	---
R3	192.168.1.124	Fa0/0	/26	---
PC2	192.168.1.65	Fa0/0	/26	192.168.1.126
PC3	192.168.1.66	Fa0/0	/26	192.168.1.126

Subred 3 = 192.168.1.128/26 BC = 192.168.1.191

Equipo	IP	INTERFAZ	MASCARA	GATEAWAY
R3	192.168.1.190	Fa1/0	/26	---
R4	192.168.1.189	Fa0/0	/26	---
PC4	192.168.1.129	Fa0/0	/26	192.168.1.190

Subred 4 = 192.168.1.192/26 BC = 192.168.1.255

Equipo	IP	INTERFAZ	MASCARA	GATEAWAY
R4	192.168.1.254	Fa1/0	/26	---
SERVER	192.168.1.193	Fa0/0	/26	192.168.1.254

## Tarea 6. DISEÑO EN PAPEL DE LAS TABLAS DE ENCAMINAMIENTO.

R1

TIPO	RED	PUERTO	NEXT-HOP	MÉTRICA
C	192.168.0.0/24	Fa0/0	---	0/0
C	192.168.1.0/26	Fa1/0	---	0/0
C	192.168.1.64/26	Fa2/0	---	0/0
S	0.0.0.0/0	---	192.168.1.124	1/0

R2

TIPO	RED	PUERTO	NEXT-HOP	MÉTRICA
C	192.168.1.64/26	Fa0/0	---	0/0

\*Como el R2 no genera tráfico solo tendremos la red conectada (tipo C).

*Però hay que poner las demás redes*

R3

TIPO	RED	PUERTO	NEXT-HOP	MÉTRICA
C	192.168.1.128/26	Fa1/0	---	0/0
C	192.168.1.64/26	Fa0/0	---	0/0
S	192.168.1.0/26	---	192.168.1.126	1/0
S	192.168.1.192/26	---	192.168.1.189	1/0
	0.0.0.0		192.168.1.126	

*Falló las redes*

R4

TIPO	RED	PUERTO	NEXT-HOP	MÉTRICA
C	192.168.1.128/26	Fa0/0	---	0/0
C	192.168.1.192/26	Fa1/0	---	0/0
S	0.0.0.0/0	---	192.168.1.190	1/0

## Tarea 8. Comprobación de la conectividad lógica desde PC0 a los PCs de la subred.

Indica el contenido de la tabla de encaminamiento del router frontera. Razona si es necesario en dicho router una entrada en la tabla de encaminamiento por cada una de las subredes.

TIPO	RED	PUERTO	NEXT-HOP	MÉTRICA
C	192.168.0.0/24	Fa0/0	---	0/0
C	200.100.100.192/30	Se2/0	---	0/0
S	0.0.0.0/0	Fa0/0	200.100.100.193	1/0
S	192.168.1.0/24	Fa0/0	192.168.0.253	1/0

No es necesario agregar las subredes, puesto que con mandar los paquetes, dirigidos a la red 192.168.1.0, al router 1 es suficiente. Esto es debido a que este router será el encargado de distribuir los distintos paquetes por las diferentes subredes.

### Tarea 9. Comprobación de la conectividad lógica desde PC0 al Server.

Haz un cronograma indicando por qué routers pasa el paquete IP hasta llegar al Server.

PC1 → R1 → R2 → R3 → R4 → SERVER → (reply) → R4 → R3 → R2 → R1 → PC1.

- Explica en detalle el procesamiento del paquete IP en R1 y las consultas de su tabla de encaminamiento hasta que R1 decide por dónde reenvía el paquete IP.

El paquete con dst-IP=192.168.1.193, al llegar al R1, es comparado con las entradas a las que está conectado (0.0/24, 1.0/26, 1.64/26), como la IP de destino no está en esas redes lo enviará por la default (0.0.0.0) con next-hop en 192.168.1.124, y le decrementará el contador.

## 2. ESCENARIO RED EMPRESA-SUBREDES TAMAÑO VARIABLE

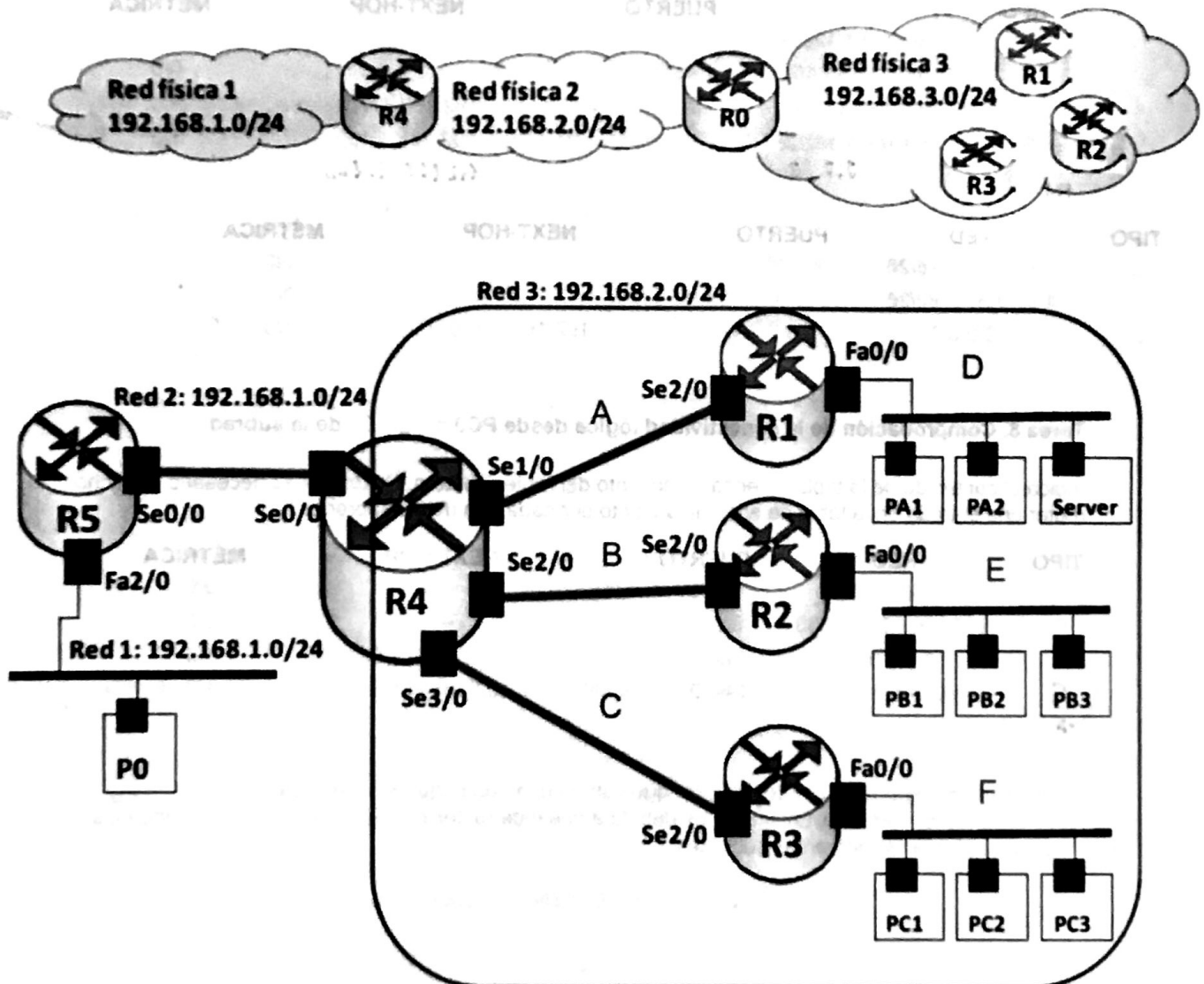


Figura 4. Topología de la red privada de una empresa con subredes VLSM.

*Hay que señalarlo en el esquema.*

**Tarea 1.** En la red lógica 3 (192.168.3.0/24) identifica y delimita las subredes físicas existentes y las interfaces de red que pertenecen a cada red física.

Nos encontramos con 6 redes físicas, 3 redes serial (las que conectan los routers), y 3 redes FastEthernet. ✓

**Tarea 2. Cálculo subredes primer nivel.**

11111111 11111111 11111111 00000000 (máscara /24)

11111111 11111111 11111111 11000000 (máscara /26)

192.168.3.0/26 (red A)

192.168.3.64/26 (red B) ✓

192.168.3.128/26 (red C)

192.168.3.192/26

*Falta tabla  
1° IP, último  
BROADCAST.*

Como podemos ver con cada subred podemos alojar hasta 61 IP (sin contar con la IP del router y la broadcast). Por lo que usaremos las redes /26 para conectar los PC a los Routers. El conjunto de IP 192.168.3.192/26, los usaremos, a continuación, para hacer la interconexión entre routers

**Tarea 3. Cálculos subredes segundo nivel.**

11111111 11111111 11111111 11000000 (máscara /26)

11111111 11111111 11111111 11110000 (máscara /28)

Usaremos la subred 192.168.3.192 para dividirla en 4 para poder interconectar los routers.

192.168.3.192/28 (red D)

192.168.3.208/28 (red E)

192.168.3.224/28 (red F) ✓

192.168.3.240/28 (sobrante)

*¿igual que antes?*

Nos sobra el conjunto de IP 192.168.240/28 que podremos usar en otro momento si queremos escalar la red.

**Tarea 4. Asignación de direcciones IP a las interfaces de red.** Para cada subred (primer y segundo nivel), haz una tabla resumen de equipos-interfaz de red que pertenece y la dirección IP y máscara de subred asignada.

**RED D**

ROUTER 0 = 192.168.3.206/28

ROUTER 1 = 192.168.3.205/28

**RED E**

ROUTER 0 = 192.168.3.222/28

ROUTER 2 = 192.168.3.221/28

**RED F**

ROUTER 0 = 192.168.3.238/28

ROUTER 3 = 192.168.3.237/28

**RED A**

ROUTER 1 = 192.168.3.62/26

PA1 = 192.168.3.1/26

PA2 = 192.168.3.2/26

SERVER = 192.168.3.3/26

**RED B**

ROUTER 2 = 192.168.3.126/26

PB1 = 192.168.3.66/26

PB2 = 192.168.3.67/26

PB3 = 192.168.3.68/26

**RED C**

ROUTER 3 = 192.168.3.190/26

PC1 = 192.168.3.129/26

PC2 = 192.168.3.130/26

PC3 = 192.168.3.131/26

**/28 = 255.255.255.240**

**/26 = 255.255.255.192** → Máscaras

### Tarea 6. DISEÑO EN PAPEL DE LAS TABLAS DE ENCAMINAMIENTO.

	TIPO	IP	INTERFAZ	NEXT-HOP
R0	C	192.168.2.0/24	Se0/0	
	C	192.168.3.192/28	Se1/0	
	C	192.168.3.208/28	Se2/0	
	C	192.168.3.224/28	Se3/0	
	S	192.168.1.0/24		192.168.2.254
	S	192.168.3.0/26		192.168.3.205
	S	192.168.3.128/26		192.168.3.237
	S	192.168.3.64/26		192.168.3.221
R1	C	192.168.3.0/26	Fa0/0	
	C	192.168.3.192/28	Se2/0	
	S	192.168.2.0/24		192.168.3.206
	S	192.168.1.0/24		192.168.3.206
R2	C	192.168.3.208/28	Fa0/0	
	C	192.168.3.64/28	Se2/0	
	S	192.168.2.0/24		192.168.3.222
	S	192.168.1.0/24		192.168.3.222
R3	C	192.168.3.128/26	Fa0/0	
	C	192.168.3.224/28	Se2/0	
	S	192.168.2.0/24		192.168.3.238
	S	192.168.1.0/24		192.168.3.238

✓  
 }  
 Fe/Kc el  
 resto de las  
 redes 3.XXX

### Tarea 8. Comprobación de la conectividad lógica desde P0 a los PCs PA, PB y PC.

Indica el contenido de la tabla de encaminamiento del router R5. Razona si es necesario en dicho router una entrada en la tabla de encaminamiento por cada una de las subredes.

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	192.168.1.0/24	FastEthernet2/0	---	0/0
C	192.168.2.0/24	Serial0/0	---	0/0
S	192.168.3.0/24	---	192.168.2.253	1/0

No es necesario agregar a la tabla una entrada por subred, puesto que el router que se encargará de distribuir los paquetes por las subredes será el router R0.

### Tarea 9. Comprobación de la conectividad lógica desde P0 al Server.

Haz un cronograma indicando por qué routers pasa el paquete IP hasta llegar al Server.

P0 → R4 → R0 → R1 → SERVER → (reply) → R1 → R0 → R4 → P0

Explica en detalle el procesamiento del paquete IP en R4 y R5 y las consultas a sus respectivas tablas de encaminamiento hasta que deciden por dónde reenvían el paquete IP.

El paquete llega al router 5, este realizará un AND lógico entre la IP y la MÁSCARA, consultará su tabla de encaminamiento y como tiene que enviarlo a la red 192.168.3.0 saldrá por la interfaz Se0/0. Posteriormente llegará al router 4 que realizará de nuevo un AND lógico entre la IP del servidor (192.168.3.3) y su máscara (255.255.255.192), y cuyo resultado será 192.168.3.0. Finalmente, consultará su tabla de encaminamiento y lo enviará al servidor.

Este trabajo ha sido realizado junto a: José Miguel López Orenes y Andrés Ruz Nieto.