

Nombre:  
Apellidos:

**Notas:**

- Duración examen: 120 min.
- Este examen constituye el 60% de la nota final. "Es necesario aprobar el examen escrito para aprobar la asignatura".

1. (1 ptos.) A partir de la dirección IP 192.168.85.129 con mascara 255.255.255.192, ¿cuál es la dirección de subred y de broadcast a la que pertenece el host?

- ID red = 192.168.85.128, broadcast 192.168.85.255
- ID red = 192.168.84.0, broadcast 192.168.92.255
- ID red = 192.168.85.129, broadcast 192.168.85.224
- ID red = 192.168.85.128, broadcast 192.168.85.191**

192.168.85.129 → 11000000.10101000.01010101.10000001  
255.255.255.192 → 11111111.11111111.11111111.11000000 →  $2^2 = 4$  SUBREDES  
-----  
→ 11000000.10101000.01010101.10000000 → 192.168.85.128

4 SUBREDES →  $256/4 = 64$  DIRECCIONES EN CADA SUBRED  
→ BROADCAST:  $192.168.85.128 + 64 - 1 = 192.168.85.191$

2. (2 ptos.) Una empresa de fabricación de ordenadores tiene dos edificios. En el primer edificio se encuentran situadas dos plantas de producción (100 y 120 equipos respectivamente) y el almacén (30 equipos). En el segundo edificio, se encuentran las oficinas, con los departamentos de administración (30 equipos), comercial (12 equipos), informática (20 equipos) y la dirección (8 equipos).

Se quiere mantener independiente el tráfico interno de las plantas y los departamentos. Para proporcionar IPs a todos los equipos se dispone de las redes 192.168.7.0 y 192.168.8.0 de tipo C.

Tienes asignada la tarea de diseñar el esquema de direccionamiento. Indicar:

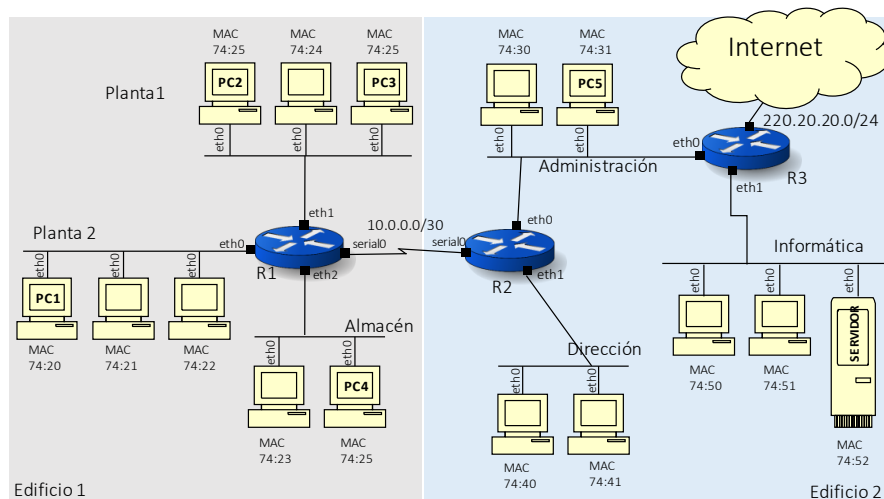
Planta o Dpto.	Subred	Mascara	Broadcast	Rango de IPs	Nº dispositivos
P1	192.168.7.0	255.255.255.128	192.168.7.127	7.1-7.126	100/126
P2	192.168.7.128	255.255.255.128	192.168.7.255	7.129-7.254	120/126
A	192.168.8.0	255.255.255.224	192.168.8.31	8.1-8.30	30/30
DA	192.168.8.32	255.255.255.224	192.168.8.63	8.33-8.62	30/30
DI	192.168.8.64	255.255.255.224	192.168.8.95	8.65-8.94	20/30
DC	192.168.8.96	255.255.255.240	192.168.8.111	8.97-8.110	12/14
D	192.168.8.112	255.255.255.240	192.168.8.127	8.113-8.126	8/14

**Nota:** los routers ya incluidos en los equipos.

¿Puedes ampliar con algún departamento nuevo? ¿Qué posibilidades de ampliación tienes?

Sí, en la red 192.168.8.0 todavía queda un pool de 128 direcciones libre (192.168.8.128 a 192.168.8.255), lo cual permitiría crear una subred capaz de dar servicio en los siguientes casos extremos: un nuevo departamento con 126 equipos o 16 nuevos departamentos con 6 equipos cada uno.

3. (3 ptos.) Las subredes de la empresa del ejercicio anterior están conectadas como se muestra en el esquema.



**NOTAS:** Las interfaces de los routers R1, R2 y R3 de cada una de las subredes tienen como dirección IP las primeras direcciones disponibles de la red.

**R1**  
MAC<sub>eth0</sub>:74:a1, MAC<sub>eth1</sub>:74:a2, MAC<sub>eth2</sub>:74:a3, MAC<sub>serial0</sub>:74:a4  
**R2**  
MAC<sub>eth0</sub>:74:b1, MAC<sub>eth1</sub>:74:b2, MAC<sub>serial0</sub>:74:b3  
**R3**  
MAC<sub>eth0</sub>:74:c1, MAC<sub>eth1</sub>:74:c2

cvzcaio 28/5/2018 7:59

**Comentario [1]:** Después de hacer el apartado a), yo creo esto lo podemos omitir, de tal forma que, cuando hagan referencia a una MAC, lo hagan de la siguiente forma: MAC<sub>R1,eth0</sub>

- a. Desde el equipo **PC2** se envía un mensaje al **Servidor** de la subred de informática. Indica el recorrido del paquete en la red, mostrando la dirección IP y MAC de las cabeceras del paquete durante este recorrido.

En el segmento de PC2:eth0 a R1:eth1

IP<sub>origen</sub>: IP<sub>PC2</sub>                      MAC<sub>origen</sub>: MAC<sub>PC2,eth0</sub>  
IP<sub>destino</sub>: IP<sub>servidor</sub>              MAC<sub>destino</sub>: MAC<sub>R1,eth1</sub>

En el segmento de R1:serial0 a R2:serial0

IP<sub>origen</sub>: IP<sub>PC2</sub>                      MAC<sub>origen</sub>: MAC<sub>R1,serial0</sub>  
IP<sub>destino</sub>: IP<sub>servidor</sub>              MAC<sub>destino</sub>: MAC<sub>R2,serial0</sub>

En el segmento de R2:eth0 a R3:eth0

IP<sub>origen</sub>: IP<sub>PC2</sub>                      MAC<sub>origen</sub>: MAC<sub>R2,eth0</sub>  
IP<sub>destino</sub>: IP<sub>servidor</sub>              MAC<sub>destino</sub>: MAC<sub>R3,eth0</sub>

En el segmento de R3:eth1 a SERVIDOR:eth0

IP<sub>origen</sub>: IP<sub>PC2</sub>                      MAC<sub>origen</sub>: MAC<sub>R3,eth1</sub>  
IP<sub>destino</sub>: IP<sub>servidor</sub>              MAC<sub>destino</sub>: MAC<sub>SERVIDOR,eth0</sub>

- b. Las direcciones MAC de los equipos PC2, PC3 de la planta1 y el PC4, del almacén coinciden. ¿Existen problemas de comunicación entre los equipos?

Dos direcciones MAC iguales (PC2 y PC3) dentro de la misma red local pueden provocar problemas de comunicación, por ejemplo, si la asignación de direcciones IP se realiza mediante DHCP. Sin embargo, no hay problema cuando se localizan en redes locales distintas (PC2/PC3 y PC4), ya que las direcciones MAC se utilizan en saltos locales y no extremo a extremo, y siempre y cuando los dispositivos que unen dichas redes sean, como mínimo, de nivel 3 (nivel de red).

- c. Define una tabla de enrutamiento para el R2

Destino de red	Mascara	Puerta de Acceso	Interface
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.8.62	eth0
192.168.8.32	255.255.255.224	0.0.0.0	eth0
192.168.8.112	255.255.255.240	0.0.0.0	eth1
192.168.7.0	255.255.255.128	10.0.0.1	serial0
192.168.7.128	255.255.255.128	10.0.0.1	serial0
192.168.8.0	255.255.255.224	10.0.0.1	serial0

4. (1 pto) Un empleado del departamento de Administración, utiliza el navegador Firefox para consultar la siguiente página web de un proveedor de circuitos electrónicos: <http://www.microchipa.com/design-centers/memory/serial-parallel-flash>:

- a. ¿Cuál es el nombre del servidor al que quiere hacer la petición? ¿Cómo consigue el navegador la dirección IP de este servidor?

[www.microchipa.com](http://www.microchipa.com)

El navegador pide al sistema operativo que le consiga la dirección IP correspondiente a ese alias. El sistema operativo realiza una petición DNS al servidor DNS que tiene configurado y le retorna la respuesta al navegador.

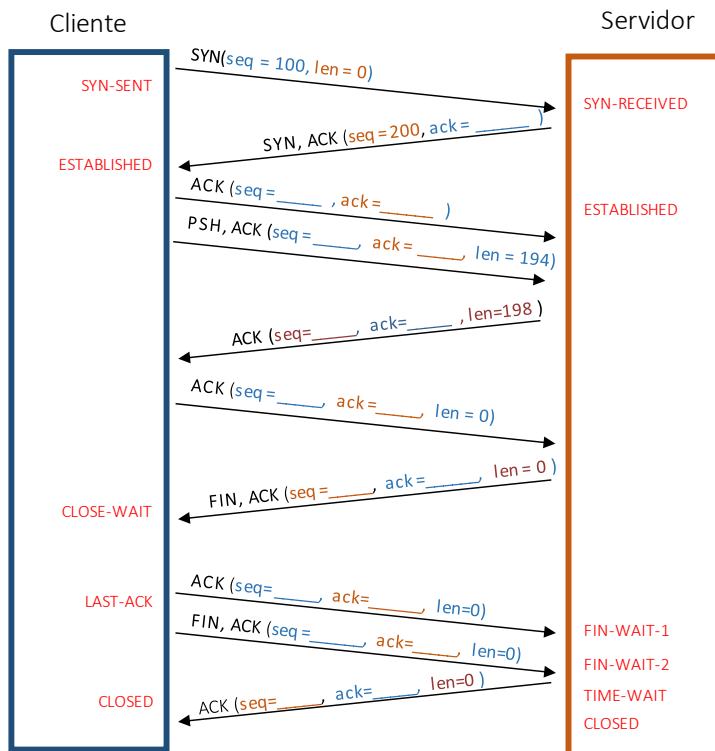
Después de realizar la petición HTTP para conseguir la página Web, el empleado ve que el navegador no le devuelve la página web solicitada. Para comprobar que el servidor está encendido se utiliza el comando **ping**.

- b. ¿Qué protocolo utiliza este comando? ¿Cómo funciona? ¿Cuáles son los campos más significativos del mismo?

*Ping* es una herramienta de diagnóstico de red que comprueba la comunicación entre máquinas mediante el envío y recepción de paquetes relacionados que utilizan el protocolo ICMP. En terminología ICMP, el paquete enviado se denomina "echo request", mientras que el paquete asociado recibido se denomina "echo reply". En el uso habitual de la herramienta *ping*, los campos más significativos son:

- *tipo*: toma el valor 0 para el paquete "echo request" y 8 para el paquete "echo reply"
- *número de secuencia*: permite relacionar un paquete "echo reply" con el correspondiente paquete "echo request" al que responde.

5. (1 pto.) Se produce el siguiente flujo TCP entre un cliente y un servidor. Completa los números de secuencia y reconocimiento.



SYN(seq=100, len=0) →

← SYN,ACK(seq=200, ack=101)

ACK(seq=101, ack=201) →

PSH,ACK(seq=101, ack=201, len=194) →

← ACK(seq=201, ack=295, len=198)

ACK(seq=295, ack=399) →

← FIN,ACK(seq=399, ack=295)

ACK(seq=295, ack=400) →

FIN,ACK(seq=295, ack=400) →

← ACK(seq=400, ack=296)

6. (2 ptos.) Se ha capturado la trama Ethernet de la figura con Wireshark. Se trata de una trama del protocolo **IGMP** (*Internet Group Management Protocol*) cuya función es el intercambio de información entre routers IP.

```
0000  01 00 5e 00 00 16 10 0b a9 f2 d2 5c 08 00 46 00  ..^.....\..F.
0010  00 28 6f 22 00 00 01 02 13 d0 c0 a8 01 1f e0 00  .(o".....
0020  00 16 94 04 00 00 22 00 f9 01 00 00 00 01 04 00  .....".
0030  00 00 e0 00 00 fc                                     .....
```

Todos los mensajes **IGMP** se transmiten en un datagrama IP y tienen el formato mostrado en la figura:

Tipo	Máximo tiempo de respuesta				Checksum
Dirección De Grupo					
Resv (Reservado)	S	QVR	QQIC	Número De Fuentes (N)	
Dirección de origen					

- a. Identifica en la trama, de manera clara, las cabeceras de cada una de las capas de comunicación implicadas.

46 → 6 → Longitud de la cabecera IP → 6 palabras de 32 bits  
00 28 → Longitud del paquete IP → 40 bytes (desde 46 hasta fc)

- b. ¿Cuáles son las direcciones MAC de los equipos origen y destino?

Origen: 10:0b:a9:f2:d2:5c  
Destino: 01:00:5e:00:00:16

- c. ¿Cuáles son las direcciones IP del equipo origen y destino de la trama?

Origen: c0.a8.01.1f → 192.168.1.31  
Destino: e0.00.00.16 → 224.0.0.22

- d. ¿Cuál es el número de protocolo de IGMP?

02

- e. ¿De qué clase son las direcciones IP origen y destino?

IP origen → Clase C  
IP destino → Clase D

- f. ¿Qué más puedes decir de estas direcciones?

Clase C → privada  
Clase D → multicast

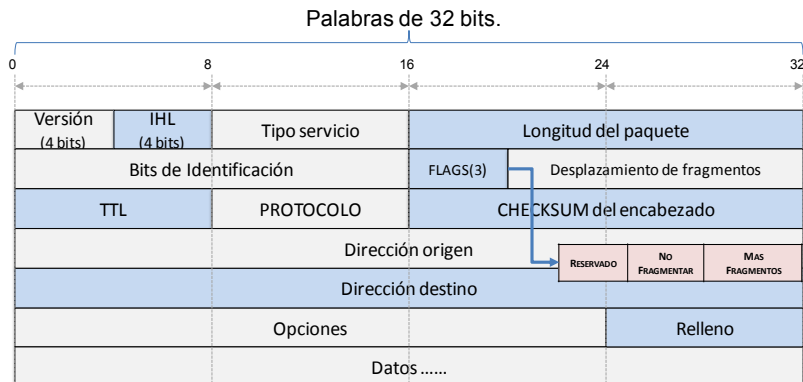
- g. ¿Cuál es la "dirección origen" en el mensaje IGMP?

e0:00:00:fc → 224.0.0.252

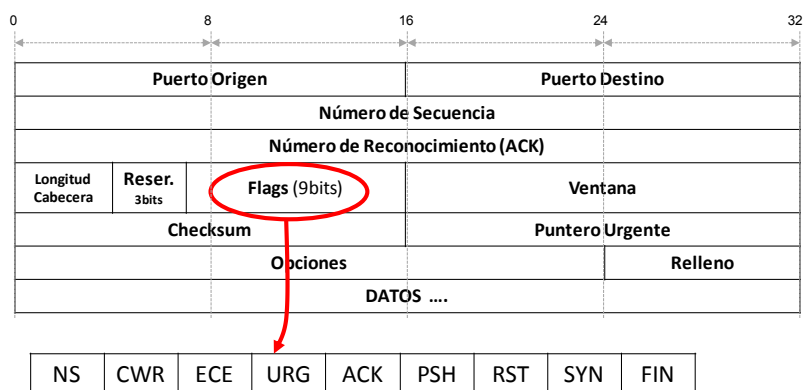
- Formato de la trama Ethernet

Dirección Destino (6 bytes)	Dirección Origen (6 bytes)	Tipo (2 bytes)	Datos	CRC
-----------------------------	----------------------------	----------------	-------	-----

- Formato de la cabecera de IPv4



- Formato de la cabecera TCP



- Formato de la cabecera UDP

