



*Este examen consta de 6 ejercicios con un total de 65 puntos. Utilice letra clara y escriba únicamente en el espacio reservado. Cada 10 errores ortográficos restan 5 puntos a la nota total. No está permitido el uso de calculadora.*

Apellidos: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

1. (8p) Pepe, que es gerente de una conocida compañía de telefonía, ha solicitado un bloque de direcciones IP públicas a la autoridad regional correspondiente. Pepe le pide por correo electrónico a Laura, que es administradora de sistemas e ingeniero informático por la UCLM, que realice los cálculos necesarios para crear las siguientes redes departamentales, a partir del bloque asignado 224.20.32.0/20:

- Red A: 128 hosts (marketing)
- Red B: 64 hosts (contabilidad)
- Red C: 32 hosts (desarrollo)

Sin embargo, la respuesta sorprende a Pepe. Laura cree que debe tratarse de un error dado que, en su opinión, no es posible realizar el reparto que Pepe solicita. ¿Cree usted que es Laura quién se equivoca? Justifique su respuesta.

2. (7p) Explique cuáles son las diferencias entre los mecanismos NAT y NAPT.



3. (10p) La figura muestra la topología de red de una empresa compuesta por 9 redes Ethernet interconectadas mediante 8 enrutadores. Se muestran las direcciones IP y el último octeto de la dirección MAC de cada interfaz de red. La máscara de red de todas las redes es 255.255.255.0. El TTL inicial de todos los paquetes IP es 8.

Indique las rutas que seguirán los datagramas entre cada pareja de hosts. Se muestran algunos resultados como ejemplo:

- **A hacia B:** A->R2->R3->R5->R6->R9->R5->R6->R9->descartado
- **A hacia C:**
- **A hacia D:**
- **A hacia E:**
- **A hacia F:**
- **B hacia A:**
- **B hacia C:**
- **B hacia D:**
- **B hacia E:** B->R4->R8->E
- **B hacia F:**
- **C hacia A:**
- **C hacia B:**
- **C hacia D:** C->R6->R9->R5->R4->R8->R3->D
- **C hacia E:**
- **C hacia F:**
- **D hacia A:**
- **D hacia B:**
- **D hacia C:**
- **D hacia E:**
- **D hacia F:**
- **E hacia A:**
- **E hacia B:**
- **E hacia C:**
- **E hacia D:**
- **E hacia F:**

Nota: este ejercicio corresponde al examen de febrero de 2007 de la asignatura *Fundamentos de Redes de Ordenadores* de los estudios de Ingeniero Informático en la Universidad Rey Juan Carlos.



4. (15p) Teniendo en cuenta las tablas de enrutamiento mostradas en la figura, explique si las siguientes tramas Ethernet son posibles. Indique en qué redes pueden aparecer y en cuales no.

- Un mensaje ARP Reply con origen :a0 y destino :a1.

- Un mensaje ARP Request con origen :ba preguntando por 211.0.7.1.

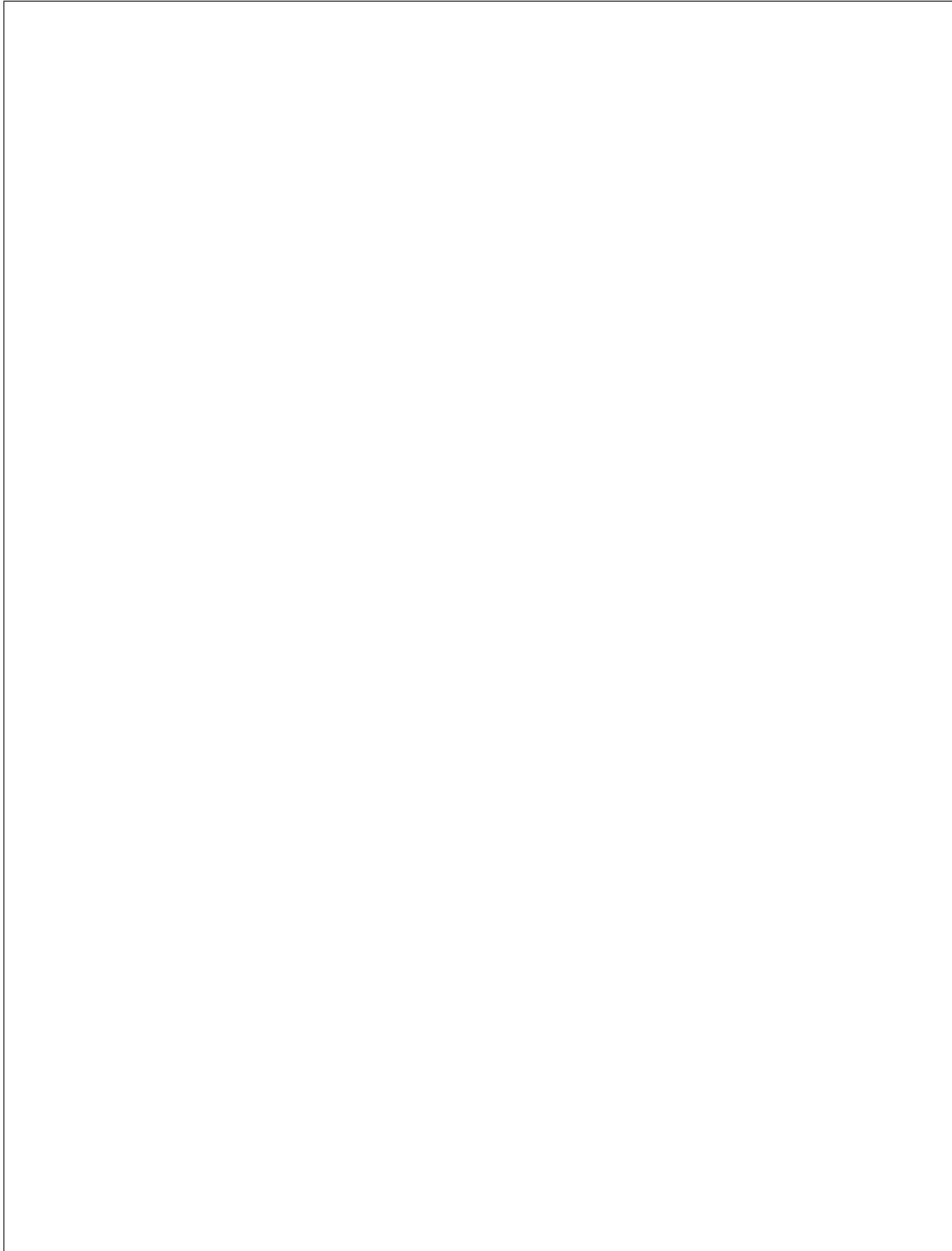
- Un mensaje ARP Request con origen :b3 preguntado por 211.0.9.1

- Un mensaje ICMP de error (TTL excedido) en un paquete IP con origen 211.0.9.2 y destino 211.0.0.100 encapsulado en una trama con origen :a8 y destino :a9.

- Un mensaje ICMP Echo Request en un paquete IP con origen 211.0.9.100 y destino 211.0.9.2 encapsulado en una trama con origen :b9 y destino :b4.



5. (15p) Sobre la red de la figura, teniendo en cuenta las tablas de enrutamiento y suponiendo que todas las cachés ARP están vacías, indique qué mensajes (de todos los protocolos) aparecen como consecuencia de que A envíe a F un mensaje *ping*.





6. (10p) Teniendo en cuenta la red de la figura:



Si el host A ejecuta:

```
ping 190.10.20.123 -c 20 -s 1400
```

Calcule los siguientes datos teniendo en cuenta que la cabecera ICMP Echo ocupa 8 bytes y que R1 descarta el 10 % de los paquetes que recibe. Se suponen cabeceras IP estándar de 20 bytes.

¿Cuántos bytes llegan a la interfaz de red de B? ¿Cuántos paquetes llegan? ¿Cuántos de ellos son fragmentos?

¿Cuál es la sobrecarga total de protocolos (en bytes)? ¿Y la debida únicamente a la fragmentación (en bytes)?