

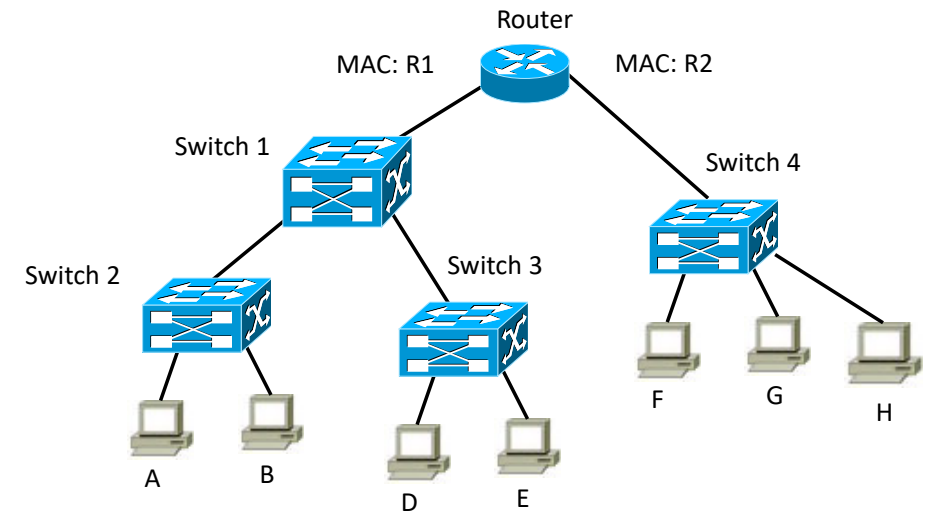
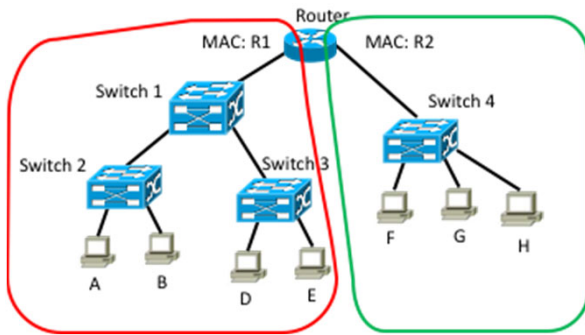
Tema 7: Nivel de enlace de datos

Ejercicios Dispositivos de interconexión y
Ethernet

16) Dada la siguiente figura:

Todos los adaptadores de red utilizados son Ethernet. Se supone que el router está correctamente configurado y que tras un periodo de funcionamiento los conmutadores (*switches*) conocen la ubicación de todas las máquinas. Contesta las siguientes preguntas:

- a. ¿Cuántos dominios de difusión existen? Indícalos en la figura.



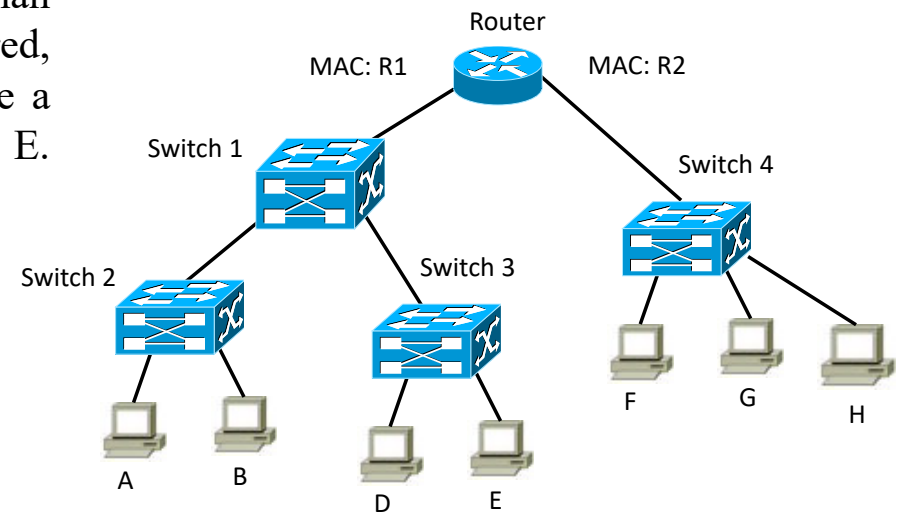
- b. Si B realiza una difusión Ethernet (petición ARP), ¿qué hosts recibirán una copia de la trama?

A, D y E.

- c. Tras un periodo de funcionamiento en el que los switches ya han aprendido la localización de todos los dispositivos de la red, suponemos que el switch 3 se reinicia. Cuando el switch 3 vuelve a funcionar, la primera trama que recibe la envía el host D al host E. Indica qué adaptadores de red recibirán una copia de la trama.

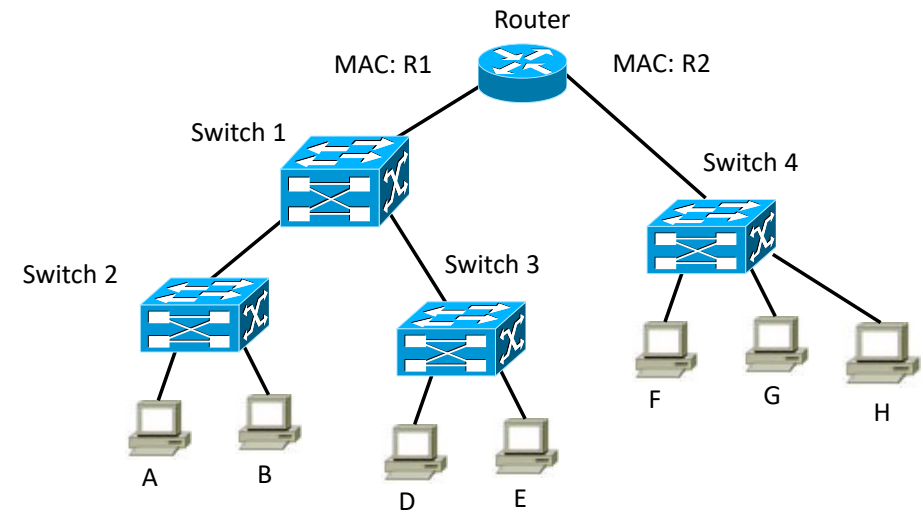
Si el switch 3 se reinicia (el 1 y 2 no), cuando D envíe a E, como el switch no sabe dónde está E lo difundirá por todas sus salidas. Por tanto, la trama la recibirá el switch 3 (su adaptador de red), que la enviará hacia E y hacia arriba, al switch 1. Pero como el switch 1 no se ha reiniciado y sabe que el host E está a través de la línea por la que le ha llegado, no volverá a hacer difusión (otra cosa sería que también estuviera reiniciándose, en cuyo caso lo enviaría hacia el router y el switch 2).

- d. Tras un tiempo de funcionamiento de la red, el host D ha transmitido recientemente tramas a los host A y B. Un instante después de eso, el host E transmite una trama al host A. Indica qué adaptadores de red recibirán una copia de la trama transmitida por E.



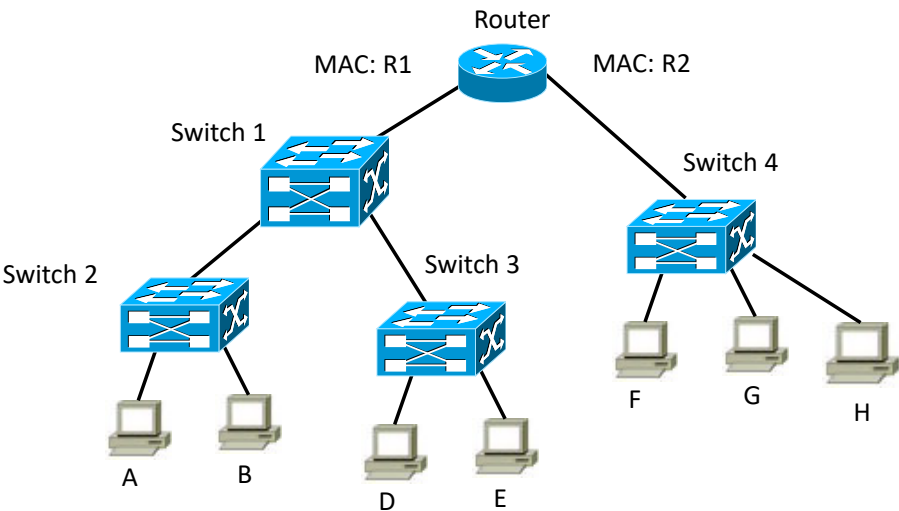
Si D ha transmitido tramas hacia A y B (y A y B habrán contestado a esas tramas), los switches 2, 1 y 3 ya saben en dónde están (en qué entradas de los switches están conectados). Por tanto, cuando E envía hacia A, los adaptadores de red que recibirán la copia serán los del switch 3, switch 1, switch 2 y A (D y B no recibirán nada).

- e. Indica completando la siguiente tabla la secuencia de tramas que se generarán para que el host **A** envíe un datagrama IP al host **H**. Se suponen las cachés ARP de todos los sistemas vacías.



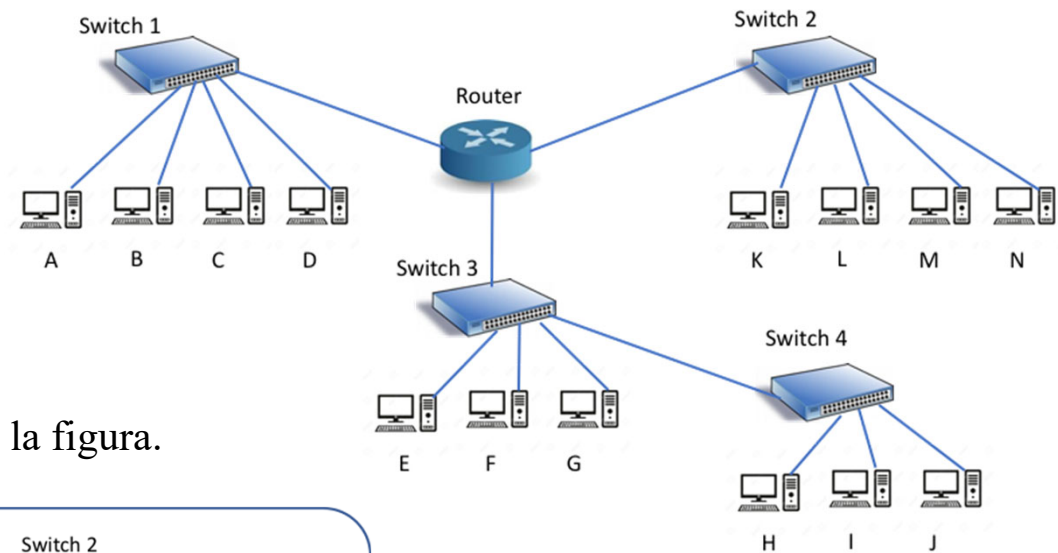
Cabecera de la trama			Direcciones IP relacionadas		Función del paquete
Dirección Física Fuente	Dirección Física destino	Tipo	Dirección IP fuente	Dirección IP destino	

e. Indica completando la siguiente tabla la secuencia de tramas que se generarán para que el host A envíe un datagrama IP al host H. Se suponen las cachés ARP de todos los sistemas vacías.

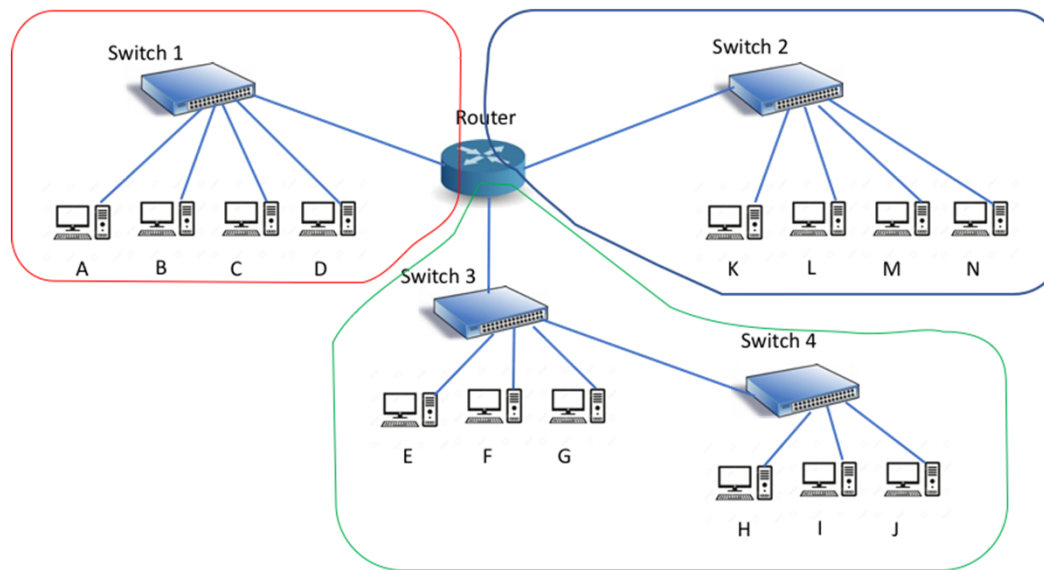


Cabecera de la trama			Direcciones IP relacionadas		Función del paquete
Dirección Física Fuente	Dirección Física destino	Tipo	Dirección IP fuente	Dirección IP destino	
MAC A	FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP	IP A	IP Router-1	Petición ARP para conocer la dirección del router
MAC Router-1	MAC A	ARP	IP Router-1	IP A	Respuesta ARP del router
MAC A	MAC Router-1	IP	IP A	IP H	Envío del datagrama IP
MAC Router-2	FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP	IP Router-2	IP H	Petición ARP para conocer la dirección de H
MAC H	MAC Router-2	ARP	IP H	IP Router-2	Respuesta ARP de H
MAC Router-2	MAC H	IP	IP A	IP H	Envío del datagrama IP

17) Dada la red de la figura, todos los adaptadores de red utilizados son Ethernet. Se supone que el *router* está correctamente configurado y que tras un periodo de funcionamiento **los conmutadores (*switches*) conocen la ubicación de todas las máquinas.**



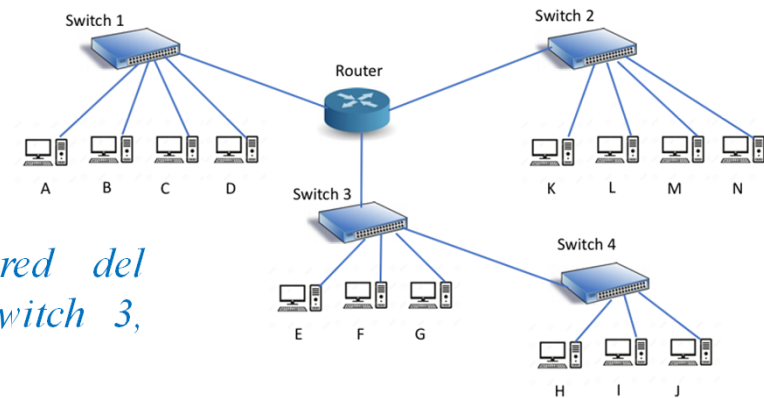
a. ¿Cuántos dominios de difusión existen? Indícalos en la figura.



- b. Si J realiza una difusión Ethernet, ¿qué hosts recibirán una copia de la trama?
- c. Si K envía un datagrama a J, ¿a qué tarjetas de red les llega una copia de la trama que contiene el datagrama?
- d. El computador E inicia el envío de una trama a H. Instantes después J inicia una transmisión dirigida a I, ¿existe la posibilidad de que se produzca una colisión? Explica por qué.
- e. Suponiendo las cachés ARP vacías en todos los sistemas, si J tiene que enviar un datagrama a K, ¿cuántas peticiones ARP se realizarán en total?

E,F,G,H,I

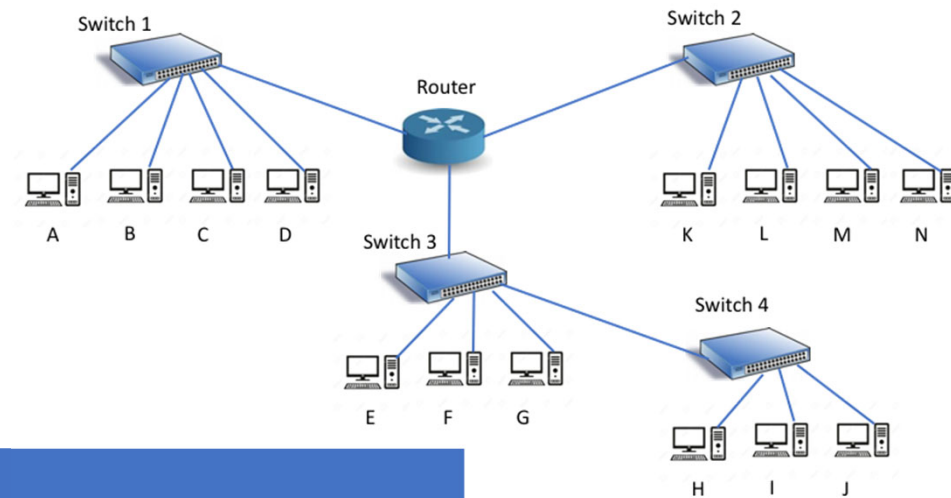
Las tarjetas de red del switch 2, router, switch 3, switch 4 y J.



No existe posibilidad de colisión ya que están conectados a switches (que habitualmente son full dúplex) que saben en qué boca está cada host, de forma que cada trama sigue un camino distinto e independiente. En el caso en el que dos o más tramas lleguen a un switch y tenga que enviarlas por la misma línea de salida, tampoco habrá colisión ya que el switch serializará cada una de ellas, es decir, primero una y luego la restante (o restantes).

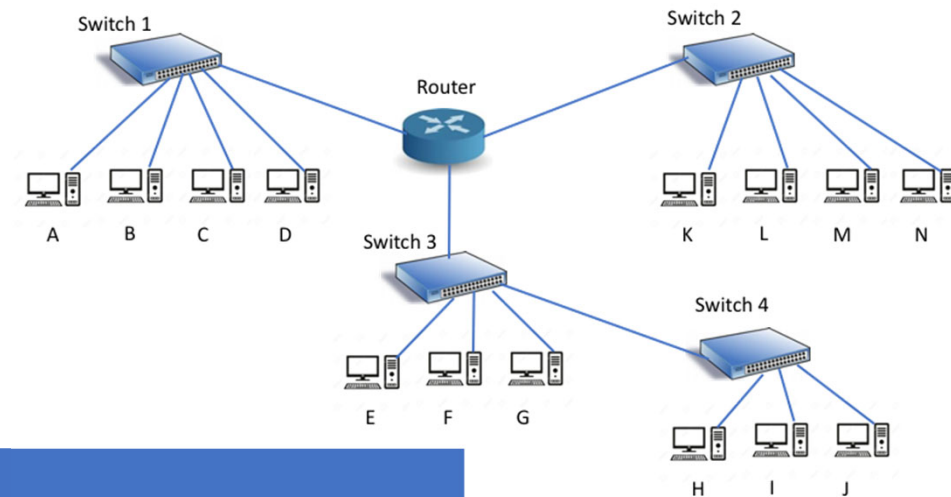
Tendrá que hacerse, primero, una petición ARP para determinar la MAC del router y otra para determinar la MAC de K. La primera le servirá al nodo J para enviarle al router el datagrama y la segunda para que el router lo envíe a K

- f. Completa la tabla indicando todas las tramas generadas para el envío del datagrama anterior **(de J a K)**. Las IP origen y destino pueden referirse a la cabecera del paquete IP o al mensaje ARP.



Cabecera de la trama			Direcciones IP relacionadas		Función del paquete
Dirección Física Fuente	Dirección Física destino	Tipo	Dirección IP fuente	Dirección IP destino	

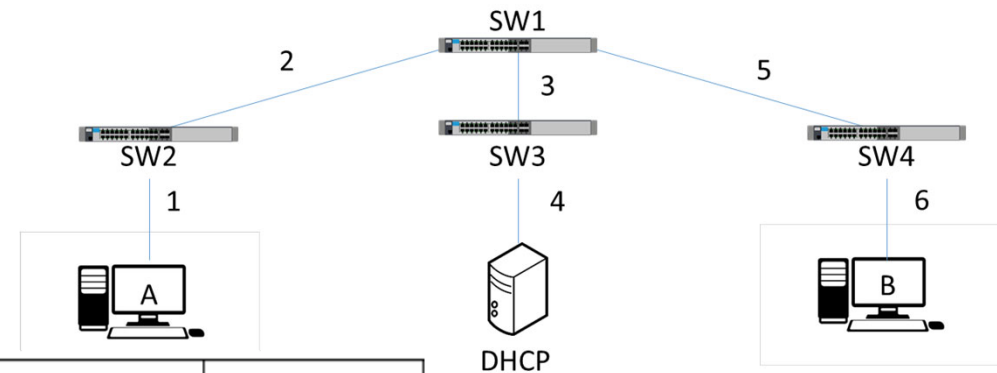
- f. Completa la tabla indicando todas las tramas generadas para el envío del datagrama anterior. Las IP origen y destino pueden referirse a la cabecera del paquete IP o al mensaje ARP.



Cabecera de la trama			Direcciones IP relacionadas		Función del paquete
Dirección Física Fuente	Dirección Física destino	Tipo	Dirección IP fuente	Dirección IP destino	
MAC J	FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP	IP J	IP Router-3	Petición ARP para conocer la dirección del router
MAC Router-3	MAC J	ARP	IP Router-3	IP J	Respuesta ARP del router
MAC J	MAC Router -3	IP	IP J	IP K	Envío del datagrama IP
MAC Router-2	FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP	IP Router-2	IP K	Petición ARP para conocer la dirección de K
MAC K	MAC Router-2	ARP	IP K	IP Router-2	Respuesta ARP de K
MAC Router-2	MAC K	IP	IP J	IP K	Envío del datagrama IP

19) Tras un apagón, tanto la electrónica de red como los computadores se reinician sin datos anteriores. Los computadores A y B intentan – secuencialmente – obtener una dirección por DHCP. Cuando lo consiguen, A envía a B un paquete IP.

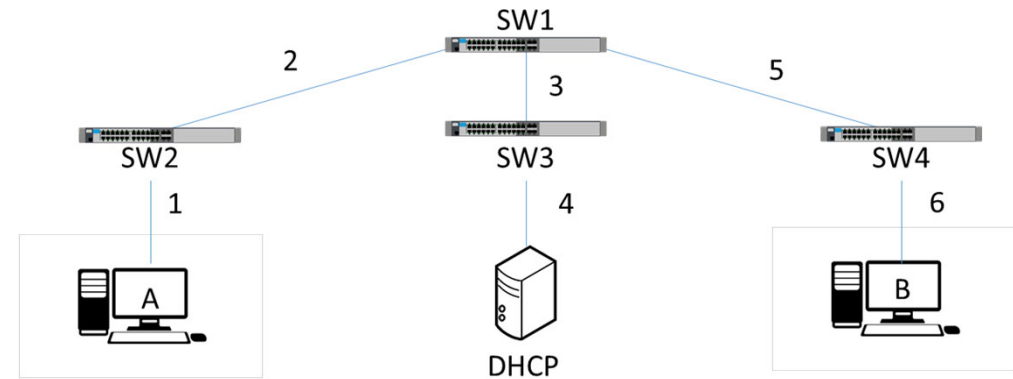
- a. Rellena la tabla siguiente con las tramas transmitidas para este proceso, indicando en qué segmentos de red se transmiten



Trama	Segmentos	MAC Destino	MAC origen	IP destino	IP Origen	Significado

19) Tras un apagón, tanto la electrónica de red como los computadores se reinician sin datos anteriores. Los computadores A y B intentan – secuencialmente – obtener una dirección por DHCP. Cuando lo consiguen, A envía a B un paquete IP.

- b. Para cada una de las tramas anteriores, indica cómo se modifican las tablas de los switches SW1, SW2, SW3 y SW4



Trama	SW 1			SW2		SW3		SW4		Significado
	2	3	5	1	2	3	4	5	6	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										