

# Xarxes de Computadors

## Lab 3

Encaminamiento dinámico: RIPv1 y RIPv2

José Suárez-Varela

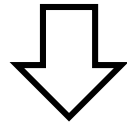
[jsuarezv@ac.upc.edu](mailto:jsuarezv@ac.upc.edu)

# Conceptos básicos

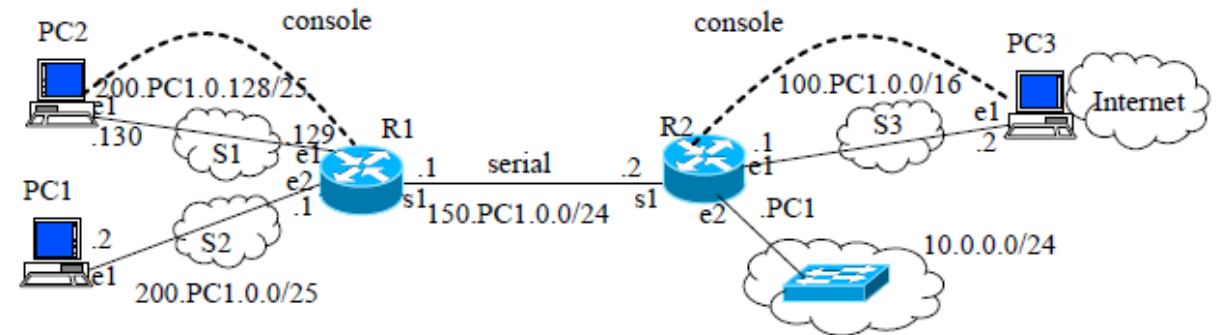
**Objetivo** → Encaminamiento dinámico en Cisco IOS

**Lab 2** → Encaminamiento estático (Cisco IOS)

**Lab 3** → Encaminamiento dinámico



**Protocolo RIP (RFC-2453)**



- **Métrica** → Número de saltos para alcanzar el destino
- Mensajes periódicos entre vecinos cada 30 segundos (UDP broadcast al puerto 520)

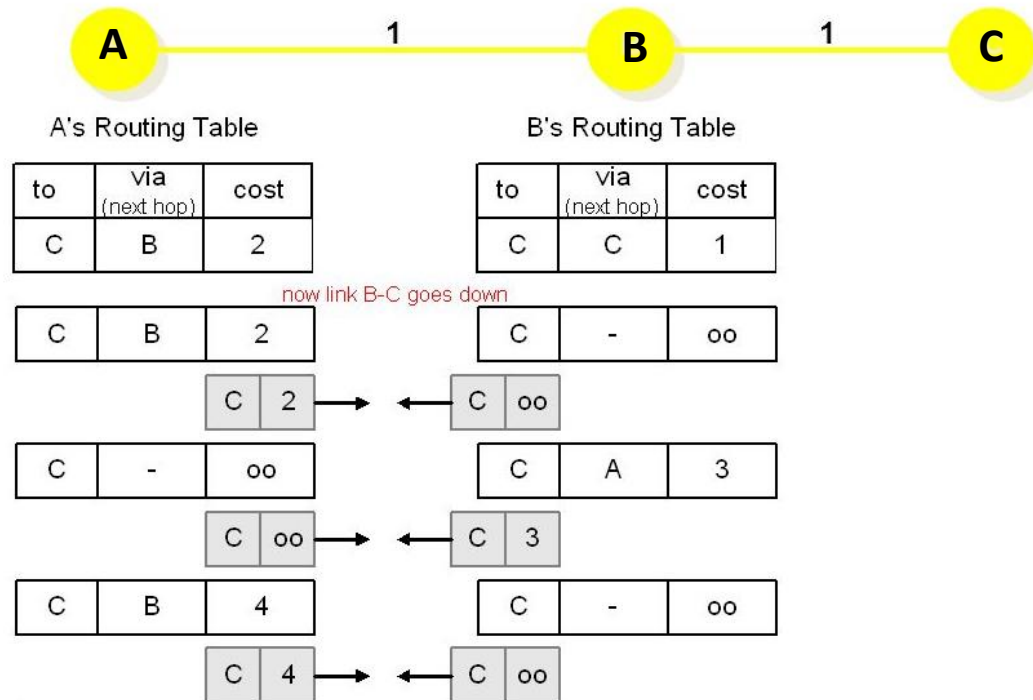
# Conceptos básicos

## Protocolo RIP (RFC-2453)

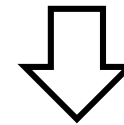
- **Contenido mensajes RIP** → Destino (prefijo red) + métrica (saltos)
- **Shortest path** → Para cada red de destino (IP + máscara), se elige el **router vecino que anuncia menos saltos hasta el destino**
- **Si se dejan de recibir mensajes de un vecino** (180 seg por defecto) se considera que se ha perdido la conexión y no se puede encaminar tráfico hacia dicho vecino
- **Métrica infinito** → 16 saltos (no hay conexión)
- **RIPv1 utiliza máscaras predefinidas de la clase IP** → E.g., Clase C (192.168.1.0 → 255.255.255.0)
- **RIPv2** → Permite utilizar máscaras personalizadas (subnetting)

# Conceptos básicos

## Problema “*count to infinity*”



Cambio en la topología



Convergencia muy lenta

# Conceptos básicos

## Problema “*count to infinity*”



### Soluciones:

- 1) **Split-horizon** → Se eliminan entradas cuyo gateway se accede a través de la propia interfaz de salida
- 2) **Holddown timer** (Cisco) → Cuando se recibe un anuncio de que una red es inaccesible, se anuncia como inaccesible y se inicia un temporizador (*holddown*). Se ignoran actualizaciones sobre la ruta mientras esté activo el *holddown timer*, excepto si proceden de la misma interfaz que notificó que la red era inaccesible.
- 3) **Triggered updates** → Actualizaciones inmediatas cuando se produce un cambio (en lugar de a los 30 segs)

# Comandos básicos

- Asignar IPs en routers:

*R# configure terminal*

*R(config)# interface <if\_name>*

*R(config-if)# ip address <IP> <mask>*

*R(config-if)# no shutdown*

- Configuración RIP:

*R# configure terminal*

*R (config)# ip routing* → No es necesario

*R (config-router)# router rip*

*R (config-router)# network <IP\_net>* → Sobre todas las redes que se desean anunciar con RIP!

...

*R (config-router)# version 2* → Opcional para RIPv2

# Comandos básicos

- Configurar versiones RIP en una interfaz:

*R# configure terminal*

*R(config)# interface e0/0*

*R(config-if)# ip rip receive version 1 2*

*R(config-if)# ip rip send version 2*

- Añadir ruta por defecto (estática):

*R# configure terminal*

*R(config)# ip route <IP\_dest> <mask> <IP\_gw>* → Default: IP=0.0.0.0; mask=0.0.0.0

- Comandos de consulta de estado y debugging:

*R# show ip protocols* → Configuración del protocolo RIP

*R# debug ip rip* → Contenido mensajes RIP enviados y recibidos; Para desactivar: *R# no debug ip rip*

*R# show ip route* → Consultar la tabla de encaminamiento; “C” (Connected), “S” (static), “R” (RIP)

*R# show ip interface brief* → Consulta configuración y estado de interfaces

# Realización práctica

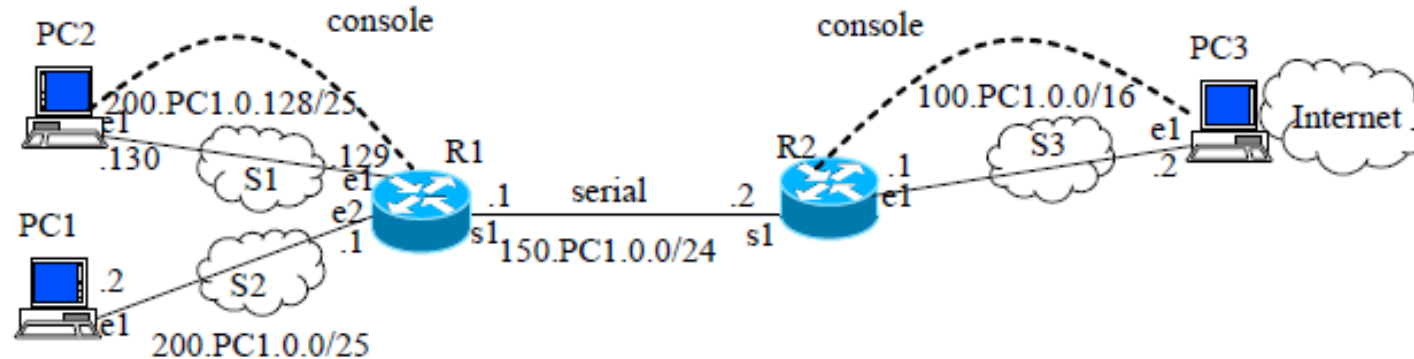
## Pasos a seguir

- 1) Montar esquema de red (routers 1841 con interfaz serie WIC-1T)
- 2) Configurar IPs y gateway en PCs (menu “config”)
- 3) Configurar IPs en routers y entrada por defecto (sólo en R2)
- 4) Configurar protocolo RIP



# Realización práctica

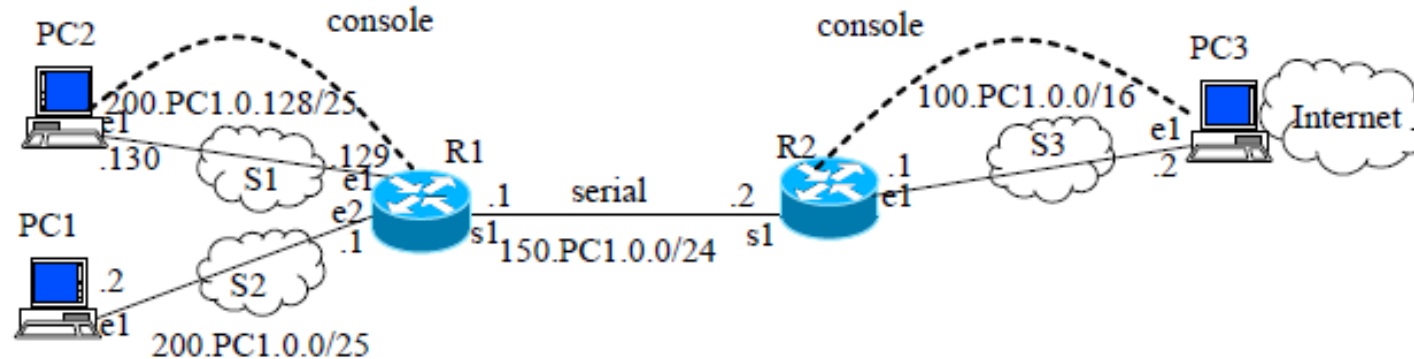
## Parte 1



- Subnetting redes PC1 Y PC2 → Máscara “/25” = 255.255.255.128; Clase C → 255.255.255.0
- Se puede usar una calculadora IP para comprobar las máscaras
- Asumimos que PC3 está conectado a Internet (ruta por defecto en R2 hacia PC3)

# Realización práctica

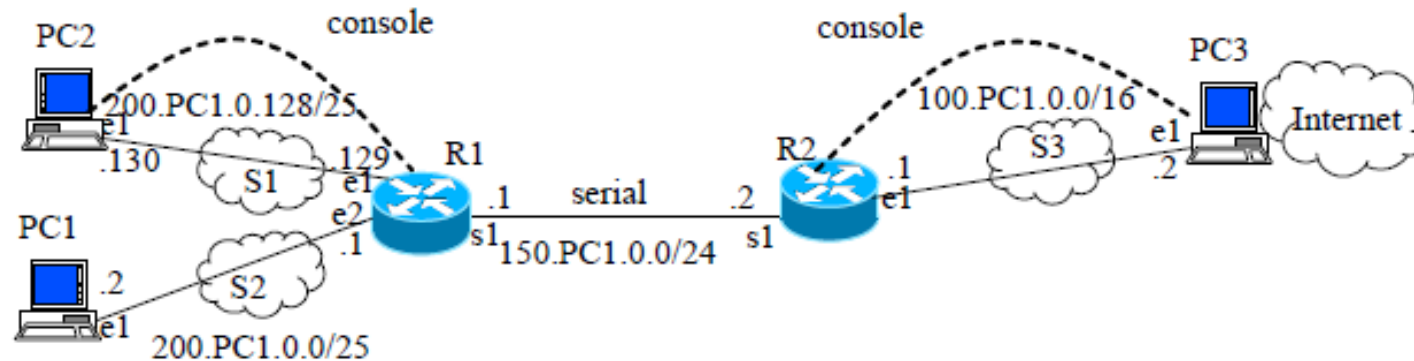
## Parte 1



- Si no se aplica el comando “*# network <IP>*” a una red, no se anunciará esta red al resto de redes, ni se anuncian las entradas del router a través de la interfaz asociada a la red → Es necesario añadir redes de PC1 y PC2 en R1
- R2 tiene una ruta estática por defecto hacia PC3 → *R(config-router)# redistribute static*
- No es necesario ejecutar “*R(config-router)# network 100.PC1.0.0*” en R2 (entrada por defecto hacia esta red)

# Realización práctica

## Parte 1



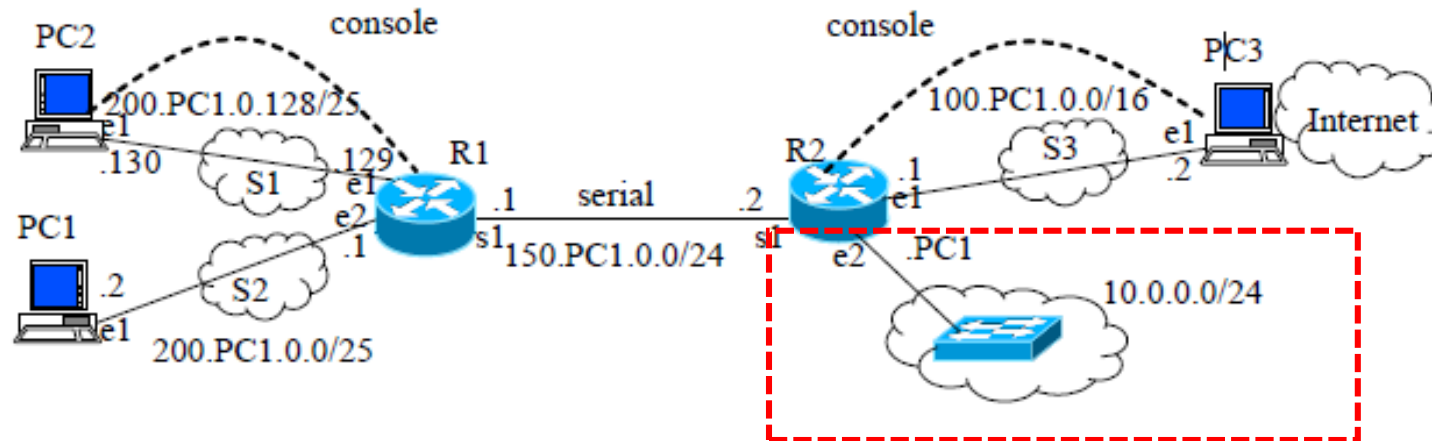
*R# show ip route* → En los mensajes RIP se suma 1 a los saltos hacia el destino (RIP: 1 salto = directamente conectados)

*R# debug ip rip* → Comprobar **auto-sum** [*R(config-router)# no auto-sum*] y **split horizon** [*R(config-if)# no ip split-horizon*]

*R# show ip protocols* → Aunque se desactive “auto-sum” las entradas se ven agregadas al ejecutar este comando

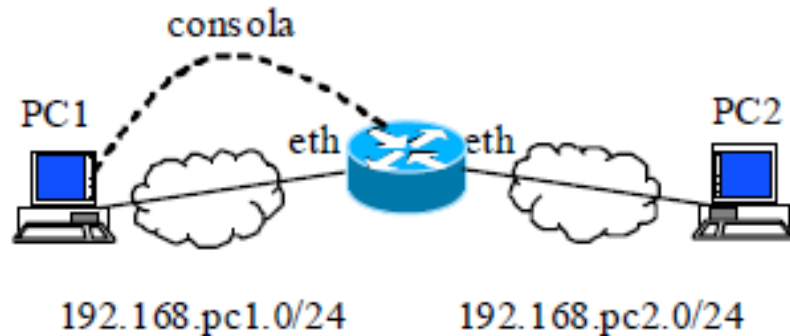
# Realización práctica

## Parte 2



- Replicar las redes (con diferentes IPs) y conectar los routers R2 (no es necesario un switch intermedio)
- Conectar a través de R2 y configurar las IPs de las nuevas interfaces
- Añadir en R2 la red 10.0.0.0 para que se reciban y anuncien rutas de RIP por esta interfaz

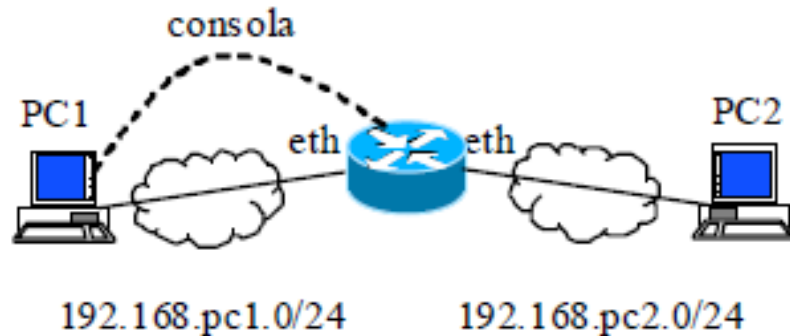
# Repaso práctica 2



Destino	Máscara de subred	Dirección IP del próximo salto	Interfaz de salida
130.100.0.0	255.255.0.0	130.100.2.2	130.100.2.2
192.168.100.0	255.255.255.0	192.168.100.2	192.168.100.2
10.0.0.0	255.0.0.0	130.100.1.1	130.100.2.2
40.0.0.0	255.0.0.0	192.168.100.1	192.168.100.2

- Direcciones especiales (no asignar a hosts!)
  - Red → x.y.z.0
  - Broadcast → x.y.z.255
- Direcciones válidas hosts → x.y.z.<1-254>

# Repaso práctica 2



Destino	Máscara de subred	Dirección IP del próximo salto	Interfaz de salida
130.100.0.0	255.255.0.0	130.100.2.2	130.100.2.2
192.168.100.0	255.255.255.0	192.168.100.2	192.168.100.2
10.0.0.0	255.0.0.0	130.100.1.1	130.100.2.2
40.0.0.0	255.0.0.0	192.168.100.1	192.168.100.2

- Los gateways tienen que indicar IPs cuya interfaz esté directamente conectada al equipo (e.g., PC1 No puede tener como gateway PC2-e2)
- El campo TTL define el número máximo de saltos hasta que se descarte el paquete (evita bucles infinitos de encaminamiento). Descarte de paquete y Mensaje de error ICMP al origen (time exceeded)

# Minicontrol

- Herramienta WebTest:
  - # **su** (password: *root*)
  - # **udhcpc -i e0**
- User y password (DNI sin letra)
- 4 preguntas tipo test (multirrespuesta o respuesta única)
- No se puede volver atrás
- No penalizan respuestas erróneas
- Se puede usar cuaderno de prácticas y calculadora del PC
- Quitar móviles de encima de la mesa

# Dudas / preguntas?

## Contacto:

José Suárez-Varela

[jsuarezv@ac.upc.edu](mailto:jsuarezv@ac.upc.edu)