

# Ethernet. Bucles LAN

Álvaro González Sotillo

29 de febrero de 2024

## Índice

|  |    |
|--|----|
| 1. Introducción                          | 1  |
| 2. Bucles LAN                            | 1  |
| 3. 802.1D: <b>Spanning Tree</b>          | 2  |
| 4. IEEE 802.3ad: <b>Link Aggregation</b> | 11 |
| 5. Redundancia a nivel de red            | 14 |
| 6. Netacad                               | 15 |
| 7. Referencias                           | 15 |

## 1. Introducción

Bucles lan

- Generalmente, una LAN se configura de forma jerárquica
  - Óptimo según el cableado estructurado
  - Fácil de entender
- A veces conviene una topología en forma de malla
  - Mayor tolerancia a fallos
  - A veces, mayor velocidad entre switches

## 2. Bucles LAN

- Problema
  - Una trama podría estar *viajando* por la red por siempre (**Switching loop**)
- Solución 1: **STP**
  - Ciertos enlaces de la red se deshabilitan, para volver a una topología jerárquica
  - Estos enlaces se habilitan de nuevo cuando se modifican las condiciones
- Solución 2: **Link Aggregation**
  - Se modifica el comportamiento de los switches
  - Utilizan varias conexiones como una sola, con más velocidad

---

### 3. 802.1D: Spanning Tree

- Es un protocolo de red para conseguir un árbol (red jerárquica) a base de deshabilitar enlaces de una malla
  - El administrador puede definir una **raíz** (centro de estrella)
  - Los switches envían paquetes entre sí para calcular sus distancias a esa raíz
  - El puerto más **cercano** de cada switch se convierte en el puerto raíz

#### 3.1. Nomenclatura

- **Root Port (RP)**: es el puerto por el que se llega más “barato” a la raíz
  - Coste del enlace: un enlace lento es más costoso. Esta es la medida para decidir entre enlaces.  $\text{Coste} = 10000/\text{Mbps}$
  - nos quedamos con el más “barato”, que es el más rápido
- **Designated Port (DP)**: es el puerto conectado al RP de algún otro switch
- **Bumped Port (BP)**: Un puerto enchufado a otro switch, que no es RP ni DP

#### 3.2. Costes de un enlace

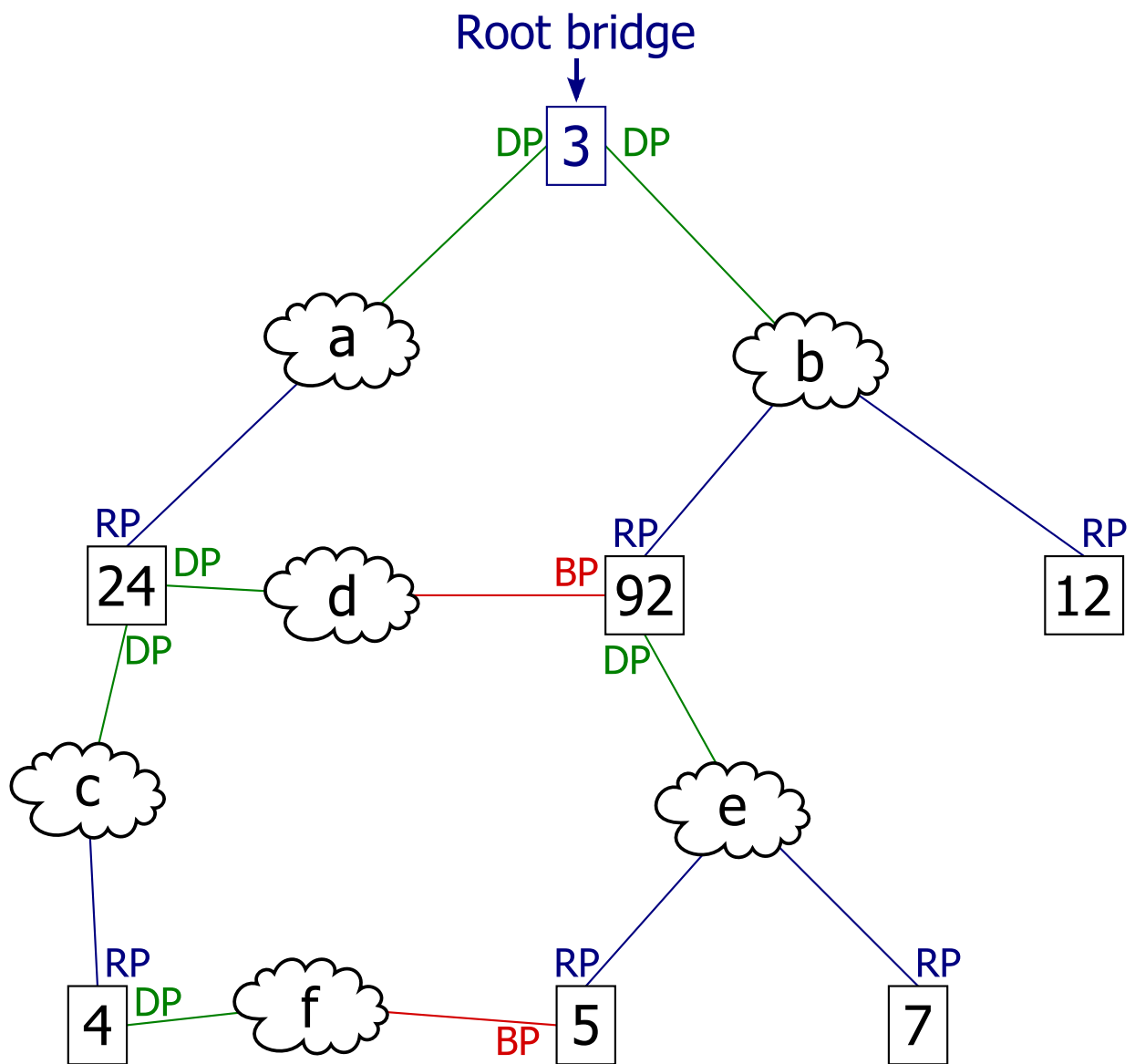
- Definidos por un estándar
- Nosotros los aproximaremos por  $10000/\text{velocidad}$

| Data rate  | STP Cost (802.1D-1998) | RSTP Cost (802.1W-2001) |
|------------|------------------------|-------------------------|
| 4 Mbit/s   | 250                    | 5000000                 |
| 10 Mbit/s  | 100                    | 2000000                 |
| 16 Mbit/s  | 62                     | 1250000                 |
| 100 Mbit/s | 19                     | 200000                  |
| 1 Gbit/s   | 4                      | 20000                   |
| 2 Gbit/s   | 3                      | 10000                   |
| 10 Gbit/s  | 2                      | 2000                    |

#### 3.3. Bridge Protocol Data Units

- Cada switch viene de fábrica con un ID para ser root
  - Aunque el administrador lo puede cambiar
- Se envían tramas BPDU para comunicarse
  - Qué switch tiene el menor ID
  - Qué costes tiene cada uno de sus puertos para llegar a la raíz
- Generalmente, se envían cada 2 segundos

### 3.4. Ejemplo Wikipedia



### 3.5. Ejemplo 2

### 3.6. Ejemplo 3

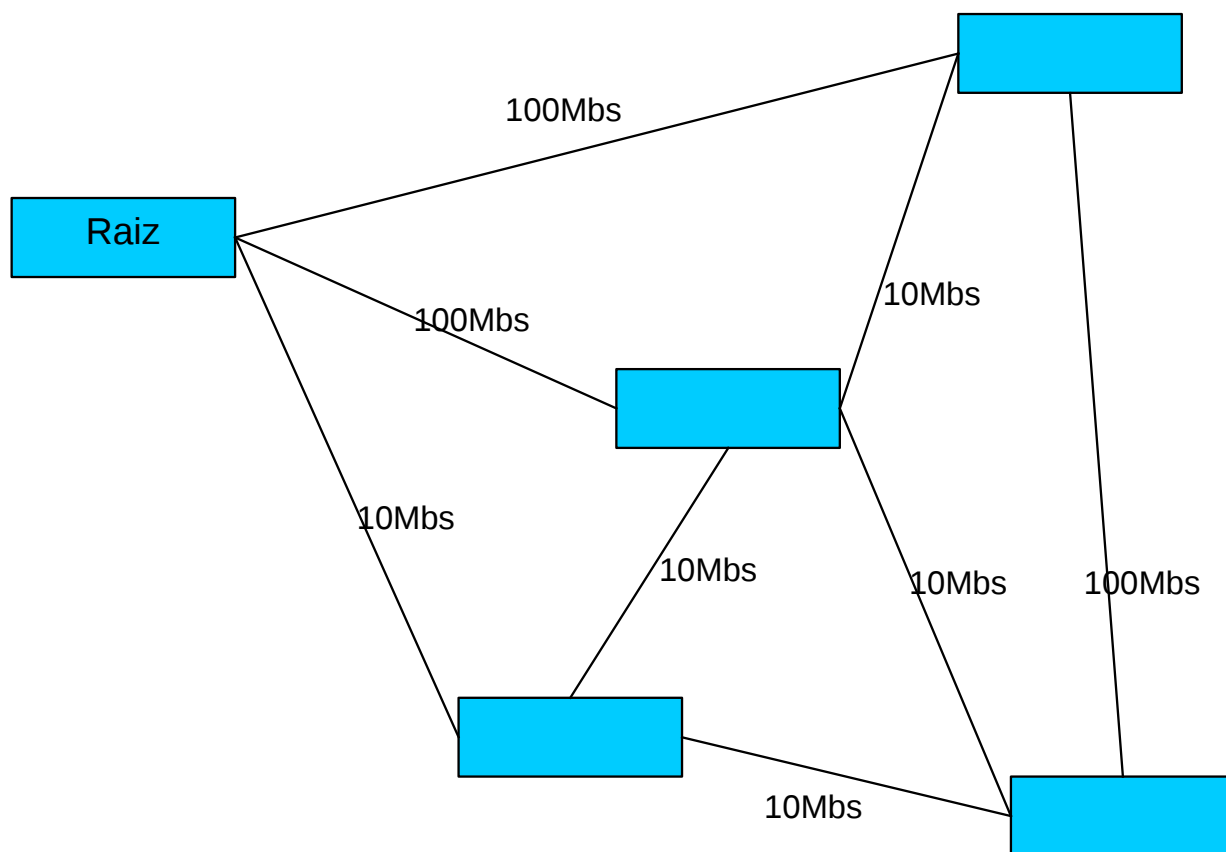


Figura 1: Red inicial

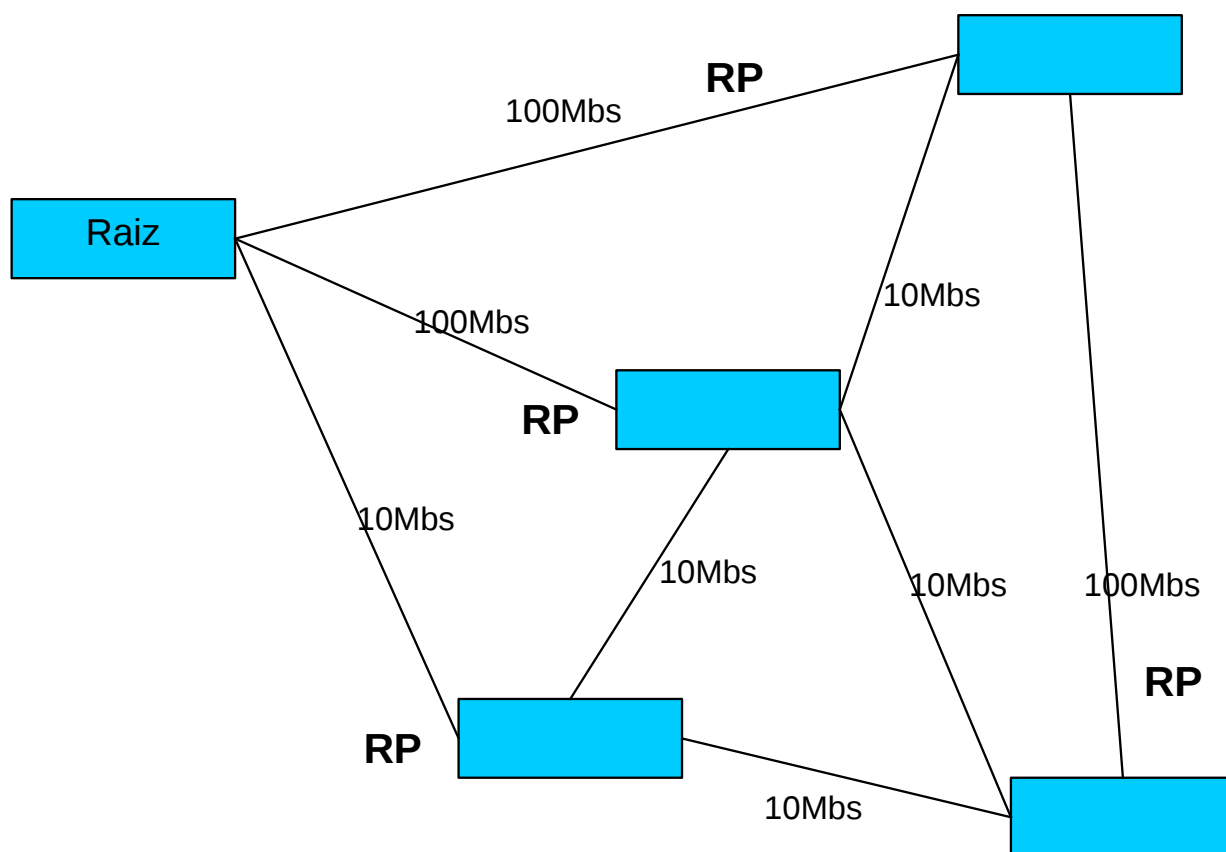


Figura 2: Los RP son los puertos más cercanos a la raíz

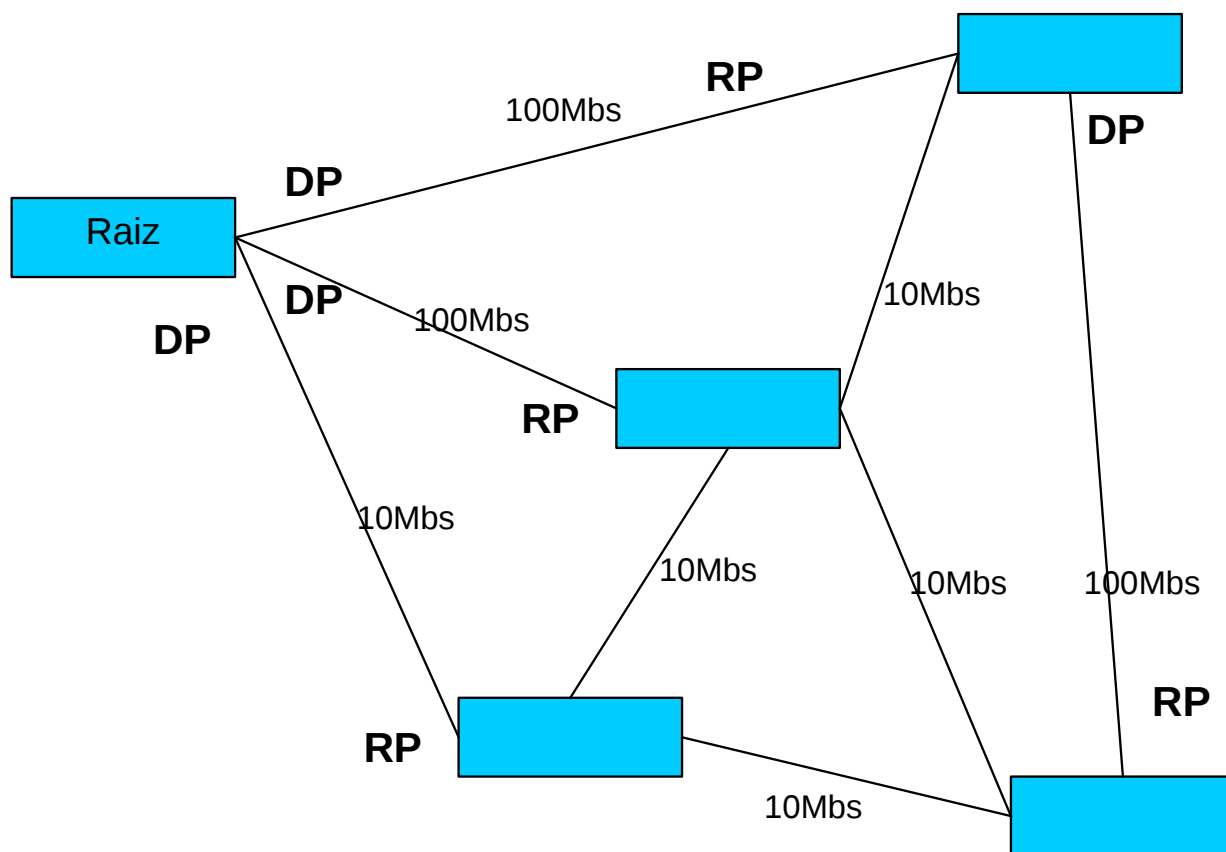


Figura 3: Los DP son los que se conectan a algún RP

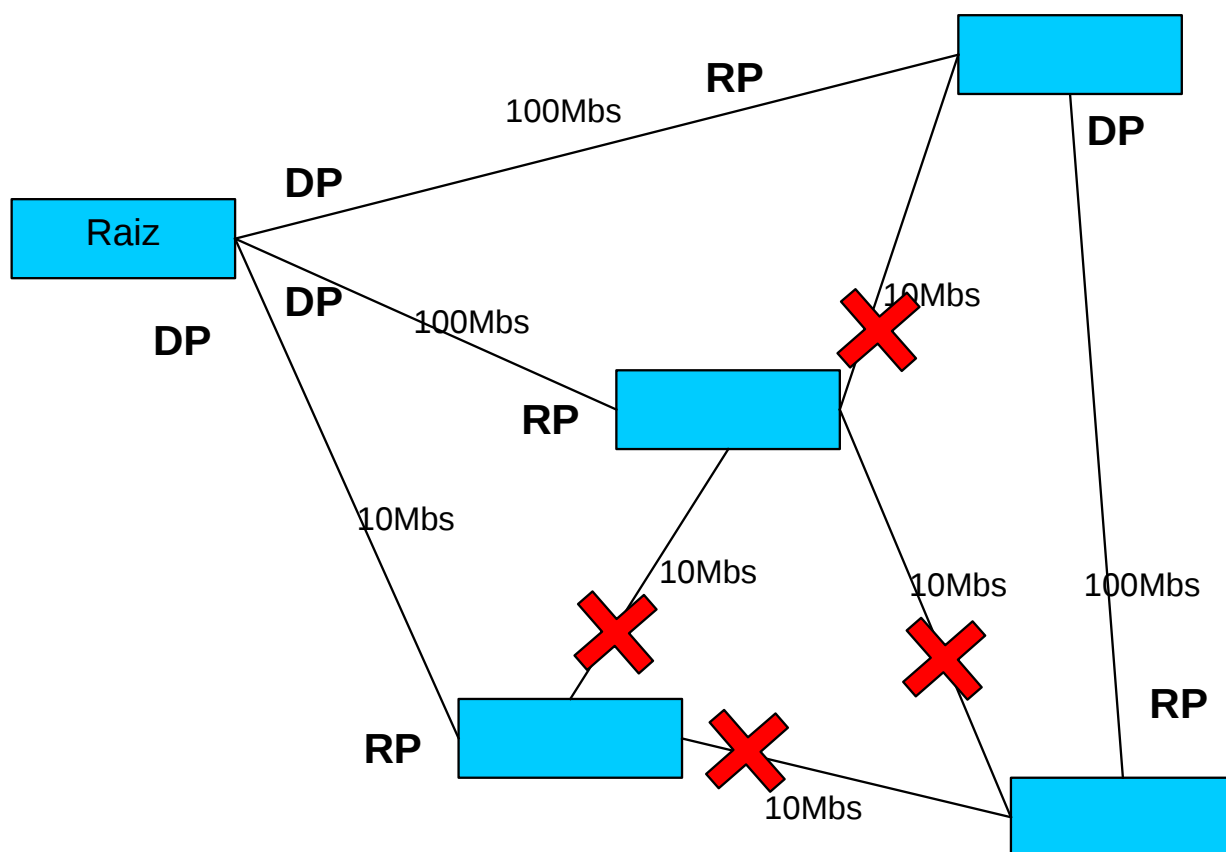


Figura 4: Los BP son los puertos que no son ni RP ni DP

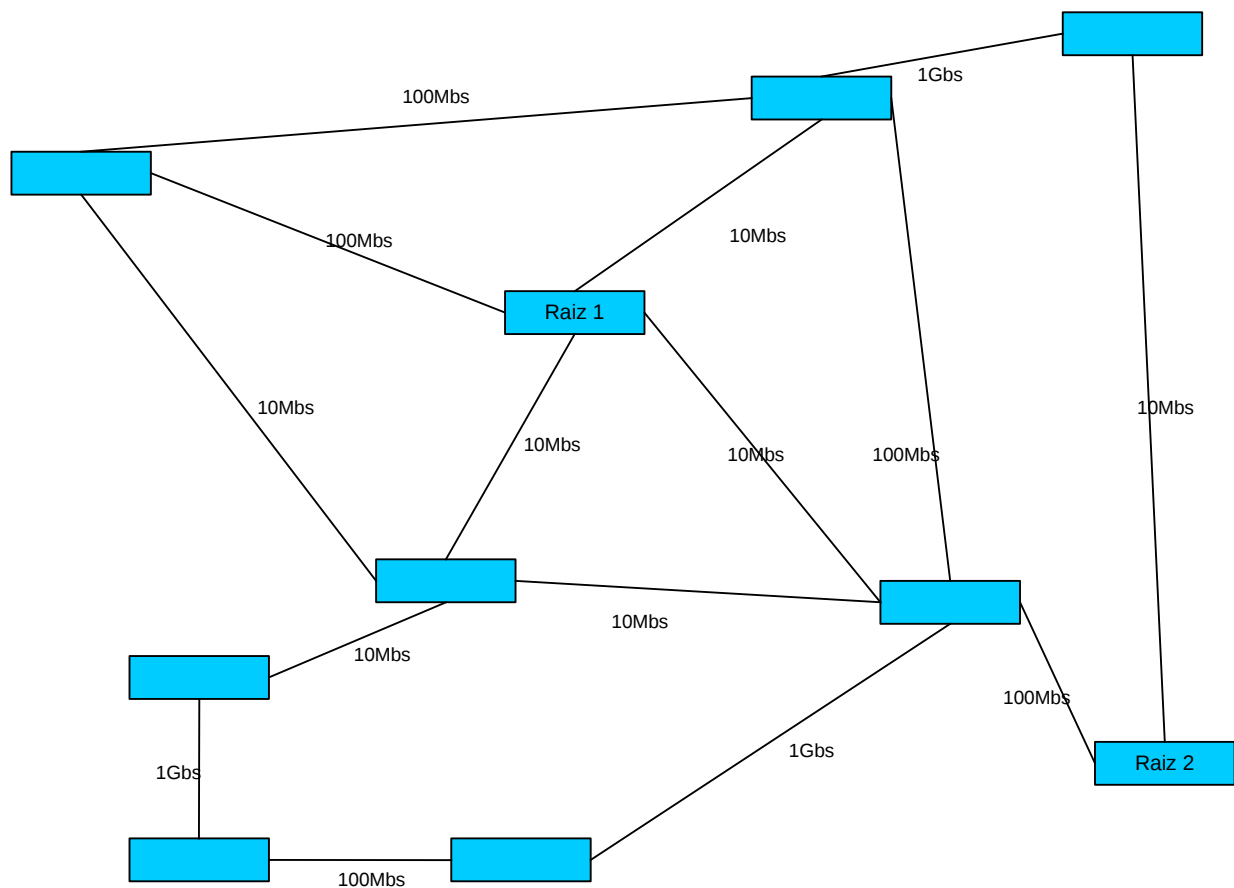


Figura 5: Red inicial

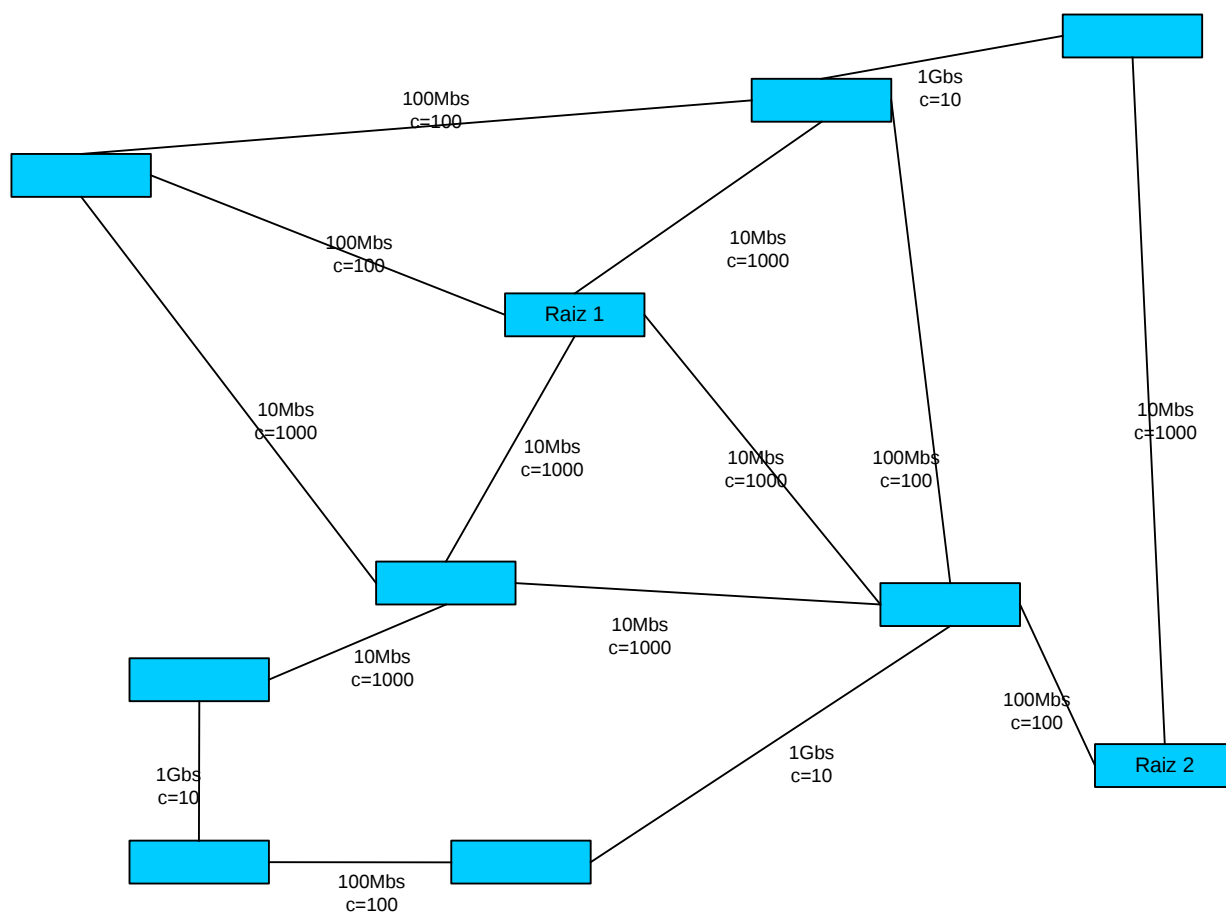


Figura 6: Costes de los enlaces





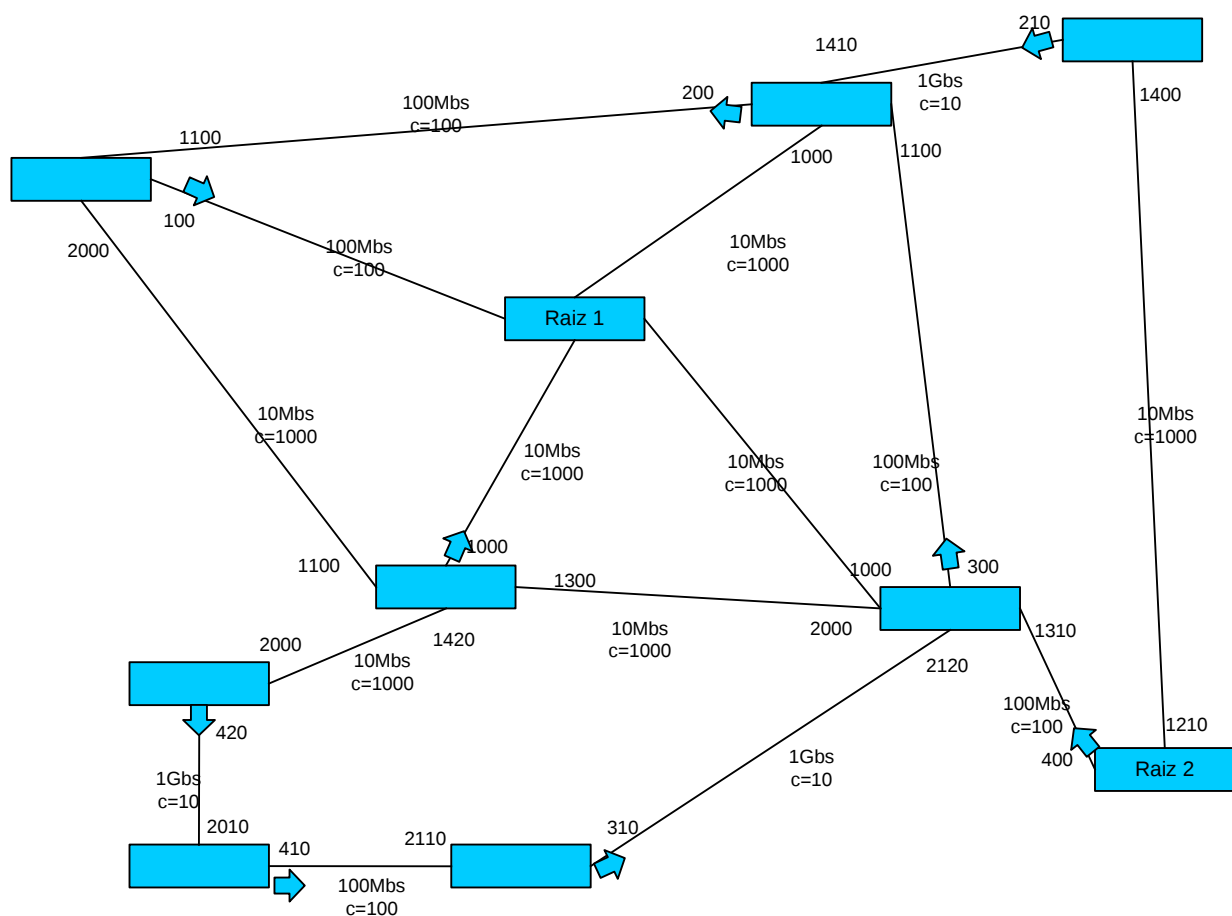


Figura 8: Salidas hacia el raíz (RP)

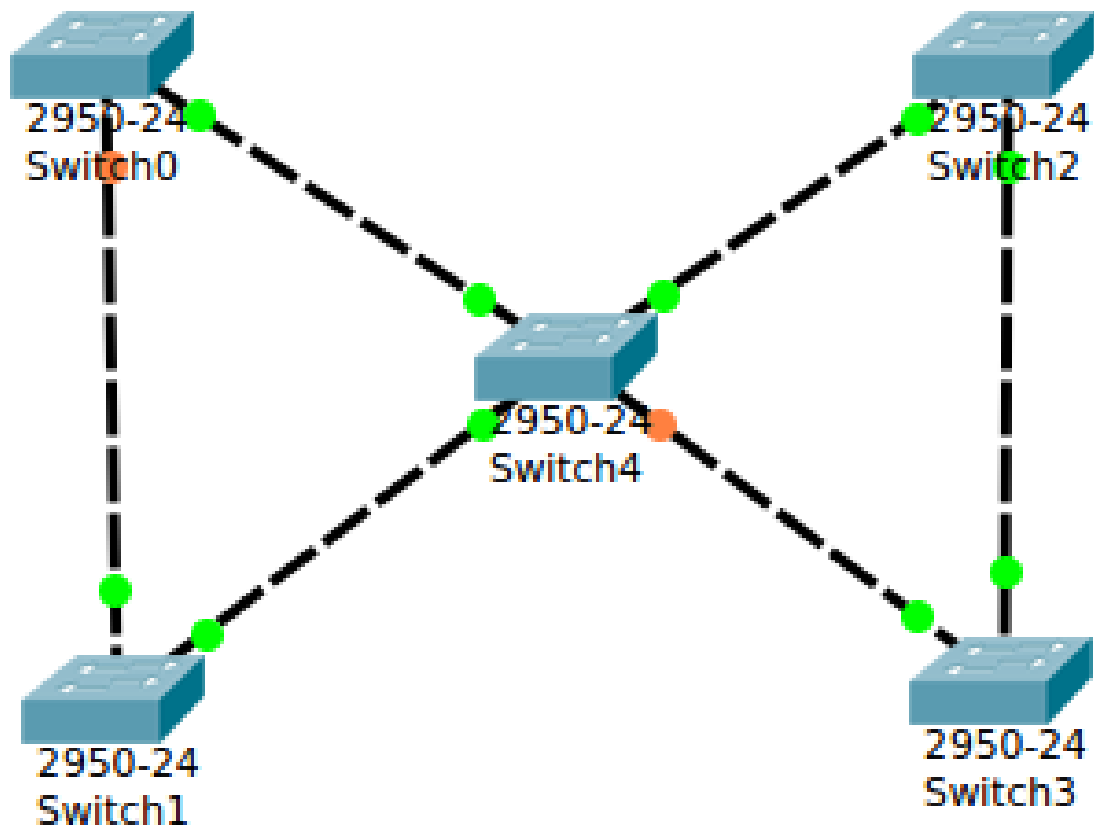


### 3.7. Ejercicio CISCO

```
Switch# show spanning-tree
```

```
Switch(config)# spanning-tree vlan 1 priority 1
```

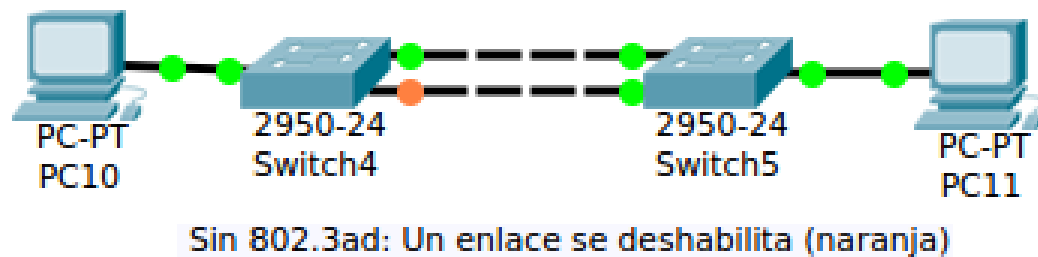
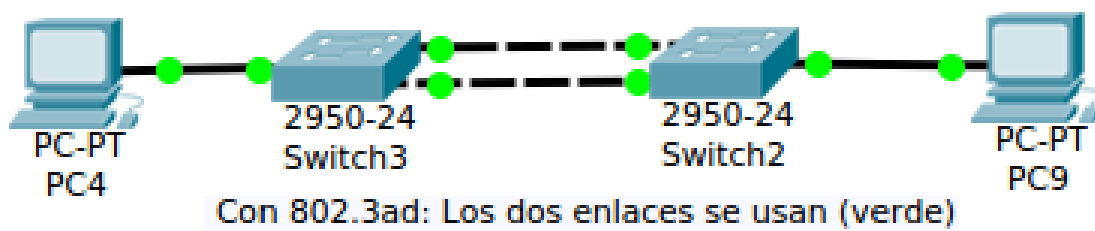
Consigue que switch4 sea el centro de la estrella



Fichero PKT

## 4. IEEE 802.3ad: Link Aggregation

- Los switches no envían entre sí tramas ethernet estándar
- Agrupan varios enlaces y los utilizan como uno solo
- Sirve para eliminar cuellos de botella entre switches.



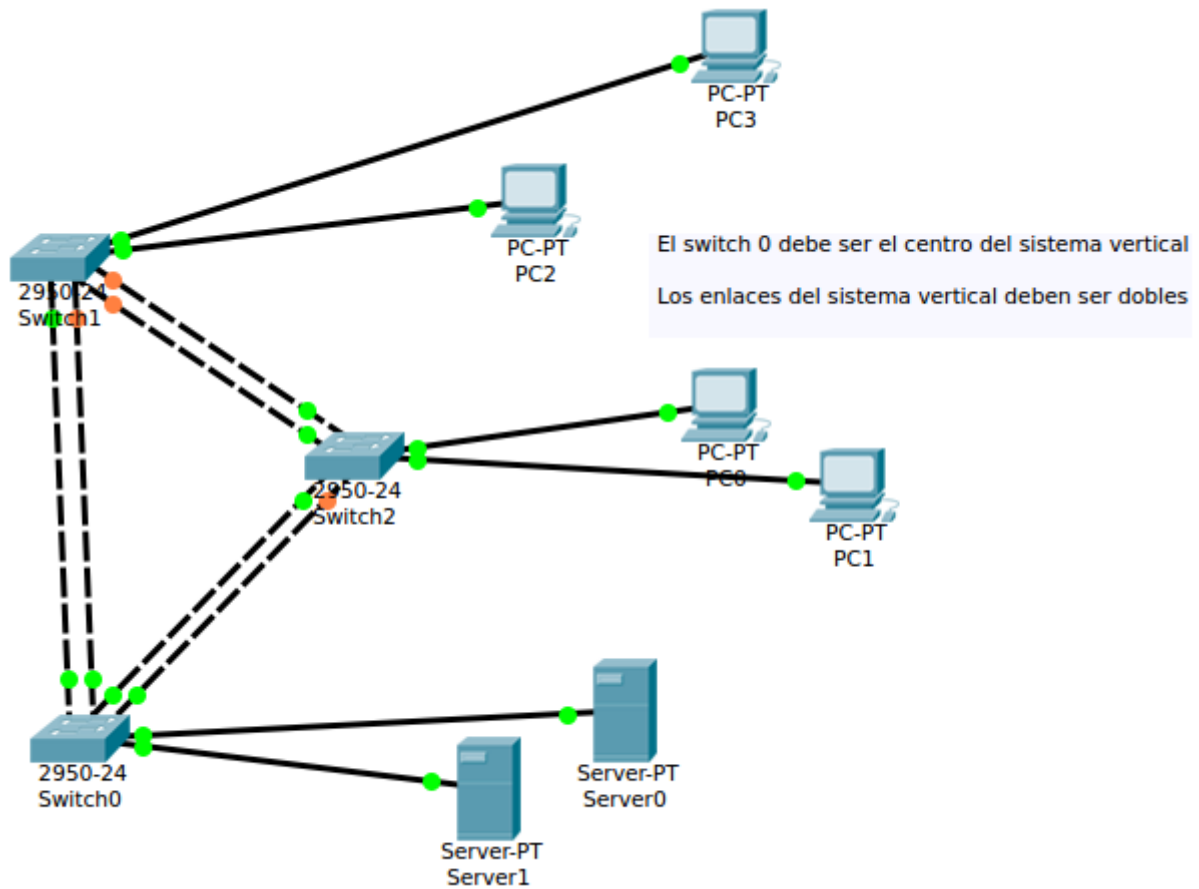
#### 4.1. Configuración en Cisco

- Los puertos que se quieren agregar se añaden al mismo channel-group

```
Switch(config)# interface fa0/1
Switch(config-if)# channel-group 1 mode active

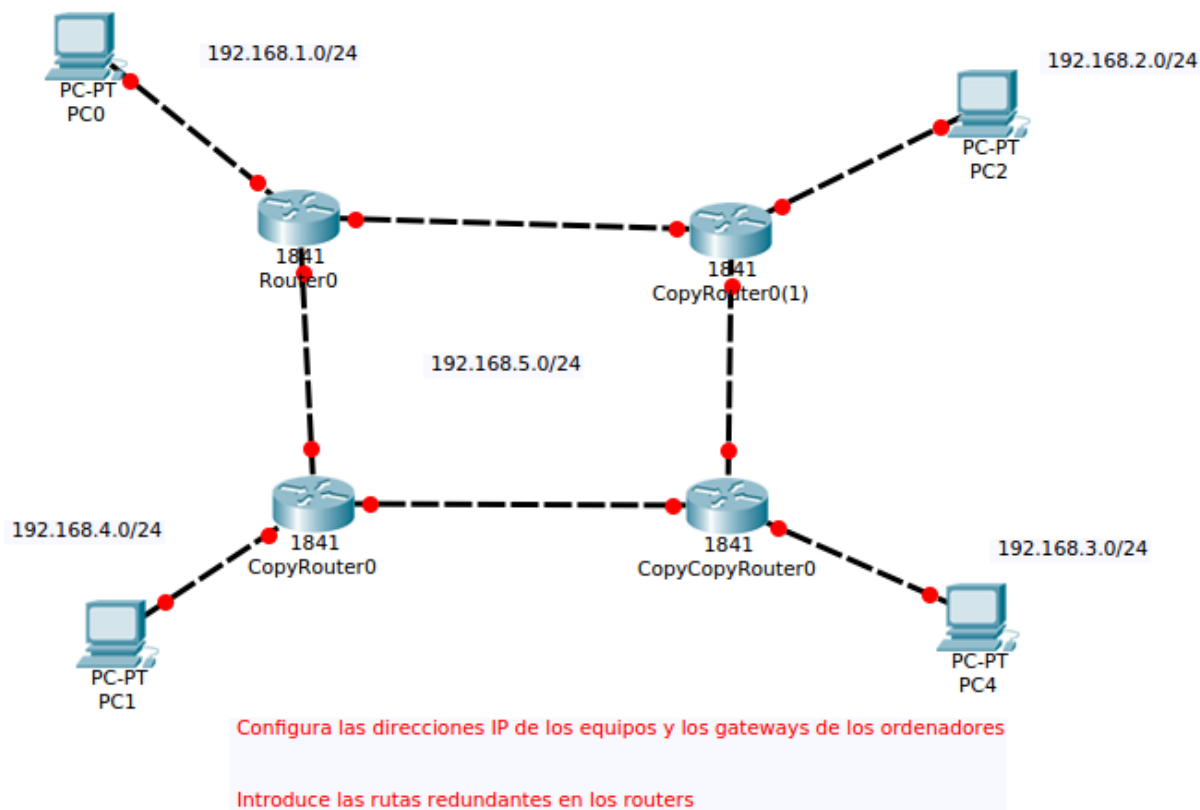
Switch# show etherchannel summary
```

## 4.2. Ejercicio



[Enlace a fichero PKT](#)

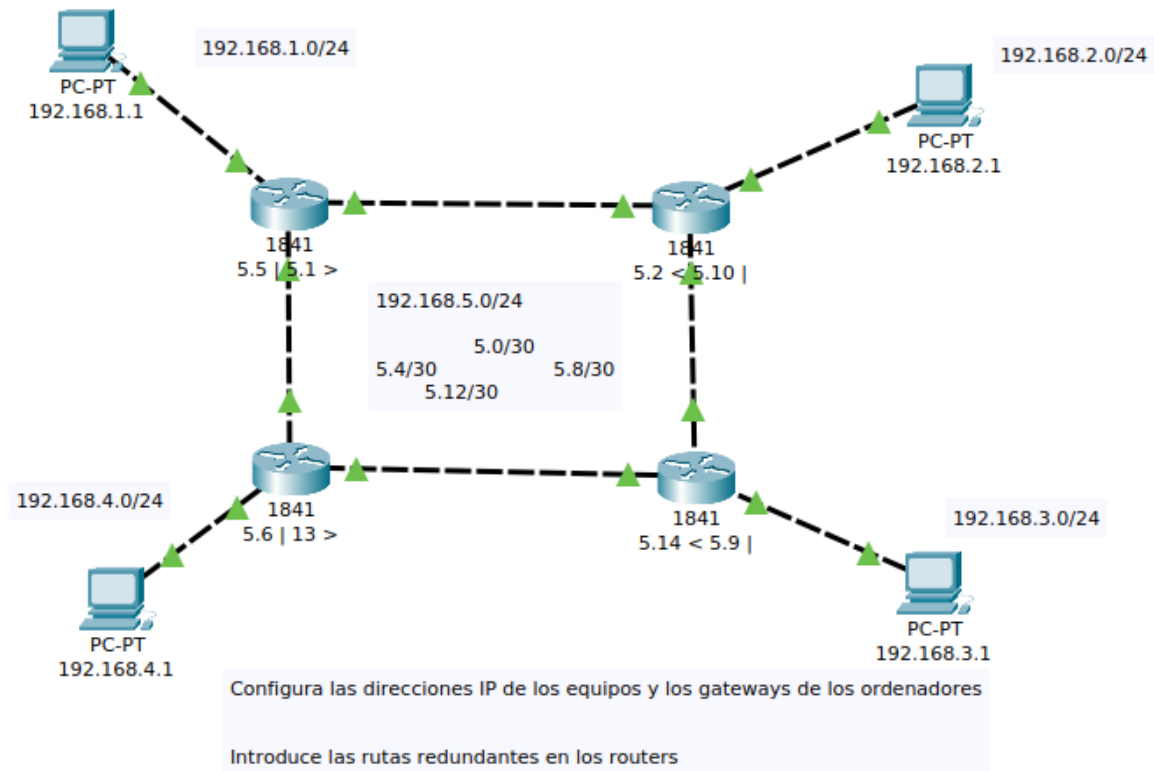
## 5. Redundancia a nivel de red



[Enlace a fichero PKT](#)

### 5.1. Problema con enrutamiento estático

- si se rompe un enlace, puede haber Bucles
- solución: algoritmos dinámicos



Enlace a fichero PKT

## 6. Netacad

- <https://contenthub.netacad.com/srwe-dl/5.1.10>
- <https://contenthub.netacad.com/srwe-dl/5.2.12>
- <https://contenthub.netacad.com/srwe-dl/5.4.2>

## 7. Referencias

- Formatos:
  - [Transparencias](#)
  - [PDF](#)
  - [EPUB](#)
- Creado con:
  - [Emacs](#)
  - [org-re-reveal](#)
  - [Latex](#)
- Alojado en [Github](#)