



# Routing (OSPF, RIP y/o BGP)

CC50P

Sebastián Castro A.

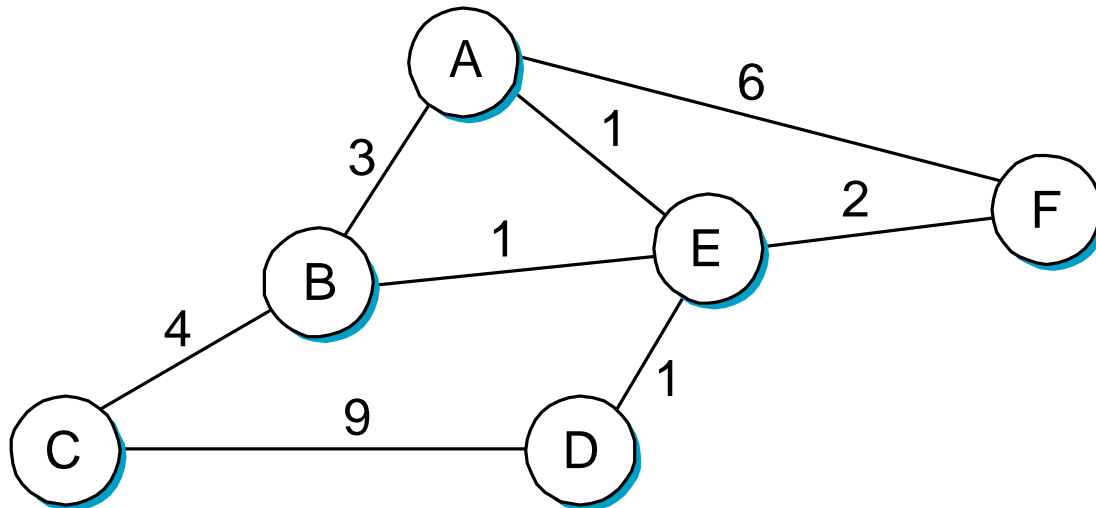
2006/2

# Routing IP

- ◆ Proceso de construcción de la tabla de forwarding IP de un host.
  - Recordar que forwarding es el proceso de decisión del próximo destino de un datagrama IP.
- ◆ Podríamos utilizar un esquema estático de construcción, pero no se podría responder adecuadamente a los siguientes eventos:
  - Falla en un nodo o enlace
  - Adición de un nuevo nodo o enlace
  - En costo de un enlace no puede cambiar, por ejemplo, para bajar la utilización durante un episodio de alta carga.

# Routing IP

- ◆ Para estudiar una red, es razonable considerarla como un grafo. Los nodos pueden ser hosts, switches, routers o redes y las aristas son enlaces de red.
- ◆ El problema básico que debemos resolver es encontrar el camino más corto entre cualquier par de nodos.



# Routing IP

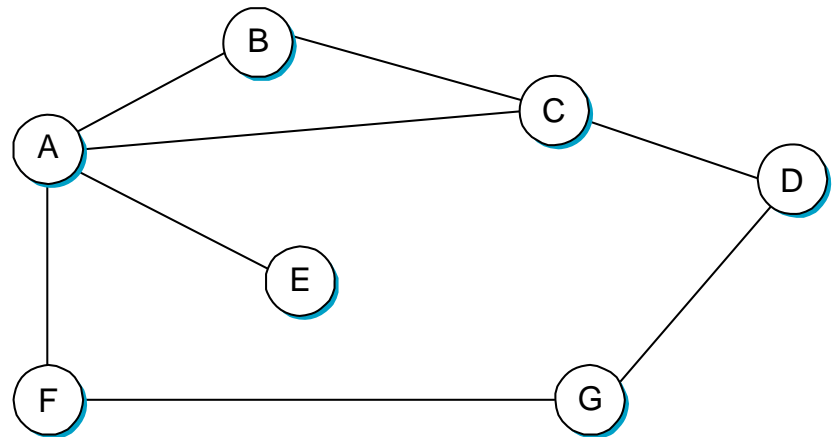
## ◆ Clases de protocolos

	<b>Distance Vector</b>	<b>Link State</b>
<b>Internos</b>	RIP, RIPv2	OSPF
<b>Externos</b>	BGP	

# Routing IP

## ◆ Distance Vector

- Cada nodo mantiene un arreglo que contiene las distancias a todos los otros nodos y se la comunica a todos sus vecinos.
- Inicialmente la tabla tiene la información para los vecinos directos y para los otros el valor es infinito.



# Routing IP

## ◆ Distance Vector

- El proceso necesario para que todos los nodos tengan una visión consistente de la red, se llama *convergencia*.
- Se envían actualizaciones a los vecinos en dos circunstancias: periódicamente a intervalos regulares y cuando se recibe una notificación de cambio desde un vecino.

# Routing IP

## ◆ Link State (OSPF)

- Asume que cada nodo es capaz de detectar el “estado” del enlace con sus vecinos.
- Cada nodo sabe como llegar a sus vecinos directos. Toda esa información es diseminada por toda la red.
- Así, cada nodo es capaz de tener una visión completa de la red y con ello poder calcular el camino más corto a cada destino.

# Routing IP

## ◆ Link State

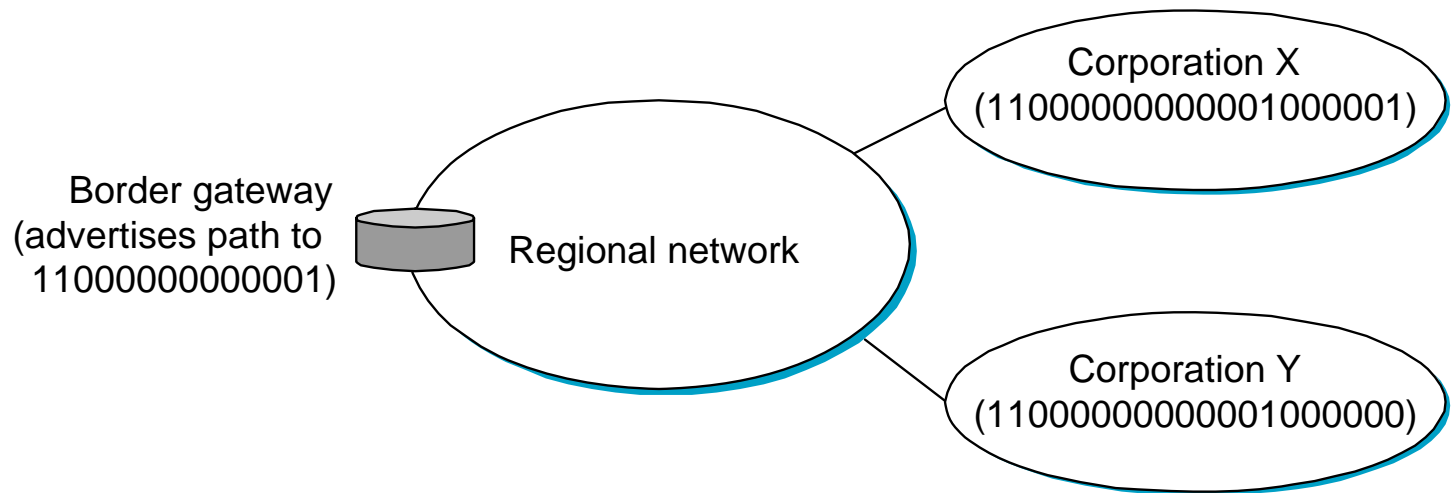
- Este tipo de protocolo se basa en comunicar a todos los miembros la situación de los enlaces.
- Para comunicar esa información, se hace un *flooding* de la red, que quiere decir que cada nodo le entrega su información a todos sus vecinos y así sucesivamente.



# Routing IP

## ◆ Routing Exterior

- Agregación de direcciones
  - Subnetting y supernetting

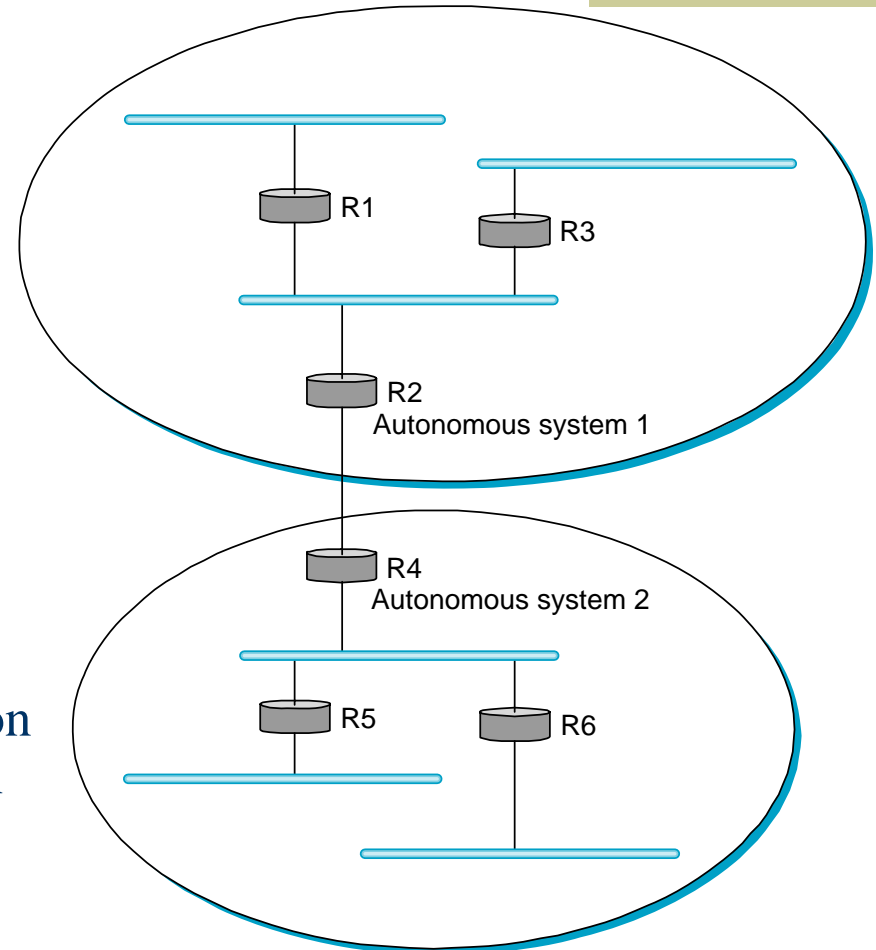


# Routing IP

- AS: Autonomous Systems
  - Unidades bajo la misma administración, permite agregación de direcciones con el objetivo de reducir la cantidad de información global, y con ello permitir una mejor escalabilidad
  - Dentro de los AS se pueden usar protocolos internos o externos (pues un AS puede contener otros AS), pero entre AS se usan protocolos externos (o de borde).

# Routing IP

- ◆ Una red con dos sistemas autónomos
- ◆ Protocolos de routing entre AS
  - EGP
    - Forzaba a la red a tener una topología de árbol
  - BGP
    - Actualmente en la versión 4, ampliamente usado en Internet



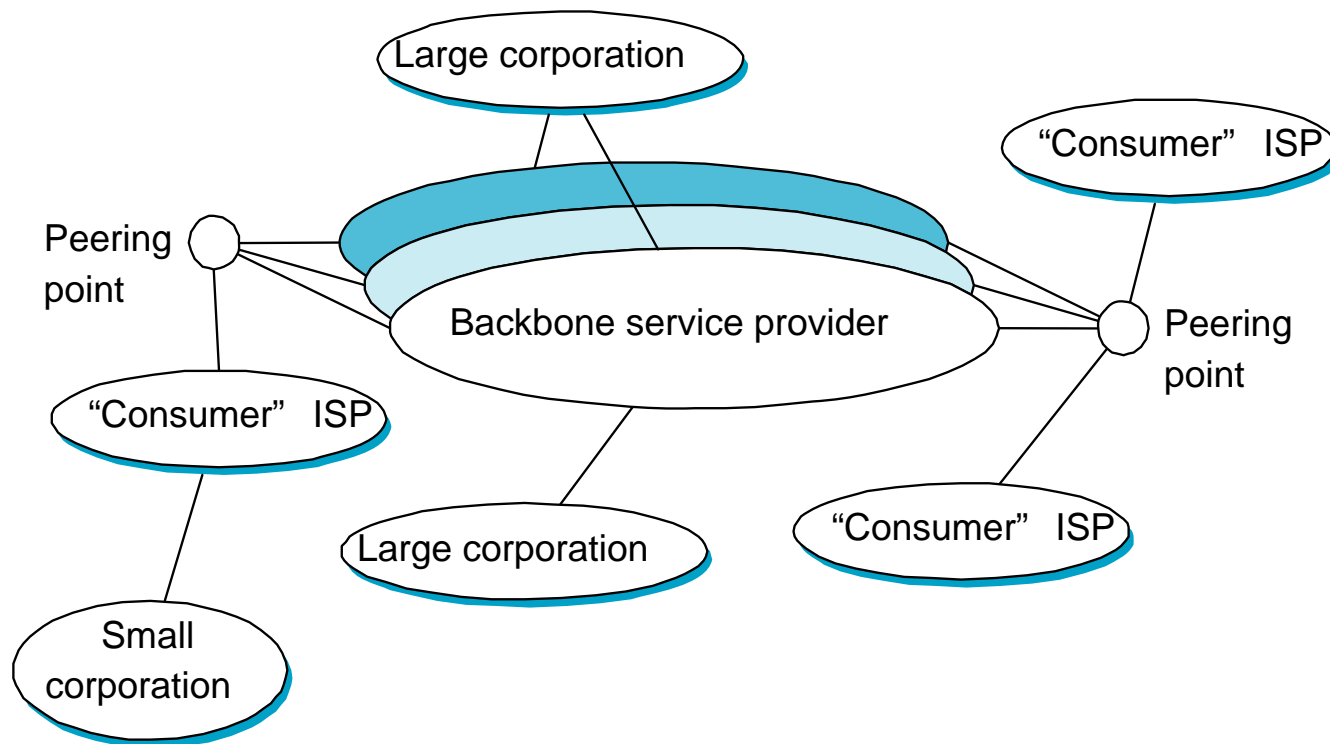
# Routing IP

## ◆ Tipos de AS

- Stub AS: Sólo tiene una conexión.
- Multihomed AS: Tiene conexiones a más de un AS, pero no permite el tránsito de tráfico.
- Transit AS: Tiene conexiones a más de una AS y permite que circule tráfico local y de tránsito.

# Routing IP

## ◆ Tipos de AS



# Routing IP

## ◆ BGP

### ■ Objetivo

- Permitir encontrar cualquier camino libre de loops al destino. No se puede pretender conseguir el camino óptimo.

### ■ Desafíos

- Un router de “backbone” debe ser capaz de despachar cualquier paquete destinado a cualquier lugar. Por ello la información bordea las 160.000 entradas.
  - ◆ Al 19 de Agosto de 2005, el número de entradas es 164475.
  - ◆ Gracias a la agregación de rutas, éste número se reduce a 111185.

# Routing IP

## ◆ BGP

### ■ Desafíos

- Otros de los desafíos nace de los autonomía de cada sistema para calcular sus rutas internas. Ello no permite calcular el “costo” de un camino, por lo que sólo se anuncia la capacidad de alcanzar una red.
- El tercer desafío involucra las políticas, pues generalmente se evita convertirse en una red de tránsito o porque se quiere privilegiar ciertos caminos para ciertos destinos.

# Routing IP

## ◆ BGP

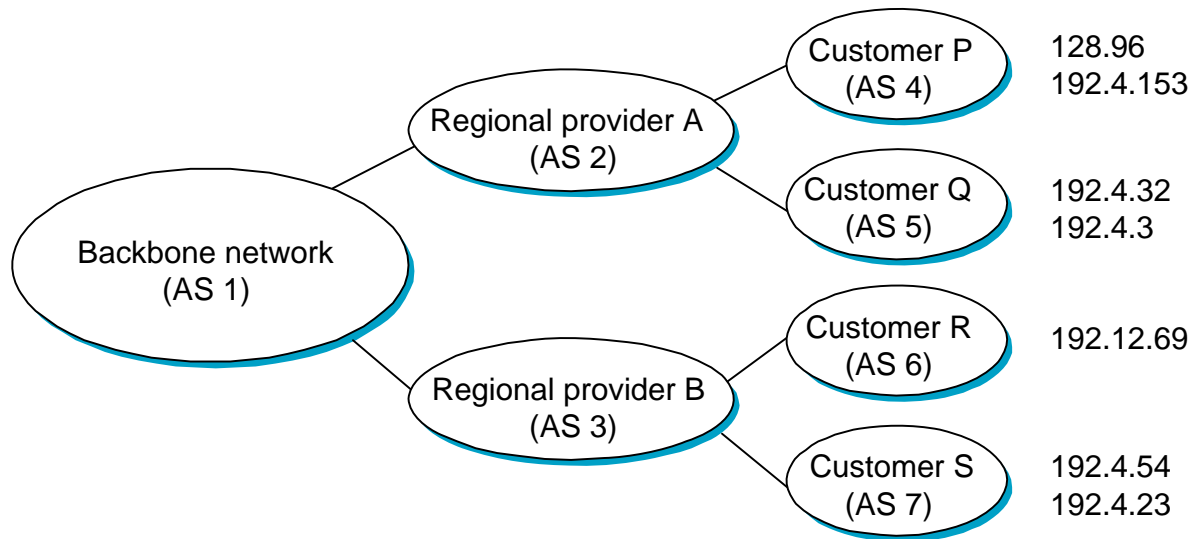
- A nivel de BGP, se habla de *peers* o *speakers*, que son routers que operan BGP y son capaces de recibir y generar anuncios.
- Éstos anuncios consisten en general en redes (número de red y máscara) más la secuencia de AS a recorrer para llegar a esos (llamados *AS-Path*).



# Routing IP

## ◆ BGP

### ■ Ejemplo de una red con BGP



# Routing IP

## ◆ BGP

- Los números que identifican a los AS se llaman **ASN** (Autonomous System Number), tienen 16 bits (65535 posibilidades).
- Existen ASN públicos, asignados centralizadamente tal como las direcciones IP.
- Existen ASN privados, que van del rango 64512 al 65535, y son usados por los “Stub AS”.
- BGP funciona sobre TCP.
- Entre peers se intercambian mensajes llamados “*keepalive*”, notificando que nada ha cambiado.
- Si un enlace o router falla, no se recibirán sus mensajes y se considerará fuera de servicio, lo que provocará el recalcule de la topología.

# Routing IP

## ♦ Interacción de los protocolos

- Cada protocolo presentado está orientado a satisfacer diferentes necesidades y a comportarse en diferentes escalas.
  - RIP, el más básico, opera adecuadamente hasta un par de decenas de nodos.
  - OSPF, opera razonablemente hasta varias decenas de nodos. Se escala mediante la utilización de áreas.
  - BGP se usa para los casos donde el número de redes y de hosts es mayor. Aún así, la solución se escala en base al uso de los AS.

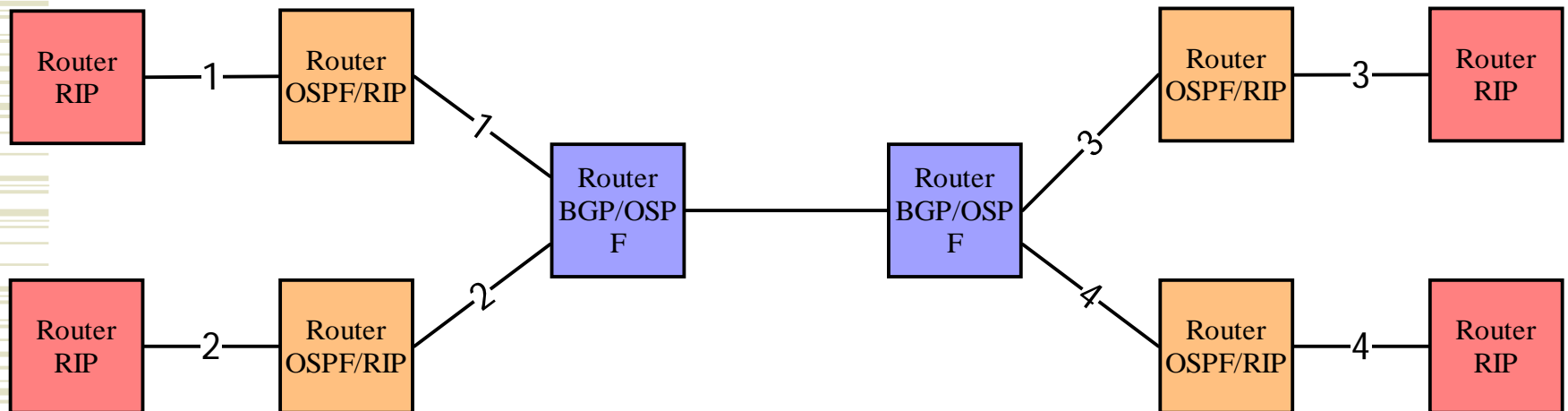
# Routing IP

## ◆ Configuración

- BGP utiliza el puerto TCP 179 para mantener la “sesión” con su contraparte.
- OSPF envía sus mensajes y actualizaciones mediante multicast/broadcast, dependiendo del tipo de medio físico al que esté conectado.
- RIPv2 utiliza multicast para enviar sus mensajes.

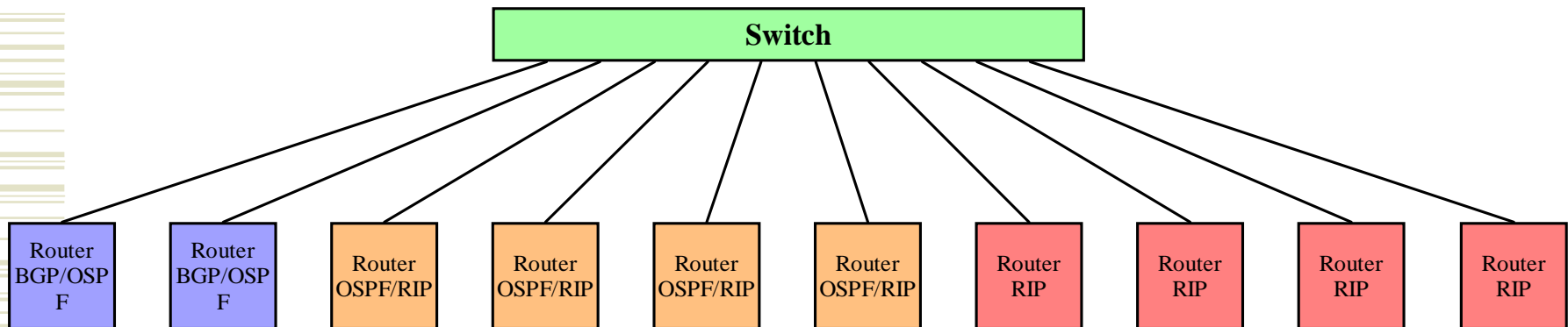
# Configuración

- ♦ La red lógica que deberán construir en el laboratorio es:



# Configuración

- ♦ La configuración física de la red será la siguiente:



# Configuración

- ♦ Para trabajar utilizaremos PC's con Linux (Knoppix) y el software Zebra o Quagga.
- ♦ Crearemos VLAN para tener varias interfaces utilizables.
- ♦ El programa que emula el router tiene interfaz de texto que se accede usando telnet
  - telnet localhost 2605
- ♦ Los comandos propuestos para la configuración son comunes a los aparatos Cisco y al software a utilizar.

# Configuración

## ◆ Configuración lógica

### ■ Sesión BGP

- VLAN 4
- Red IP 172.17.10.0/24
- ASN 65000 y 650001.

### ■ Sesión OSPF

- VLAN 1X
- Red IP 172.18.X.0/24
- Area X



# Configuración

## ◆ Configuración lógica

### ■ Sesión RIP

- VLAN 2X
- Red IP 192.168.X.0/24
- Anuncia red 10.64.X0.0/24 y 10.64.X1.0/24.

# Configuración

## ◆ BGP

### ■ Configurar peer BGP

**router bgp** *autonomous-system*

**network** *network-number*

**neighbor** *ip-address* **remote-as** *number*

# Configuración

## ◆ BGP

- Verificar funcionamiento de la sesión con un peer
  - **show ip bgp neighbors** [*address*]
- Verificar estado del BGP
  - **show ip bgp summary**

# Configuración

## ◆ OSPF

### ■ Configurar un router OSPF

```
router ospf process-id
```

```
network address wildcard-mask area area-id
```

### ■ Verificar configuración OSPF

```
show ip ospf neighbor
```

# Configuración

## ◆ RIP

- Configurar un router RIP

**router rip**

**network** *network-number*

**neighbor** *ip-address*