



MUM Bolivia 2014
Santa Cruz de la Sierra



BGP para ISPs con MikroTik RouterOS





- ◆ 11 años de experiencia en Networking y TI.
- ◆ Consultores en redes de datos.
- ◆ Entrenadores MikroTik.
- ◆ Mas de 500 certificados en 5 años.

¿Que hacemos?

Soporte

- ◆ Soporte para ISP y empresas.
- ◆ Mantenimientos mensuales.

Implementaciones

- ◆ Diseños de red.
- ◆ StartUP de nuevos ISP.
- ◆ Proyectos llave en mano.

Capacitaciones

- ◆ Capacitaciones oficiales de Mikrotik.

Consultorias

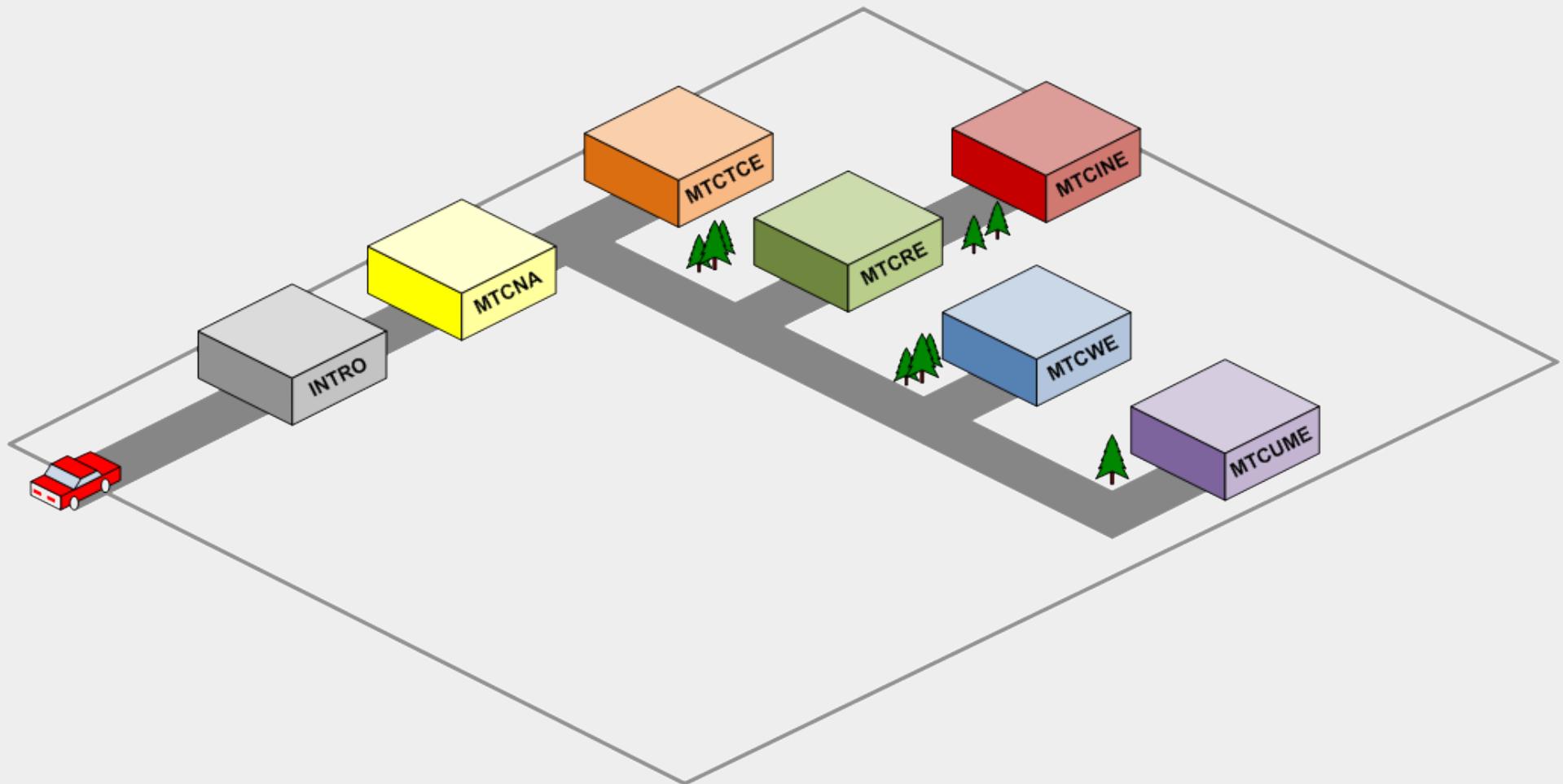
- ◆ Consultoria para pequeñas, medianas y grandes redes.
- ◆ Servicio de consultoria por incidentes.

Capacitaciones

- ◆ Soporte post curso.
- ◆ Temarios actualizados.
- ◆ Laboratorios y escenarios reales.



Hoja de ruta



Algunos casos de éxito

- ◆ InterYA - StartUP y mantenimiento ISP.
- ◆ Helios Salud - Red redundante a través de VPN
- ◆ Fuegos Jupiter - Interconexión de sucursales.
- ◆ 3NET - Relevamiento y reestructuración Wireless.

Seminarios gratuitos

- ◆ Seminarios gratuitos presenciales y on-line durante el año.
- ◆ Misión: mostrar nuevas tecnologías y capacidades.



**Seminario IPv6 con MikroTik
19/12/14
Buenos Aires
Argentina**

Presencia

Sitio Principal

www.prozcenter.com

Entrenamientos

www.prozcenter.com/entrenamientos

LinkedIn

www.linkedin.com/prozcenter

Facebook

www.facebook.com/prozcenter

Que vamos a presentar?

- ◆ Diseño de red ruteada escalable utilizando BGP.
 - ◆ Configuración de este protocolo de una forma sencilla para distribución de redes de clientes.
 - ◆ Políticas de ruteo básicas.
 - ◆ Herramientas complementarias a BGP.
-
- ◆ Abordaremos dos formas distintas de configurar BGP.

BGP

Terminología y conceptos

ASN

- ◆ BGP fue creado para interconectar redes administradas por diferentes entidades (sistema autonomo o AS).
- ◆ A cada AS le corresponde un número (ASN).
 - ◆ 1 – 64511: reservados para uso público.
 - ◆ 64512 – 65534: uso privado.
- ◆ Las redes IPs (públicas) estan relacionadas con los ASN.

ASN4

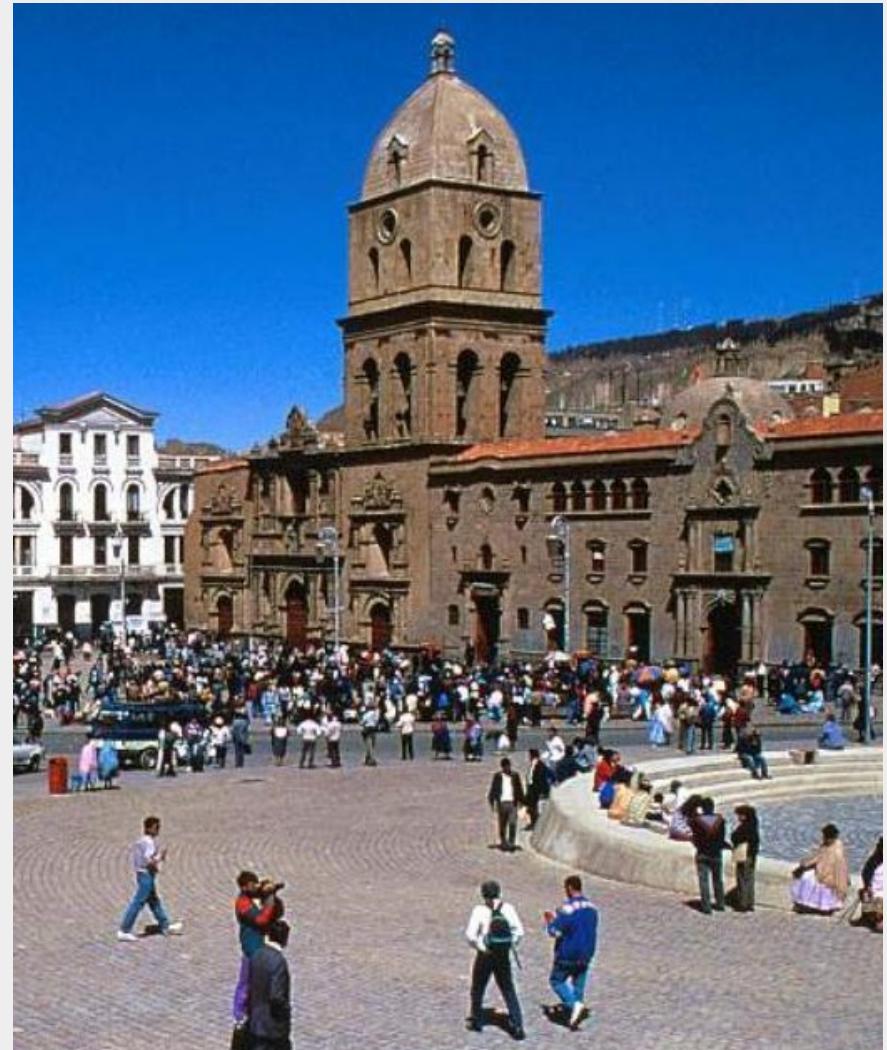
- ◆ Número de ASN de 4 bytes.
- ◆ Se expresa con una notación decimal con puntos:
 - ◆ Ejemplo: 4.123
- ◆ LACNIC tiene los ASN4 del rango
 - ◆ 4.0 a 4.1023



ASN - Ejemplos

- ◆ AXS Bolivia (ISP)
 - ◆ ASN: 26210
 - ◆ Redes: 200.105.128.0/24

- ◆ ADSIB (entidad)
 - ◆ ASN: 6568
 - ◆ Redes: 190.129.0.0/16



Peers BGP

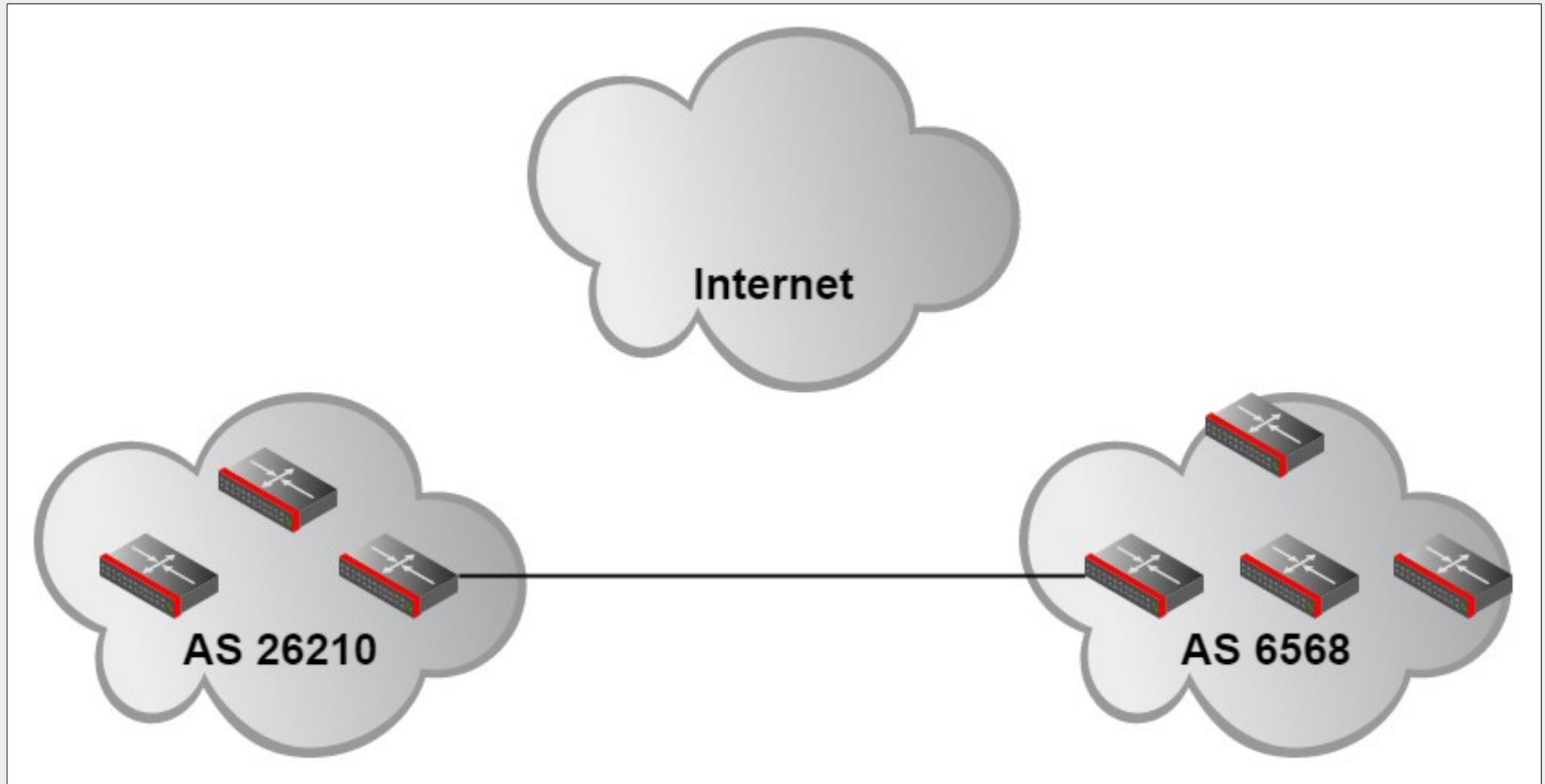
- ◆ Las sesiones BGP se establecen con otros routers configurando **Peers BGP**.
- ◆ Los peers (pares BGP), son los routers vecinos con los que comparto redes.



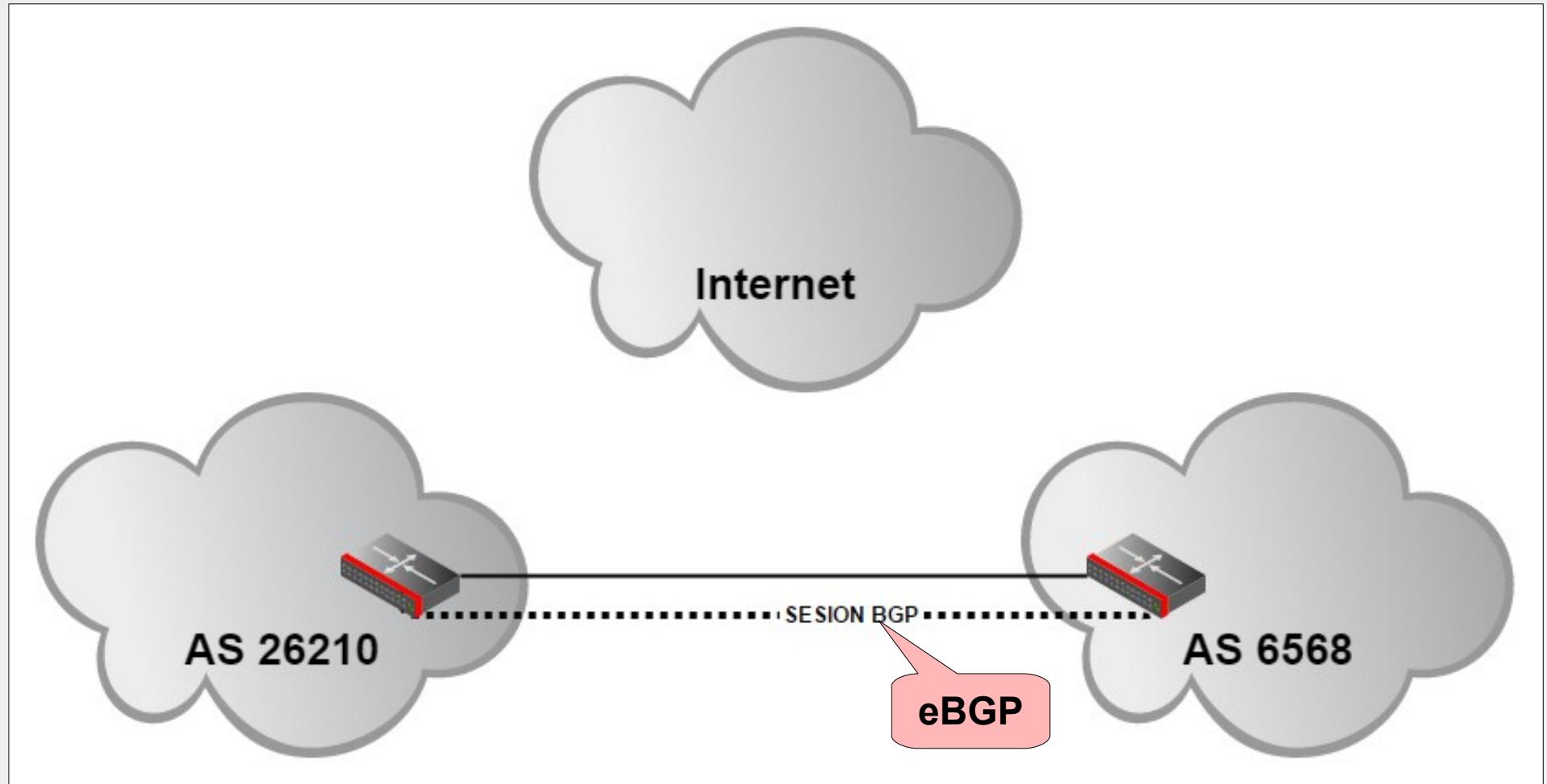
Modos de operación

- **eBGP:** si los peers vecinos pertenecen a otro AS.
Ejemplo: lo utilizamos para conectarnos con proveedores de Internet u otras entidades que tengan AS.
- **iBGP:** si los peers vecinos pertenecen a nuestro AS.
Ejemplo: lo utilizamos para distribuir rutas dentro de nuestro AS, generalmente iBGP se apoya en otro método de ruteo (ruteo estático, RIP, OSPF).

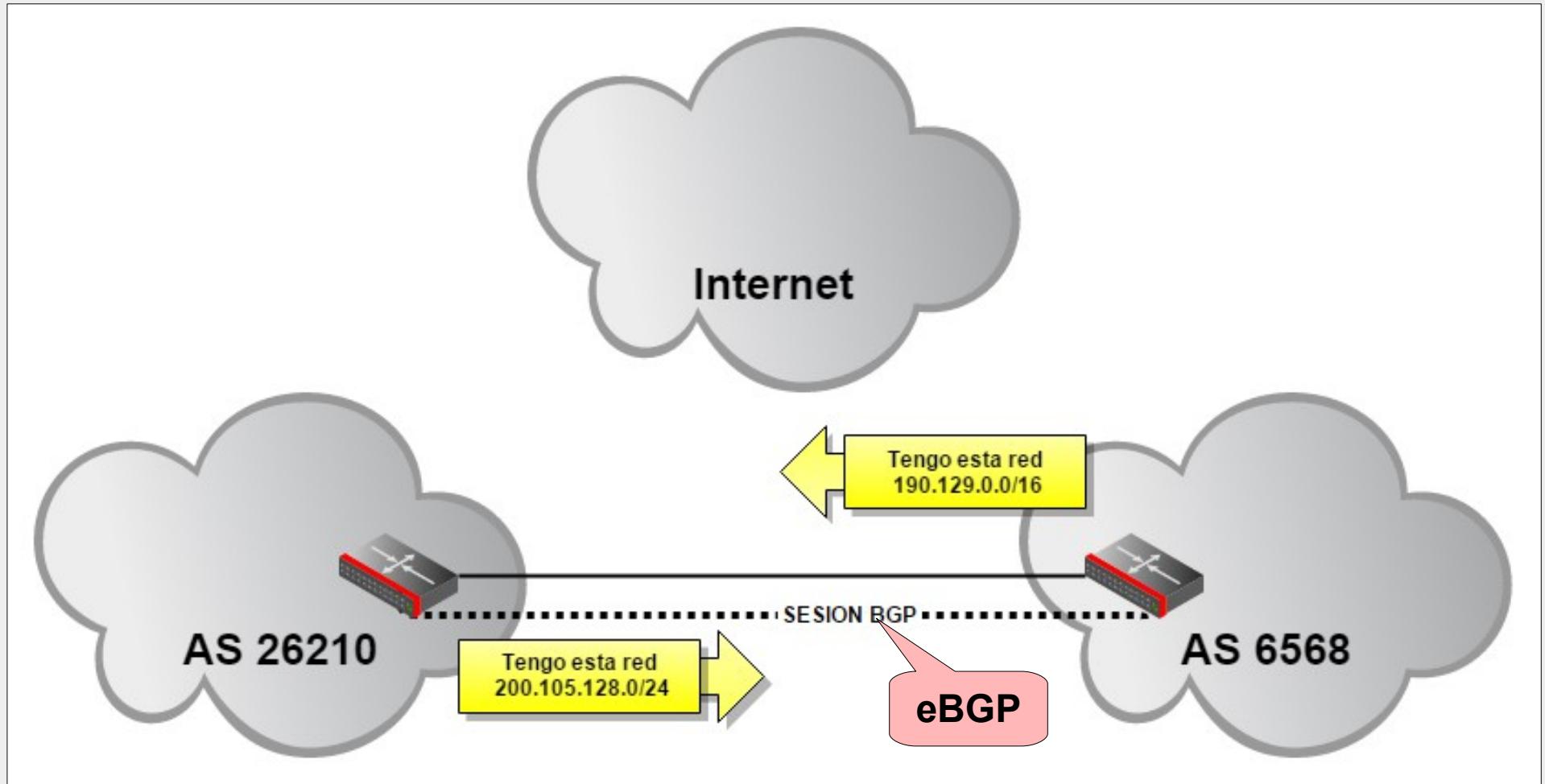
Ejemplo sencillo de BGP



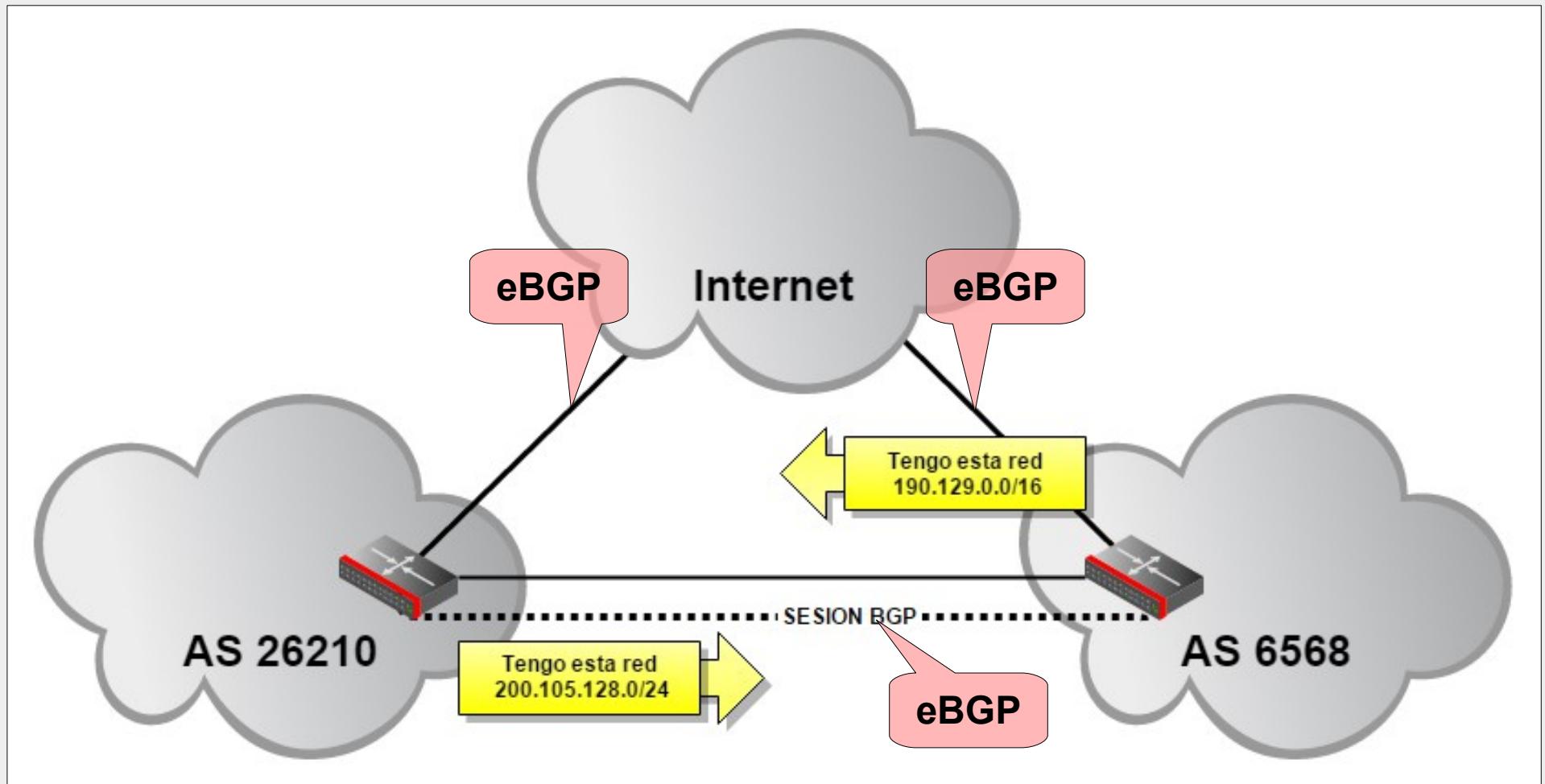
Ejemplo sencillo de BGP



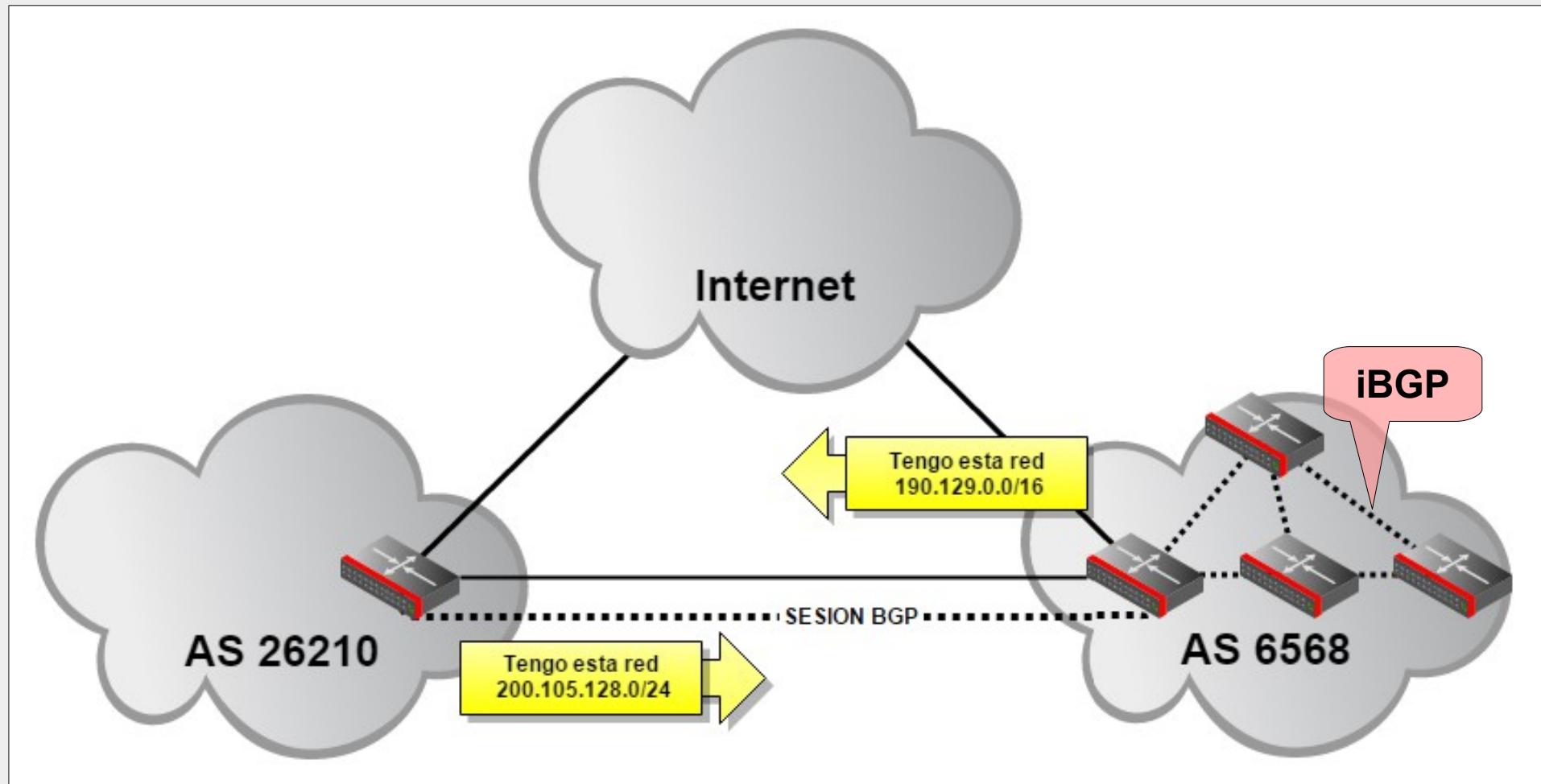
Ejemplo sencillo de BGP



Ejemplo sencillo de BGP



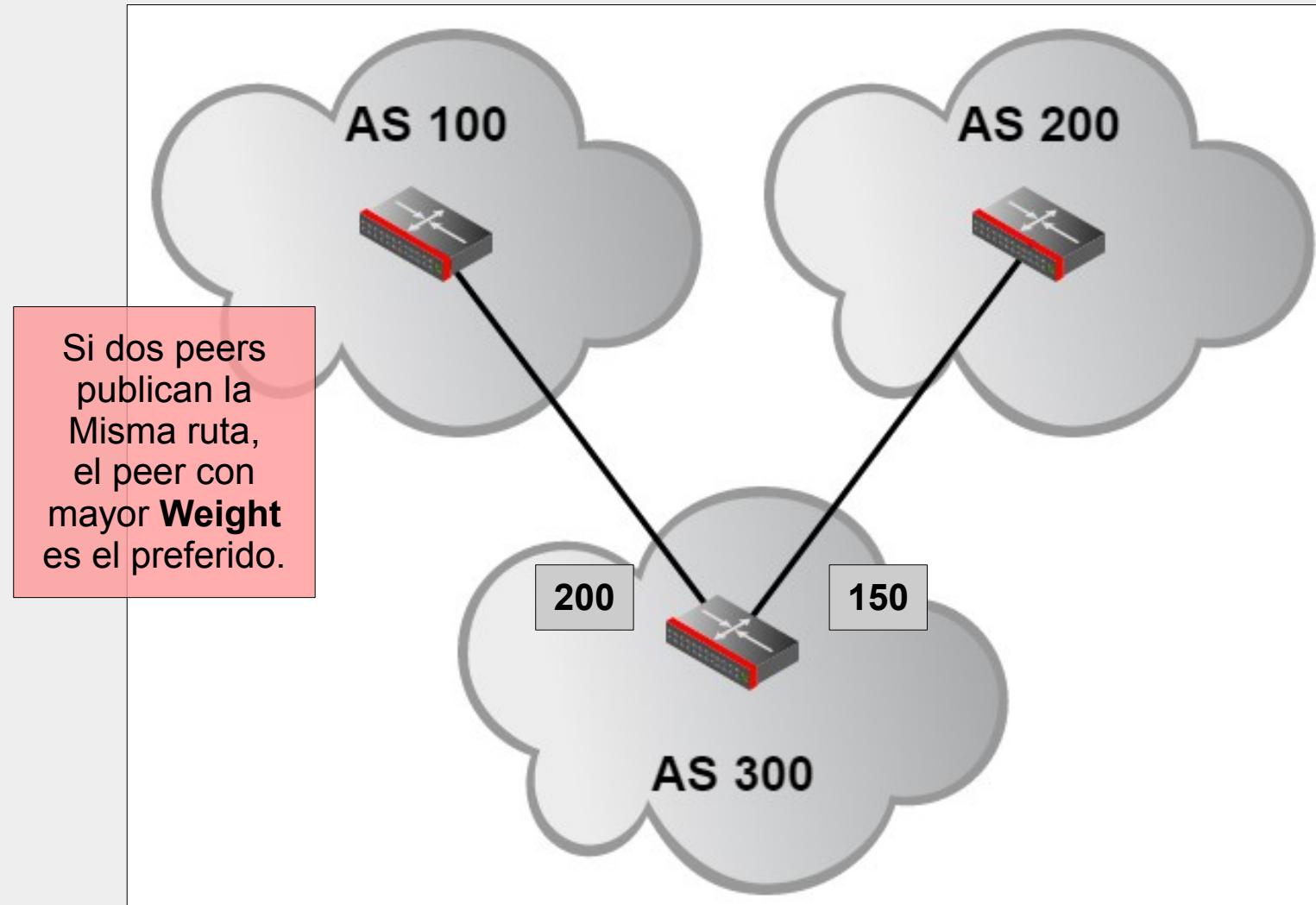
Ejemplo sencillo de BGP



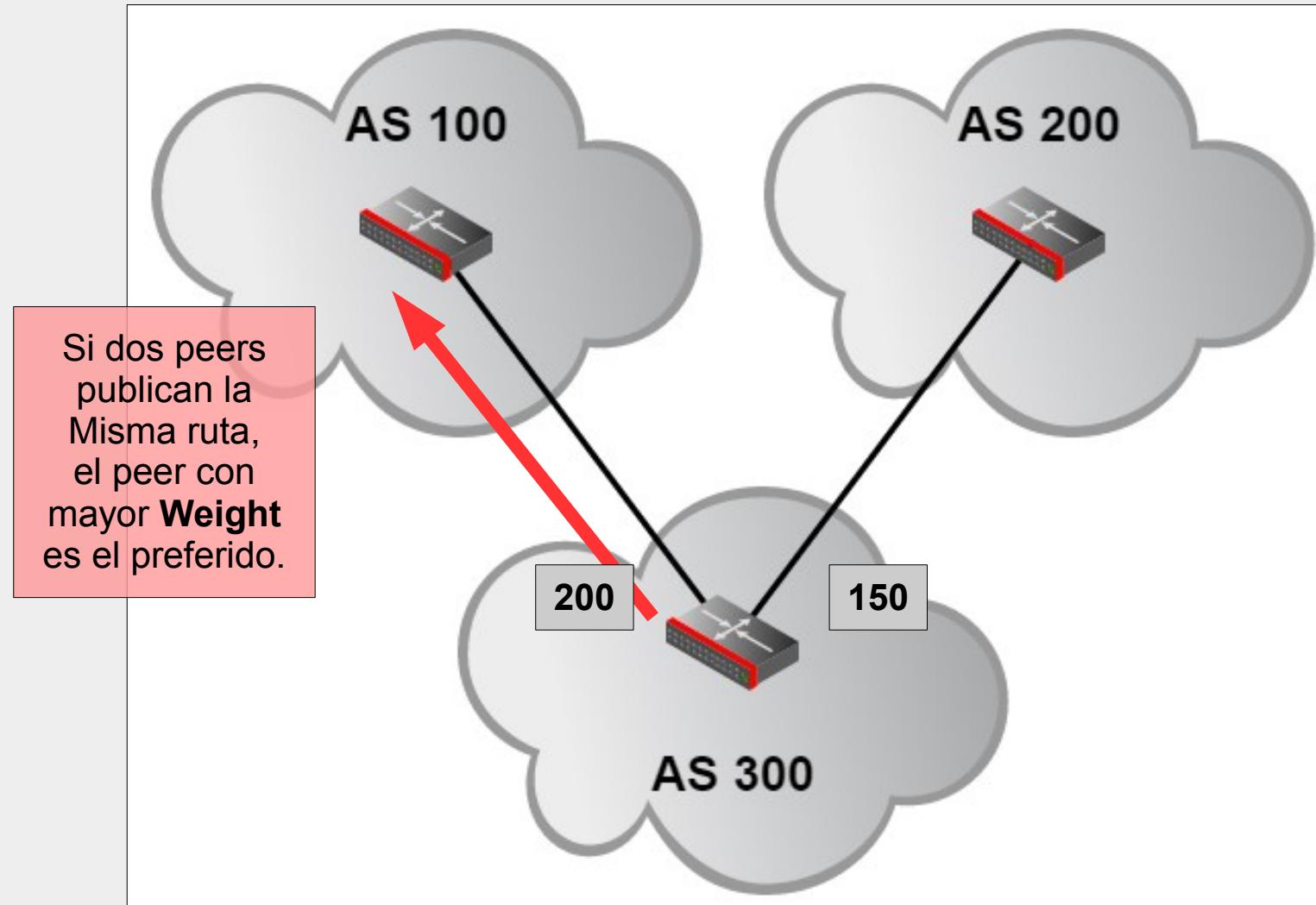
Atributos

- ◆ Cada red se pasa a los peers (sean iBGP o eBGP) con ciertos atributos.
- ◆ En base a estos atributos podemos tomar decisiones de ruteo.
- ◆ Algunos atributos conocidos son:
 - Weight ("peso").
 - Local Preference ("preferencia local").
 - AS Path ("camino de AS").

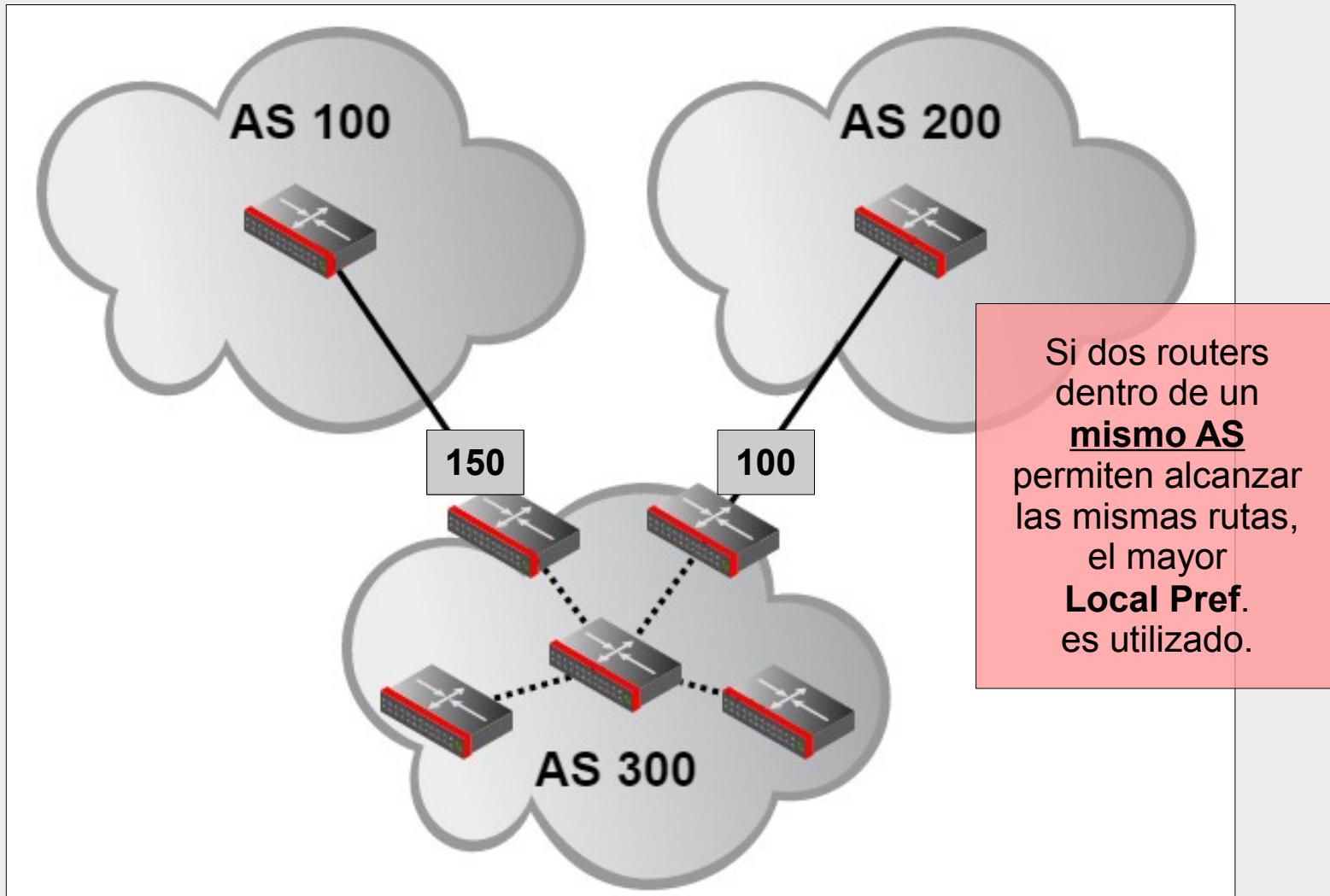
Atributo Weight



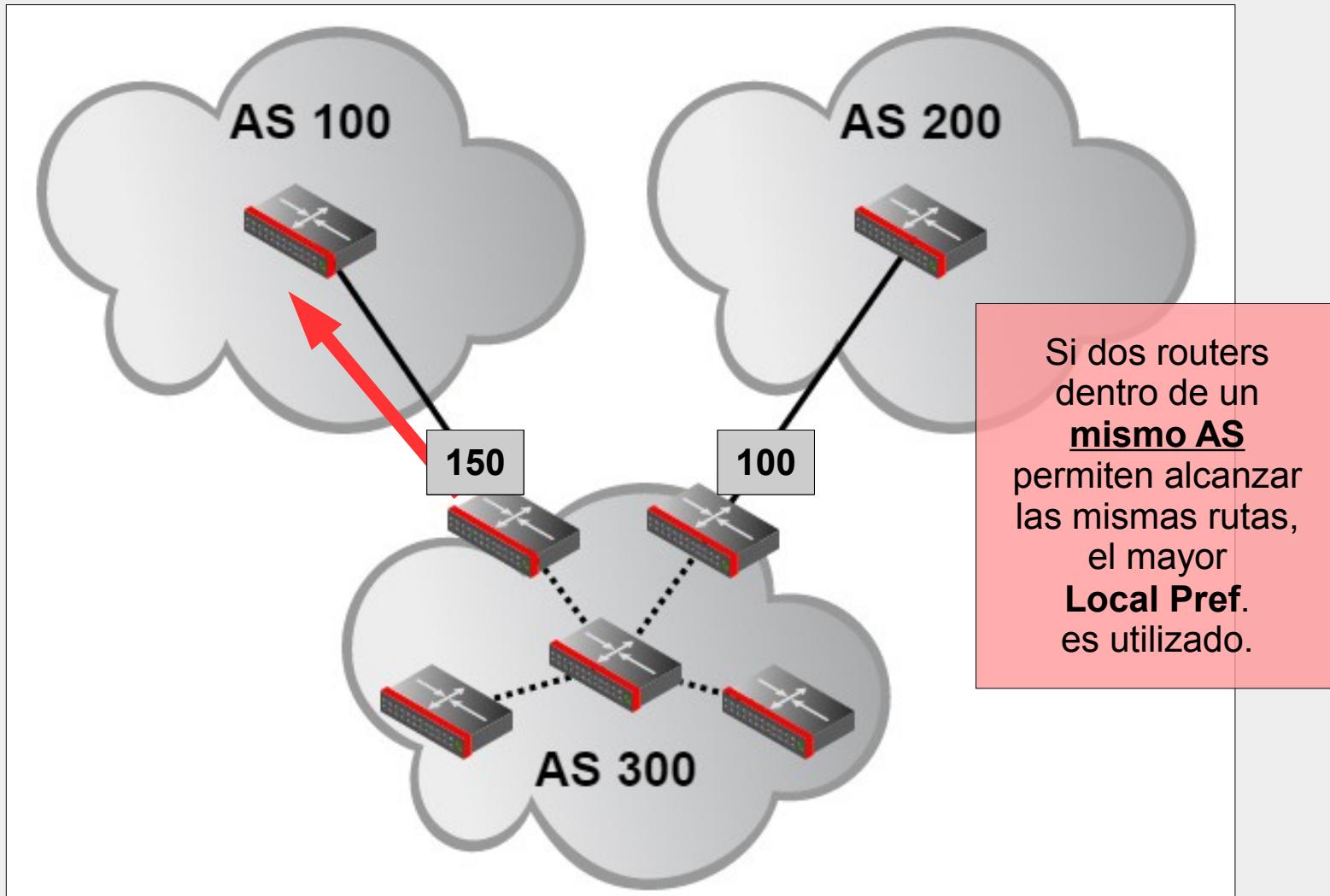
Atributo Weight



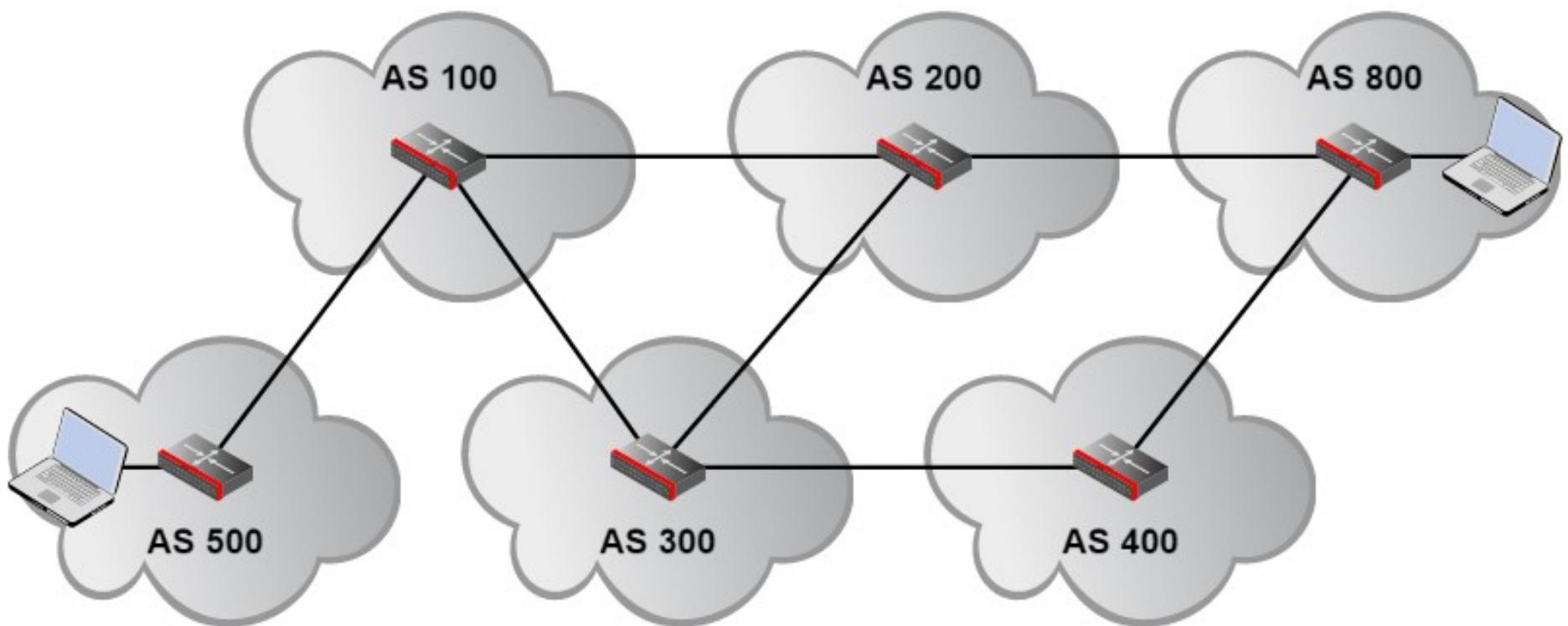
Atributo Local Preference



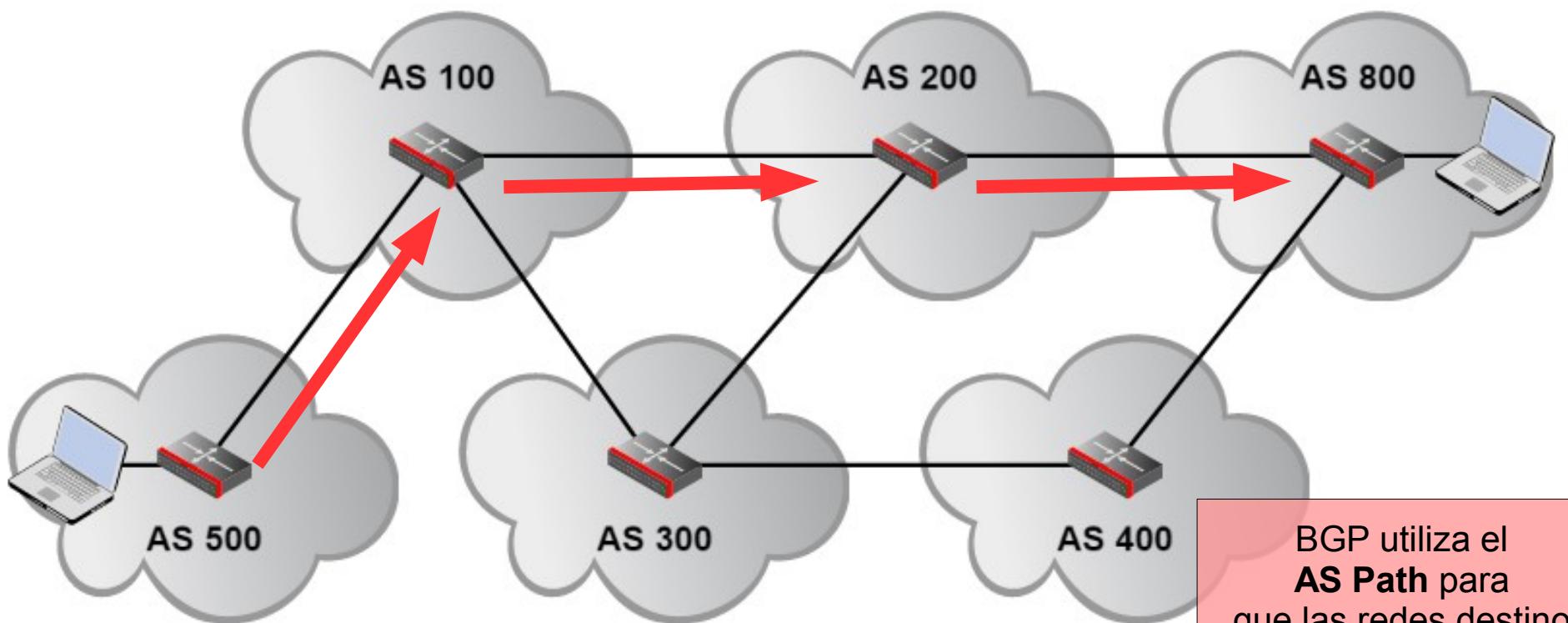
Atributo Local Preference



Atributo AS Path



Atributo AS Path



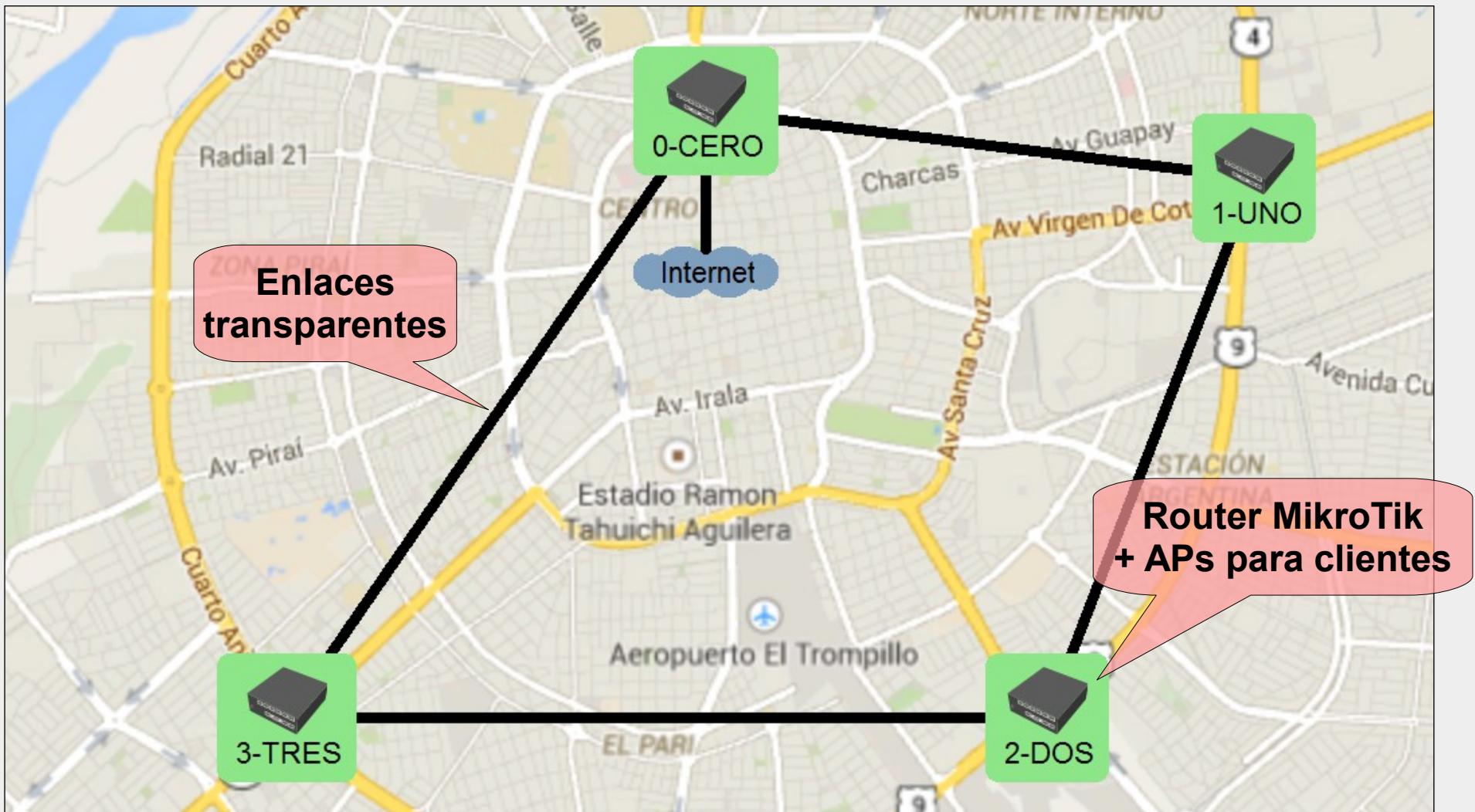
BGP utiliza el **AS Path** para que las redes destino se alcancen tomando el camino que atravesé menos cantidad de AS.

Escenario inicial

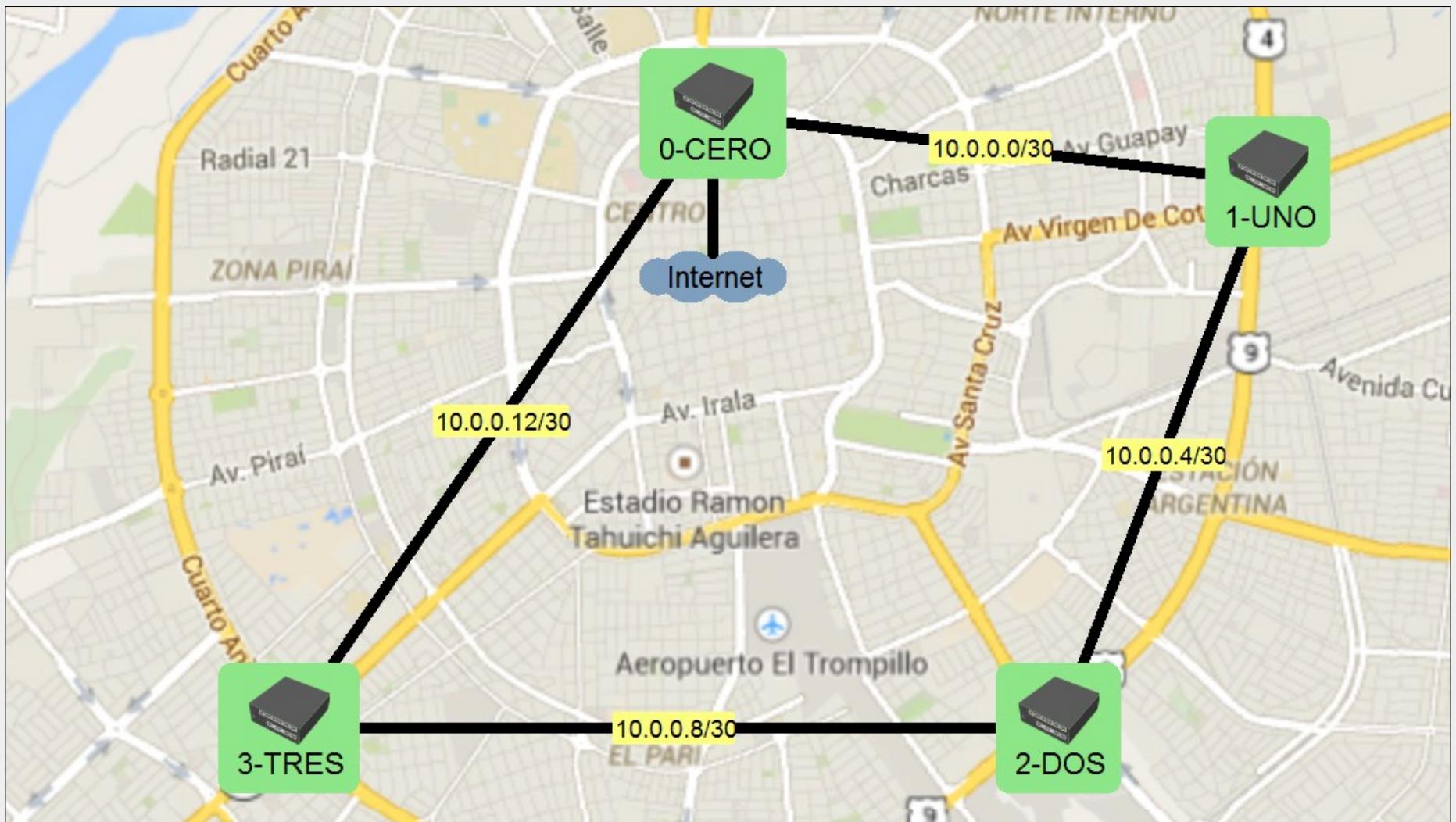
Escenario inicial

- Cada nodo **acceso** (nodos "1-UNO", "2-DOS" y "3-TRES") tienen APs brindando servicio a los clientes.
- Clientes ven de forma directa (visibilidad capa 2) a cada nodo acceso, la red de clientes es un /24.
- Cada nodo se interconecta con otro utilizando enlaces PtP con redes /30 o /29.
- El nodo **principal** (nodo "0-CERO") tiene un Router haciendo NAT para todos los clientes.

Escenario inicial



Escenario inicial



Escenario inicial

P: ¿Podríamos utilizar ruteo estático?

R: Si, pero es más costoso (operativamente) y además perderíamos algunas capacidades:

- Respaldo ("failover").
- Balanceo de carga ("load balance").

P: ¿Podríamos utilizar únicamente OSPF?

R: Si, pero OSPF utiliza métricas del tipo estado de enlace ("link state"), por ende no podríamos realizar Políticas de ruteo ("policy routing").

Configuración

Modo de operación eBGP

Primeras configuraciones

- ◆ Crear Interfaz de loopback y asignar IP.
 - Por qué? Por seguridad y estabilidad del proceso BGP.

```
/interface bridge add \
    name=loopback \
    admin-mac=00:11:22:00:00:00 \
    auto-mac=no \

/ip address add \
    address=172.17.2.0/32 \
    interface=lookback
```

Primeras configuraciones

- ◆ Configurar instancia (proceso) BGP.

```
/routing bgp instance set default \
    router-id=172.17.2.0
    as=65500 \
    redistribute-connected=yes \
```

Primeras configuraciones

- ◆ Configurar peers BGP.

```
/routing bgp peer \
    add name=1-UNO \
        remote-address=10.0.0.2 \
        remote-as=65501 \
        default-originate=if-installed

    add name=3-TRES \
        remote-address=10.0.0.13 \
        remote-as=65503 \
        default-originate=if-installed
```

admin@08:00:27:38:05:DE (0-CERO) - WinBox v6.18 on x86 (x86)

Safe Mode

Hide Passwords

RouterOS WinBox

Quick Set

Interfaces

Bridge

PPP

Mesh

IP

IPv6

Routing

System

Queues

Files

Log

Radius

Tools

New Terminal

Make Supout.rrf

Manual

Exit

BGP

Instances VRFs Peers Networks Aggregates VPN4 Routes Advertisements

+ - ✓ ✎ F Refresh Refresh All Resend Resend All Find

Name	Instance	Remote Address	Remote AS	M...	R...	TTL	Remote ID	Uptime	Prefix Co...	State
1-UNO	default	10.0.0.2	65501	no	no	d...	172.17.2.1	01:12:15	7	established
3-TRES	default	10.0.0.13	65503	no	no	d...	172.17.2.3	01:11:54	7	established

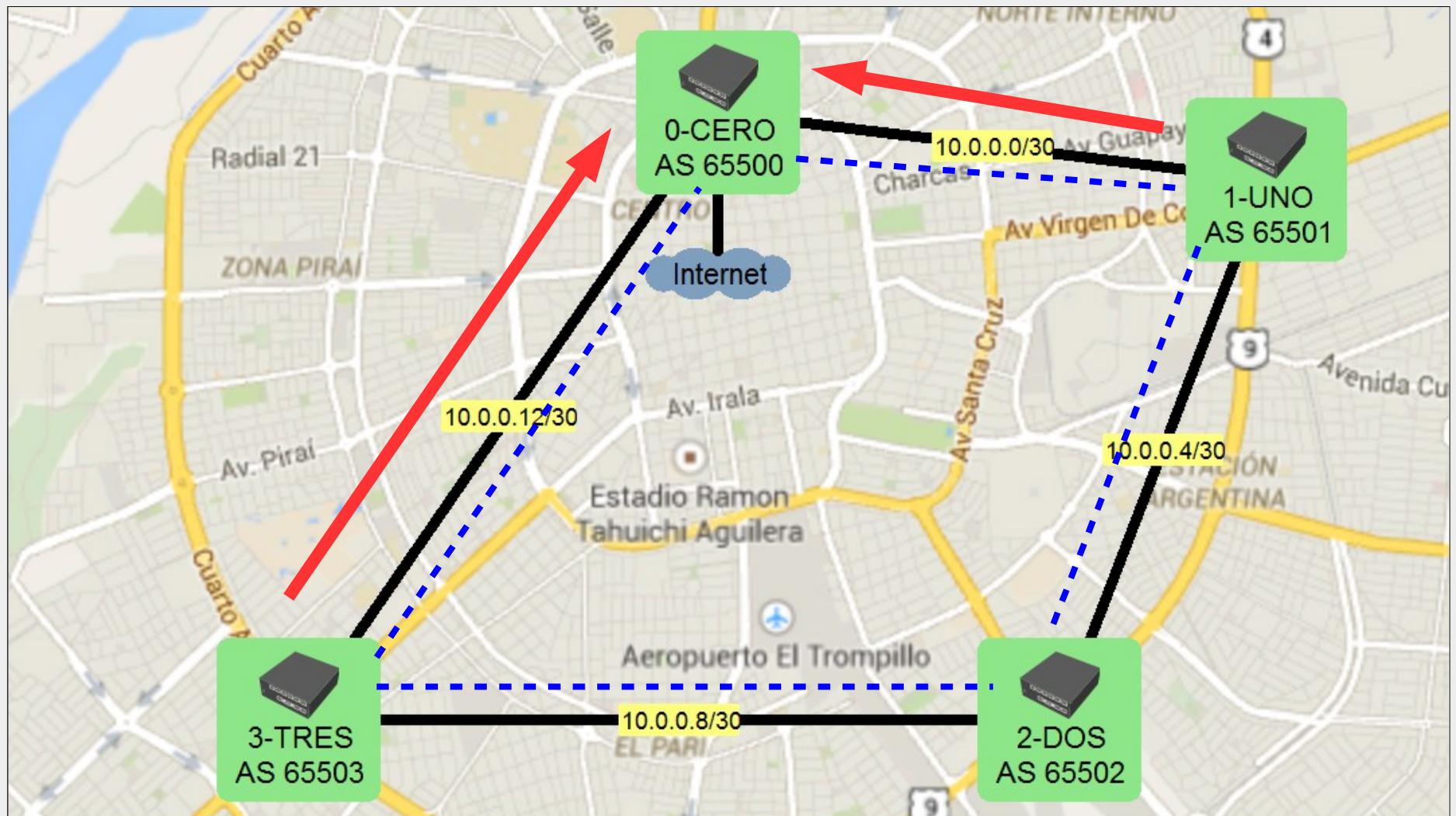
2 items

The screenshot shows the WinBox interface for RouterOS. The main window title is "BGP". The "Peers" tab is selected, highlighted with a red box. Below the tabs is a toolbar with icons for adding (+), deleting (-), marking (✓), unmarking (✗), filtering (F), Refresh, Refresh All, Resend, Resend All, and Find. The main area displays a table of BGP peers. The columns are: Name, Instance, Remote Address, Remote AS, M..., R..., TTL, Remote ID, Uptime, Prefix Co..., and State. There are two entries: "1-UNO" with instance "default", remote address "10.0.0.2", remote AS "65501", and state "established"; and "3-TRES" with instance "default", remote address "10.0.0.13", remote AS "65503", and state "established". At the bottom of the table area, it says "2 items". On the left side, there's a vertical navigation bar with icons for Quick Set, Interfaces, Bridge, PPP, Mesh, IP, IPv6, Routing, System, Queues, Files, Log, Radius, Tools, New Terminal, Make Supout.rrf, Manual, and Exit. The "RouterOS WinBox" logo is at the bottom of the sidebar.

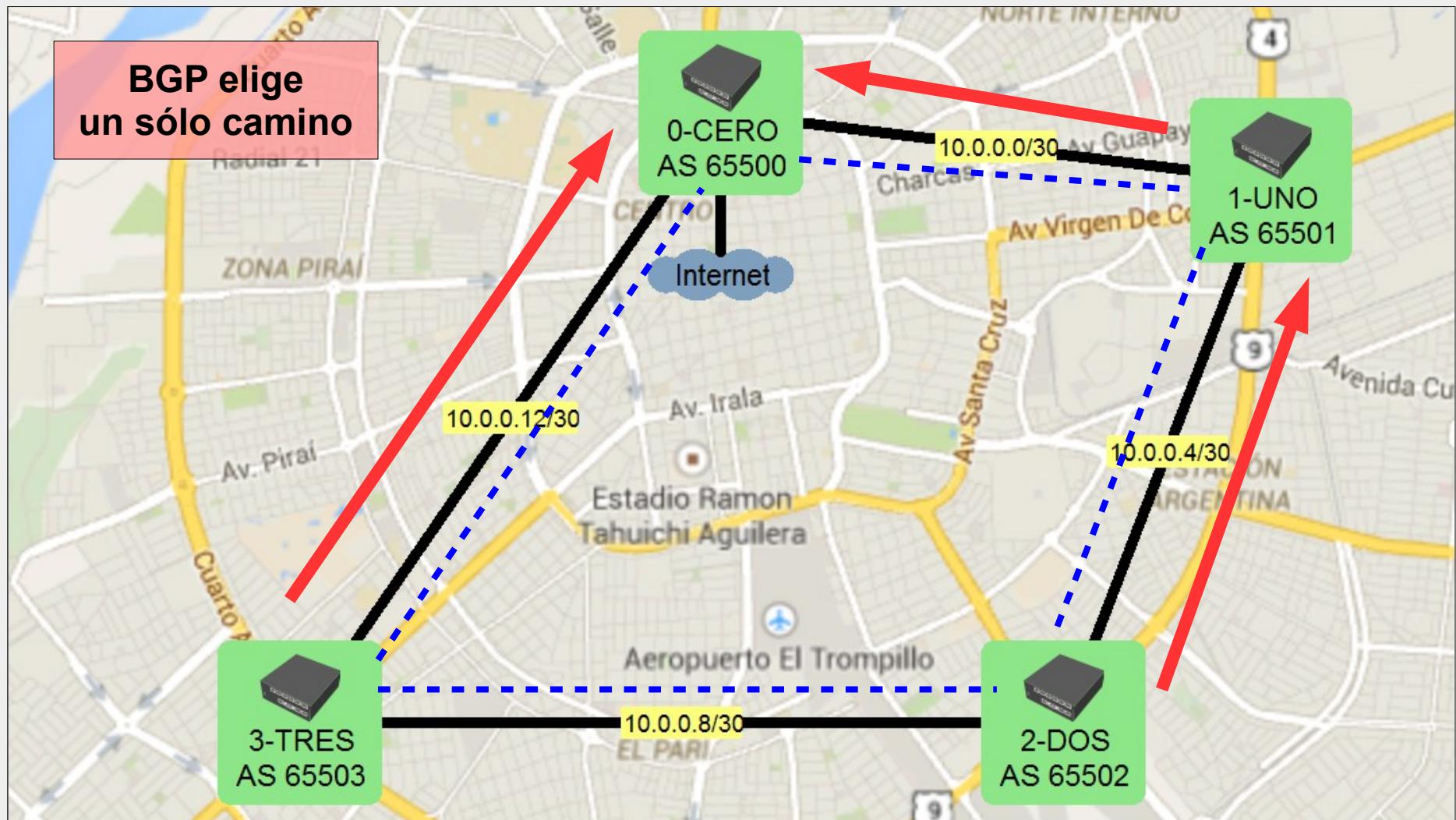
Nuevo escenario



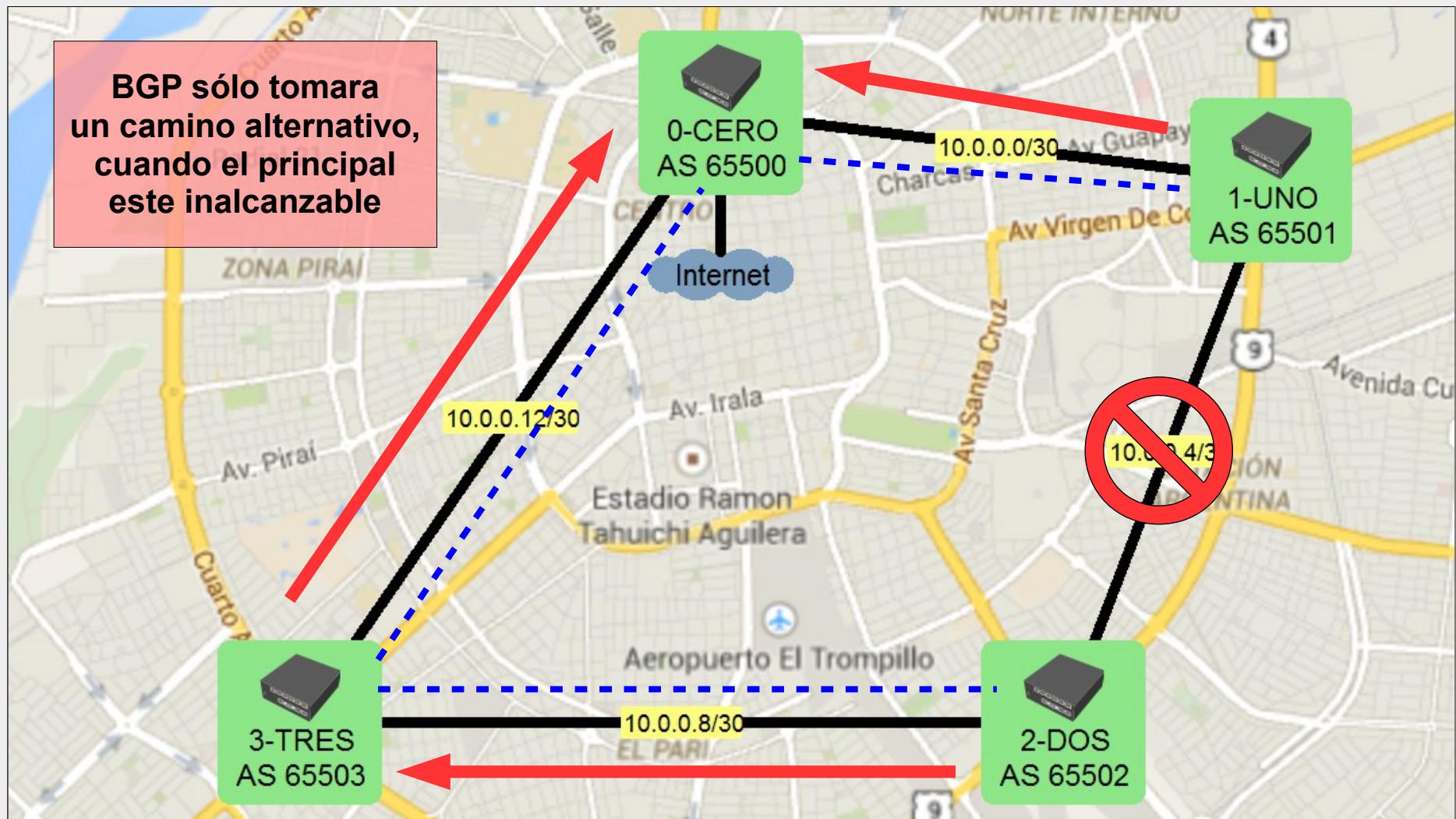
Nuevo escenario



Nuevo escenario



Nuevo escenario



Filtros de ruteo

P: Como hacer para que el nodo "2-DOS" salga por nodo "3-TRES"?

R: Aplicar políticas de ruteo mediante filtros.

- ◆ Los filtros de ruteo ("routing filters") se aplican por peer, en sentido entrante o saliente.
- ◆ También se pueden para rutas conectadas y OSPF.

Filtros de ruteo

- ◆ **Filtros en sentido entrante para BGP:**

Se utilizan cuando se desea alterar los atributos de las rutas que nos llegan de otros peers.

- ◆ **Filtros en sentido saliente para BGP:**

Se utilizan cuando se desea alterar los atributos de las rutas que enviamos a otros peers.

Filtros de ruteo

- ◆ Los filtros tienen dos componentes.
 - Comparadores: lo que quiero filtrar.
 - Acciones: la acción a aplicar.
- ◆ Tener en cuenta que algunos comparadores y acciones son exclusivos de BGP.

Ejemplo de filtros

- Para forzar que un router tome un camino alternativo, podemos utilizar un filtro de entrada.
 - Comparadores:** lo que se va a filtrar es la ruta por defecto (0.0.0.0/0).
 - Acción:** se aplicará una acción que permite aumentar el AS Path (set-bgp-prepend).

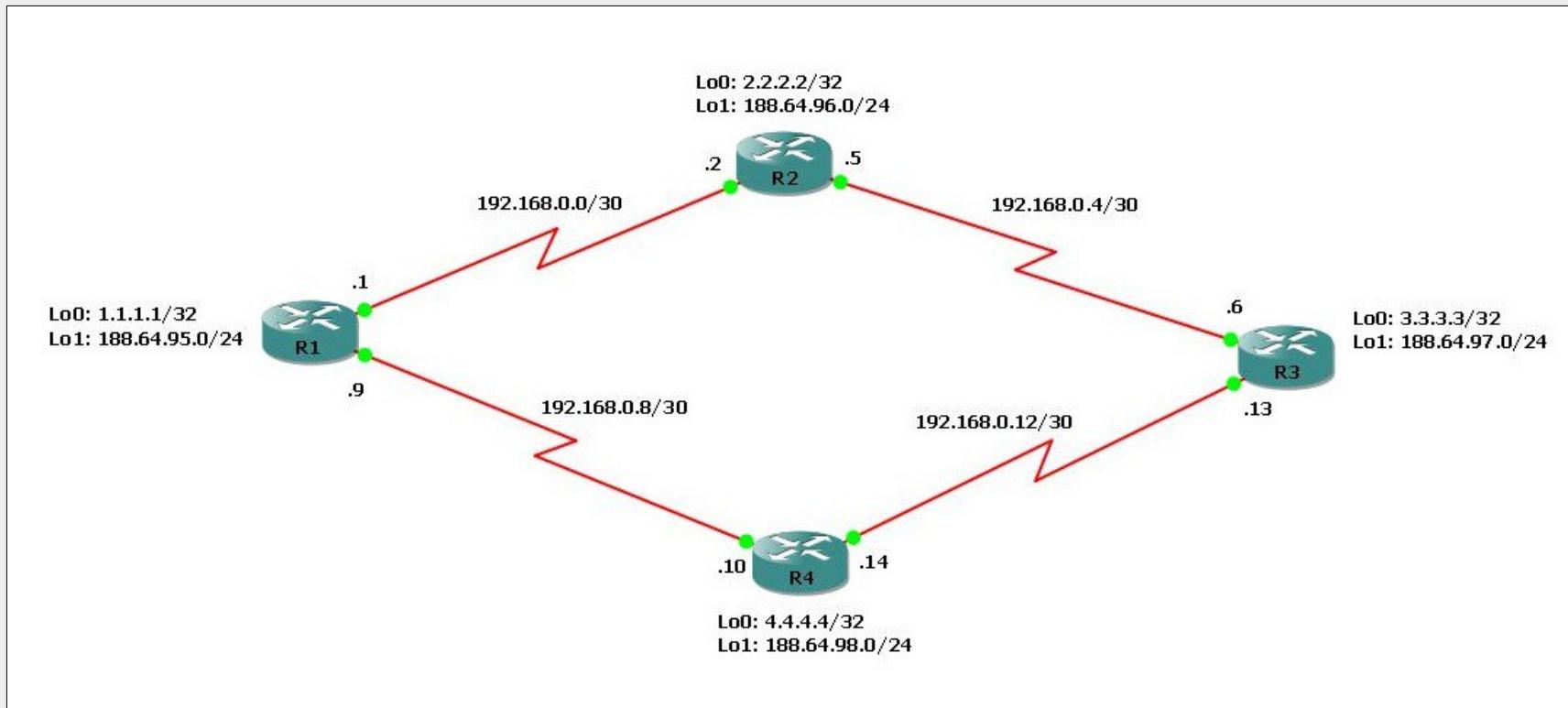
De esta forma, influenciamos al protocolo para que piense que por ese peer tiene saltos extras. Ergo, se utilizará el otro peer para alcanzar el 0.0.0.0/0.

Configuración

Modo de operación iBGP

iBGP

- Esta vez los peer pertenecen a nuestro mismo AS.
- Se requiere algún otro protocolo de ruteo.



iBGP - Configuraciones

- ◆ Crear Interfaz de loopback y asignar IP.

```
/interface bridge add \
    name=loopback \
    admin-mac=00:11:22:00:00:00 \
    auto-mac=no \

/ip address add \
    address=172.17.2.0/32 \
    interface=lookback
```

iBGP - Configuraciones

- Configurar OSPF para que distribuir las direcciones de loopback.

```
/routing ospf instance  
    set [ find default=yes ] router-id=172.17.2.0  
  
/routing ospf network  
    add area=backbone network=172.17.2.0  
    add area=backbone network=10.0.0.0/24
```

iBGP - Configuraciones

- ◆ Configurar instancia (proceso) BGP.

```
/routing bgp instance set default \
    router-id=172.17.2.0
    as=65530 \
    redistribute-connected=yes \
```

iBGP - Configuraciones

- ◆ Configurar peers BGP.

```
/routing bgp peer \  
  
    add name=1-UNO \  
        Remote-address=172.17.2.1 \  
        remote-as=65530 \  
        default-originate=if-installed  
  
    add name=2-DOS \  
        remote-address=172.17.2.2 \  
        remote-as=65530 \  
        default-originate=if-installed  
  
    add name=3-TRES \  
        remote-address=172.17.2.3 \  
        remote-as=65530 \  
        default-originate=if-installed
```

iBGP - Consideraciones

Generales

- ◆ Configuración compleja cuando se utiliza con eBGP.
- ◆ *BFD* no siempre funciona (por multiples saltos).

Filtros

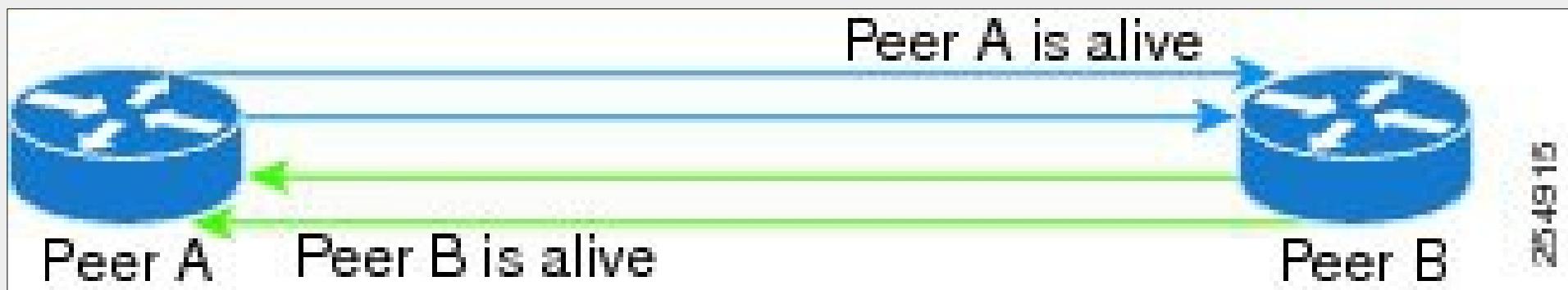
- ◆ El AS Path no es un atributo comparable.
- ◆ Se puede utilizar el **Local Preference** para que el iBGP tome el camino deseado hacia y un destino.

Extras

Modulo BFD

BFD

- ◆ Significa Bidirectional Forwarding Detection.
- ◆ Permite la detección de fallas de transmisión / recepción entre dos vecinos BFD.
- ◆ Para que opere, hay que configurarlo en los peers BGP o en las interfaces OSPF.



BFD en BGP

- ◆ Para activarlo, se toman dos peers y se activa el BFD.
- ◆ Es requisito que este configurado en ambos extremos.

```
/routing bgp peer \
    set numbers=[find name="1-UNO"]
    use-bfd=yes

    set numbers=[find name="3-TRES"]
    use-bfd=yes
```

¿Preguntas?



www.prozcenter.com