

Taller para Operadores de Internet

Quito, 16-18 de Agosto de 2011

Claudio Chacon A.



@chaconclaudio

Temas a tratar

- ASN
- IGP
 - RIPng
 - OSPFv3
 - IS-IS
- EGP
 - BGP4

ASN – Sistema Autónomo

- Número de 16 (o 32) bits asignado por LACNIC
- Quien necesita?
 - Realiza tránsito
 - Multihomed
- 1628 ASNs asignados por LACNIC, 47 asignados en Ecuador

ASN – Sistema Autónomo

owner: ECUANET - CORPORACION ECUATORIANA DE INFORMACION
owner: CORPORACION NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES - CNT EP
owner: Otecel S.A.
owner: Telconet S.A
owner: GRUPO BRAVCO
owner: PUNTONET S.A.
owner: Unilink Master
owner: MEGADATOS S.A.
owner: CONECEL
owner: M.I. WEBWORKS S.A.
owner: EasyNet S.A.
owner: ETAPA EP
owner: Ecuadortelecom S.A.
owner: NEW ACCESS S.A.
owner: Cooperacion Latino Americana de Redes Avanzadas
owner: TRANSNEXA S.A. E.M.A.
owner: Bco. Pichincha Matriz
owner: Aprovi
owner: Universidad Tecnica Particular de Loja
owner: CEDIA
owner: Ecuonline
owner: GPF CORPORACION - POWERFAST
owner: LUTROL S.A.
owner: Telconet S.A
owner: FIX GROUP
owner: CORPORACION NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES - CNT EP
owner: Contecon Guayaquil S.A.
owner: TELECSA S.A.
owner: ASEGLOB S.A..
owner: PANCHONET S.A
owner: Stealth Telecom del Ecuador
owner: Farcomed
owner: SPEEDYCOM
owner: READYNET Cia. Ltda.
owner: NIC.EC S.A.
owner: CORPORACION FINANCIERA NACIONAL
owner: Tame Linea Aerea del Ecuador

ASN – Sistema Autónomo

- Ruteo en Internet se realiza por ASNs

Ejemplos:

- En IPv6 desde Ucuencia hacia Youtube
 - AS 19169 Telconet
 - AS 2914 NTT
 - AS 15169 Google
- En Ipv6 desde Transnexa a Youtube
 - AS 6762 Transnexa
 - AS 15169 Google
- En Ipv6 desde Transnexa a Ucuencia
 - AS 6762 Transnexa
 - AS 2914 NTT
 - AS 19169 Telconet

ASN – Sistema Autónomo

Dentro del ASN – Protocolo Enrutamiento Interno (mismo grupo de administradores)

Entre ASNs – Protocolo de enrutamiento Externo (dos administradores)

Protocolo Enrutamiento Interno IGP

Estado enlace:

- OSPF
- IS-IS

Vector Distancia

- RIP

IGP - RIPng

- Routing Information Protocol next generation
- Simple y fácil de implementar
- Específico para Ipv6
- Usa Multicast FF02::9
- Limitaciones:
 - Diámetro máximo 15 saltos
 - Utiliza como métrica la distancia

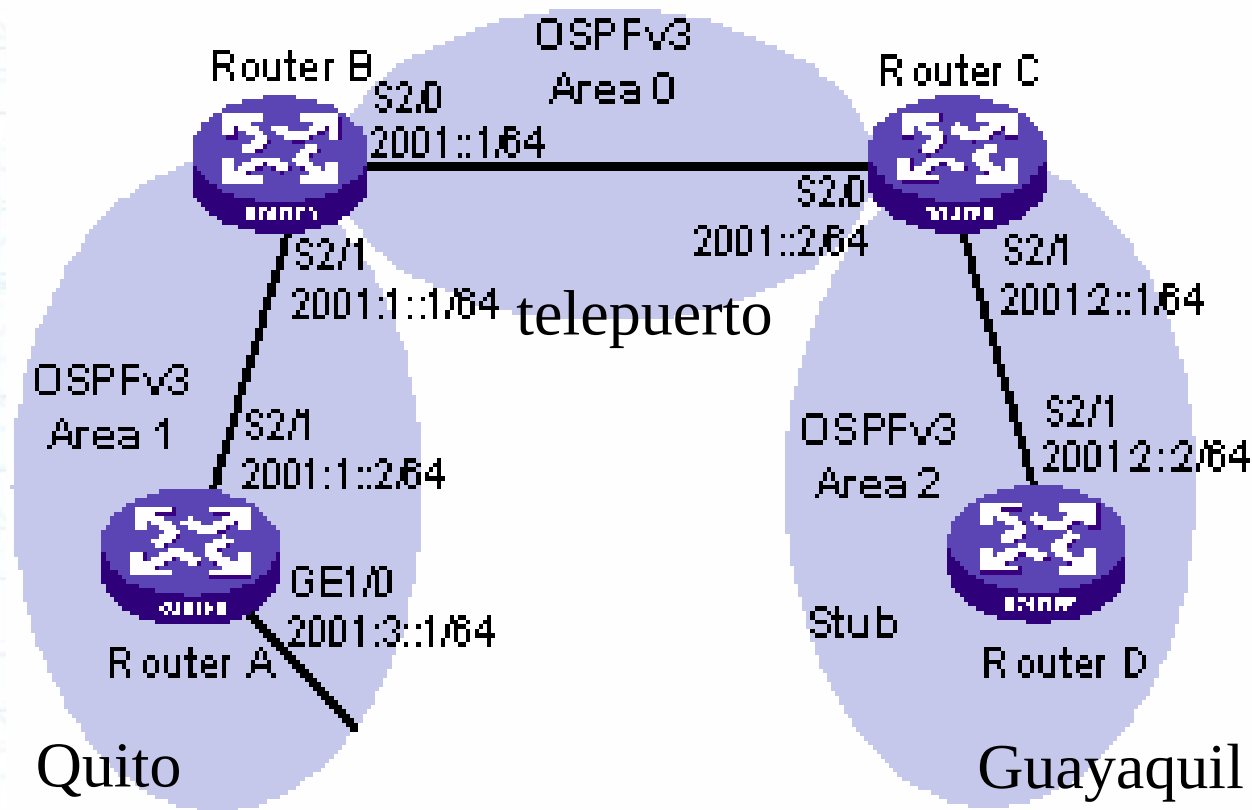
IGP – OSPFv3

Open Shortest Path First v3

- Los routers describen su estado actual al AS
- Agrupa los routers de un AS en Areas
- Específico para IPv6

IGP – OSPFv3

Open Shortest Path First v3



IGP – OSPFv3

Open Shortest Path First v3

- Mecanismos para descubrir vecinos y formar adyacencias
- Interfaces: point-to-point, broadcast, NBMA, point-to-multipoint
- Algoritmo designación DR y BDR (Designed & Backup Routers)
- Utiliza multicast
 - FF02::6 AllDRRouters
 - FF02::5 AllRouters

IGP – IS-IS

Intermediate System to Intermediate System

- Protocolo de capa 3
- Se agrega una funcionalidad para Ipv6
 - Alcance Ipv6
 - Dirección Ipv6 interface
- Procesos de establecer vecinos no cambia
- Dos niveles:
 - L2=Backbone
 - L1=Stub
 - L1/L2=Interconexión L2 y L1

Protocolo de Enrutamiento Externo

Por defecto en la actualidad el protocolo de enrutamiento externo es BGPv4

Protocolo tipo path Vector

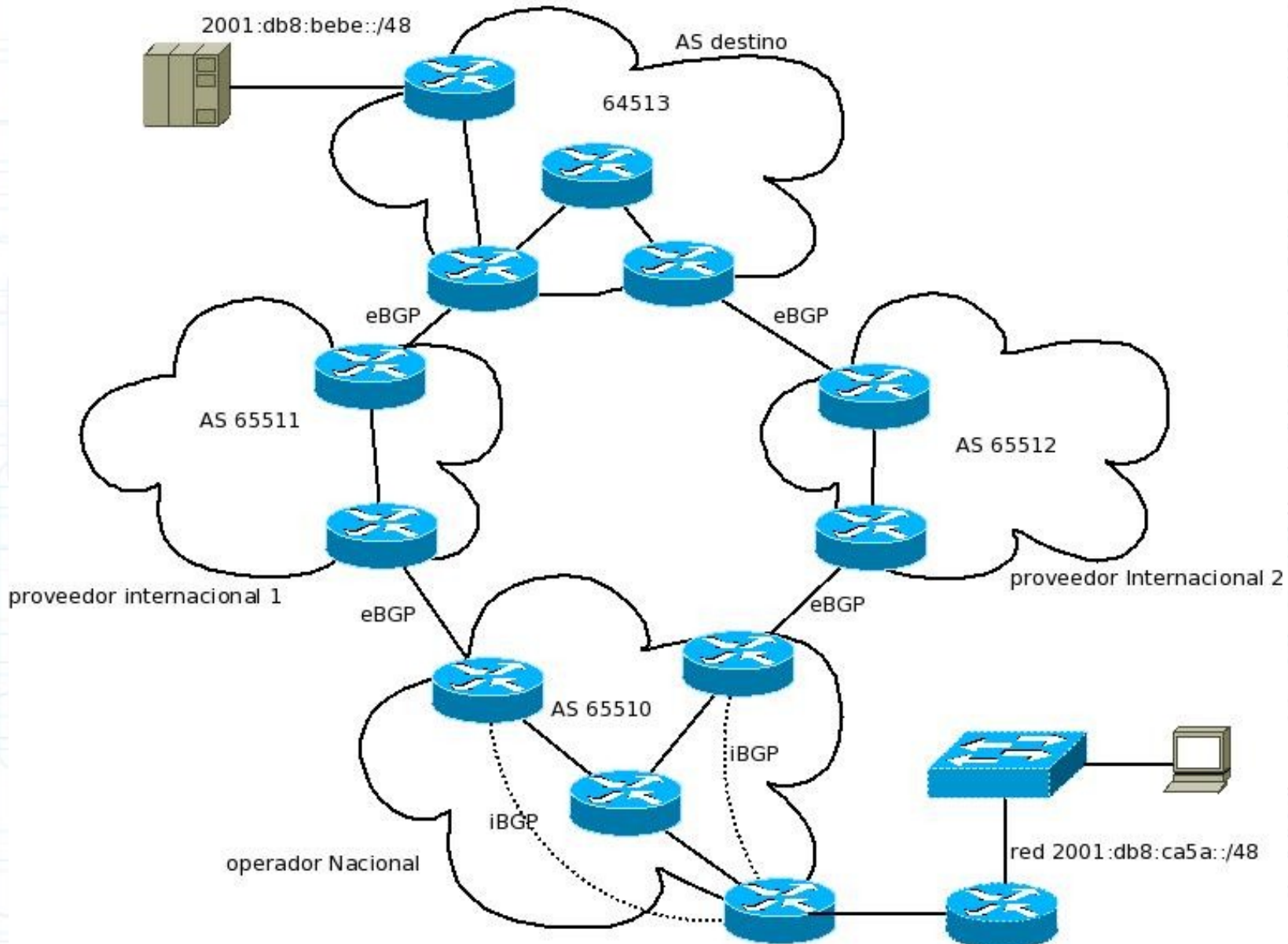
BGP

Establecimiento de sesiones BGP entre dos routers
(TCP puerto 179)

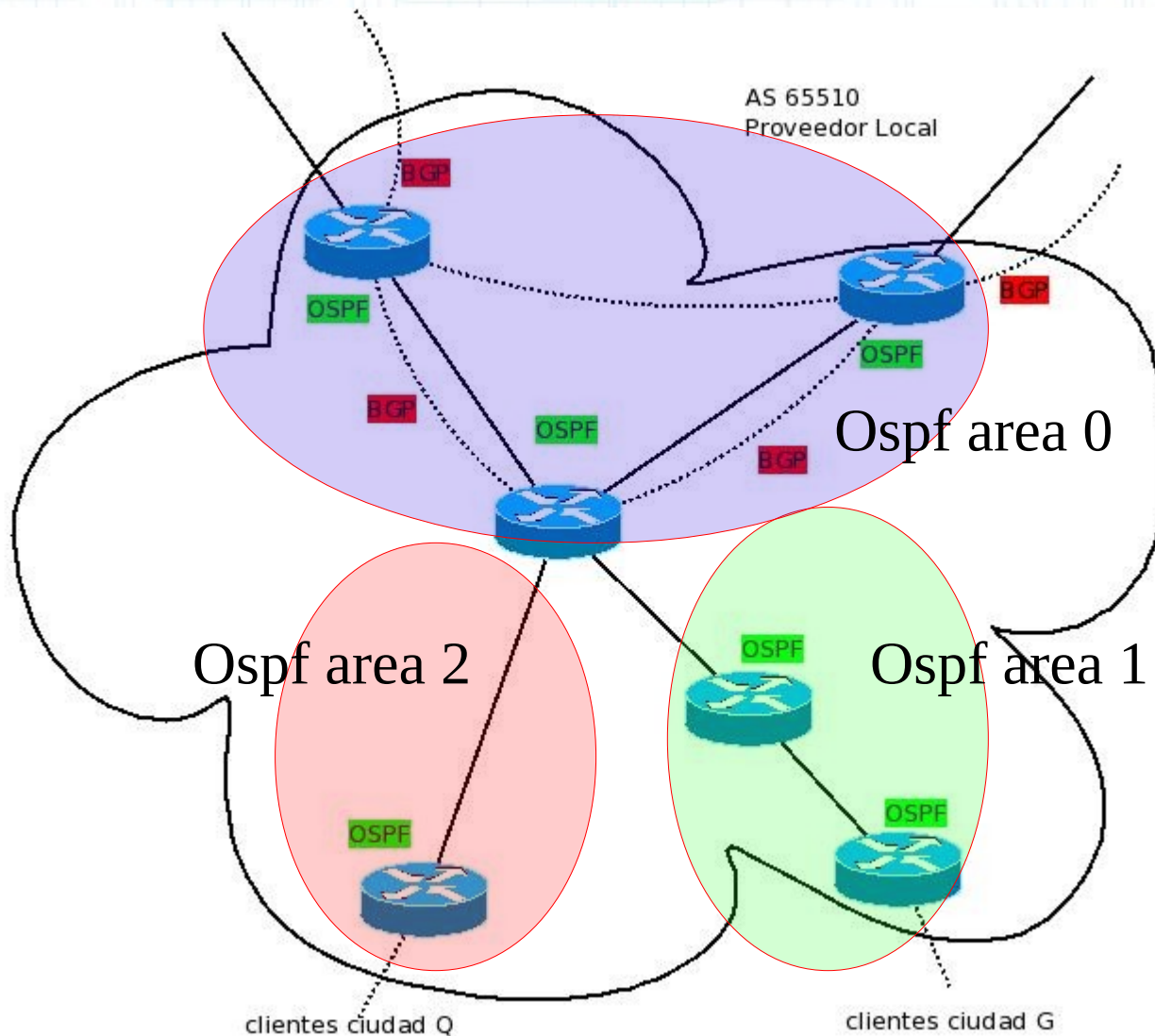
eBGP: Conexión entre dos AS vecinos

iBGP: Conexión entre router del mismo AS

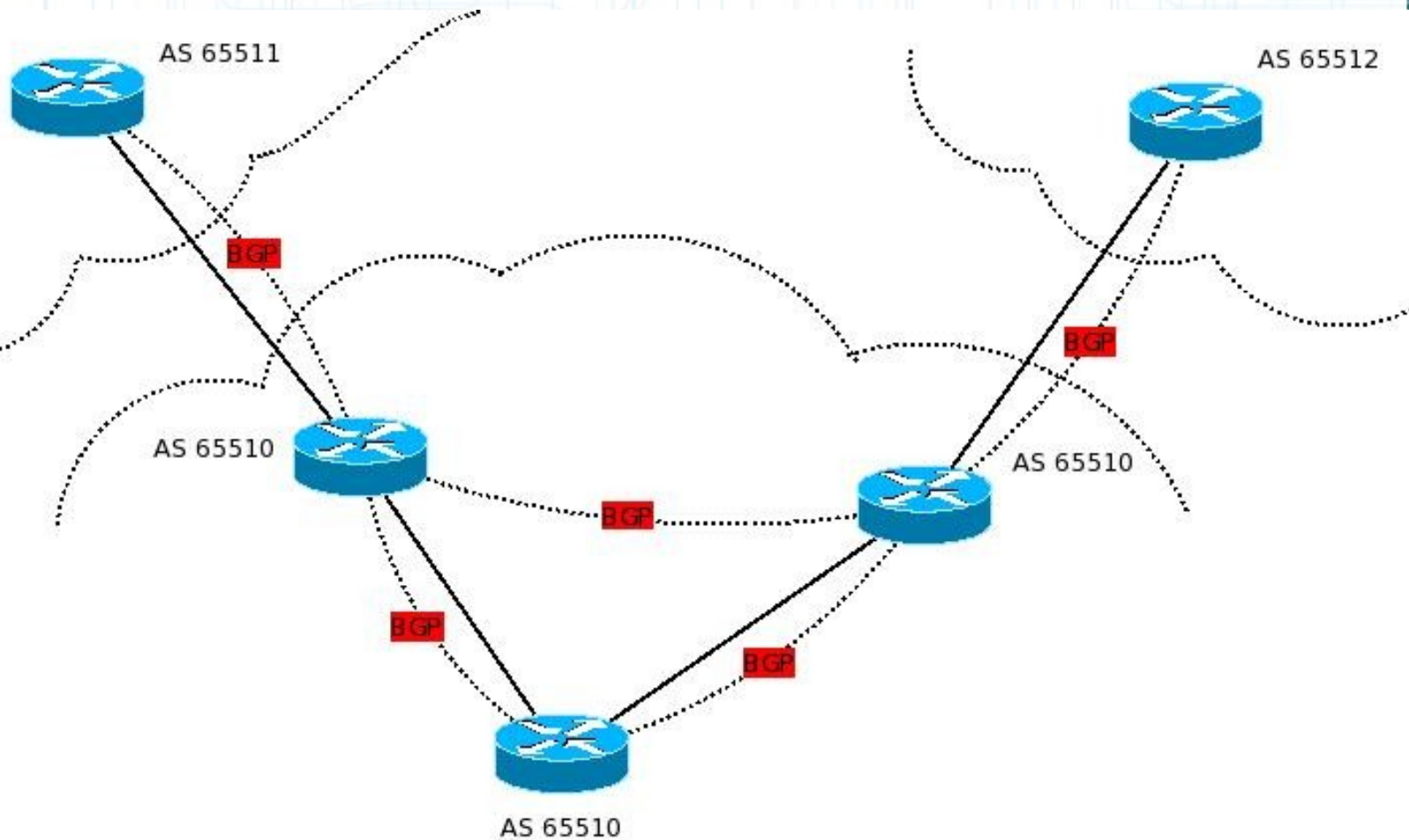
BGP en Internet



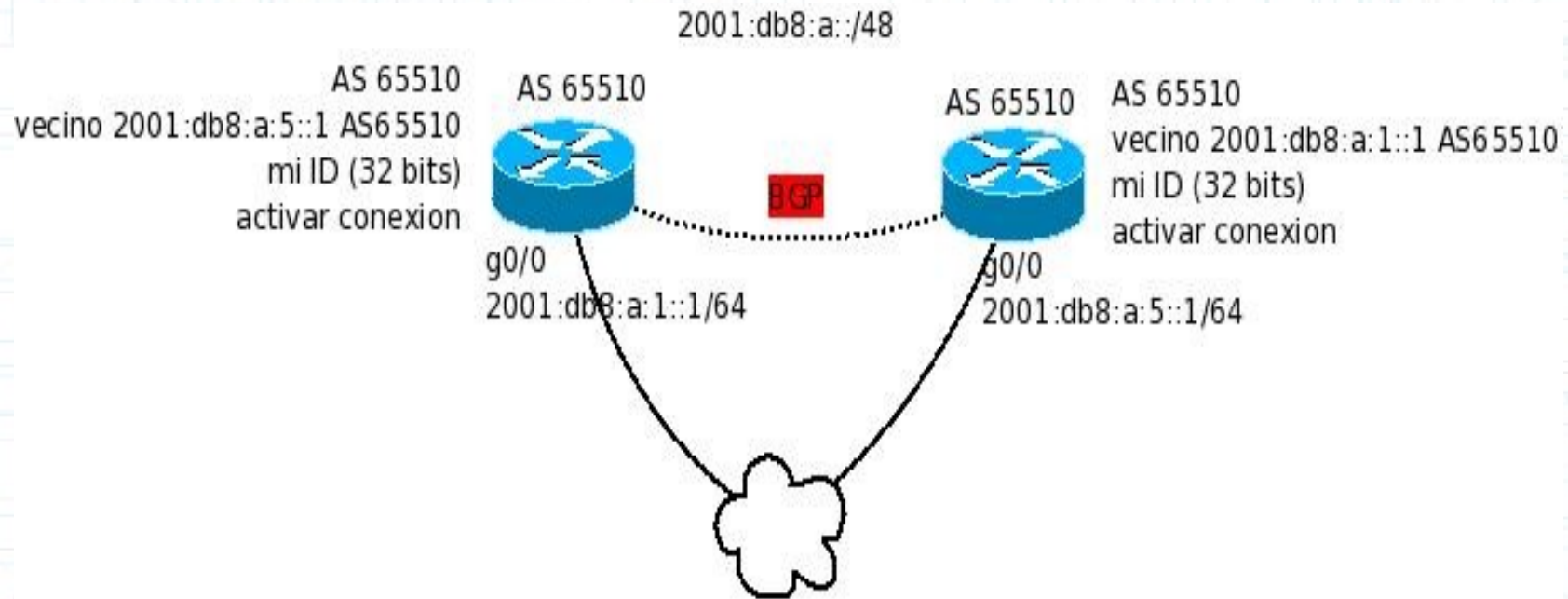
BGP en el Operador local



BGP en los enlaces Internacionales

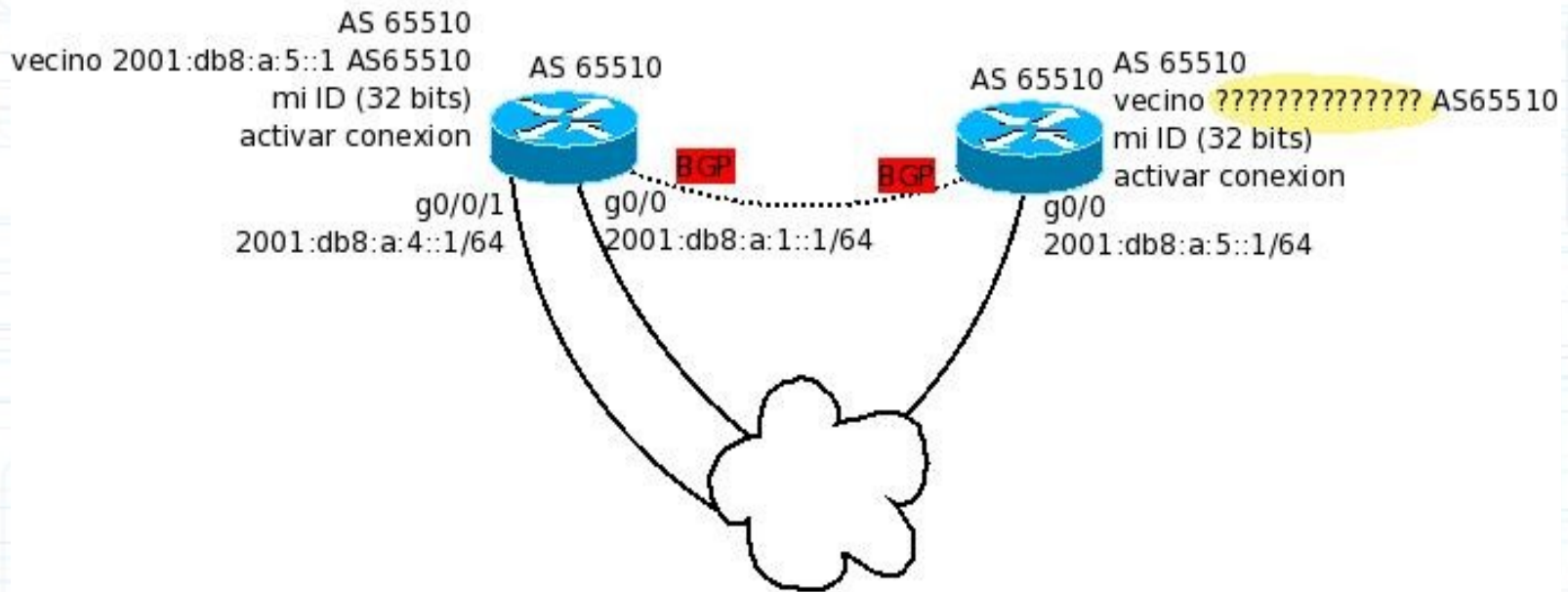


iBGP

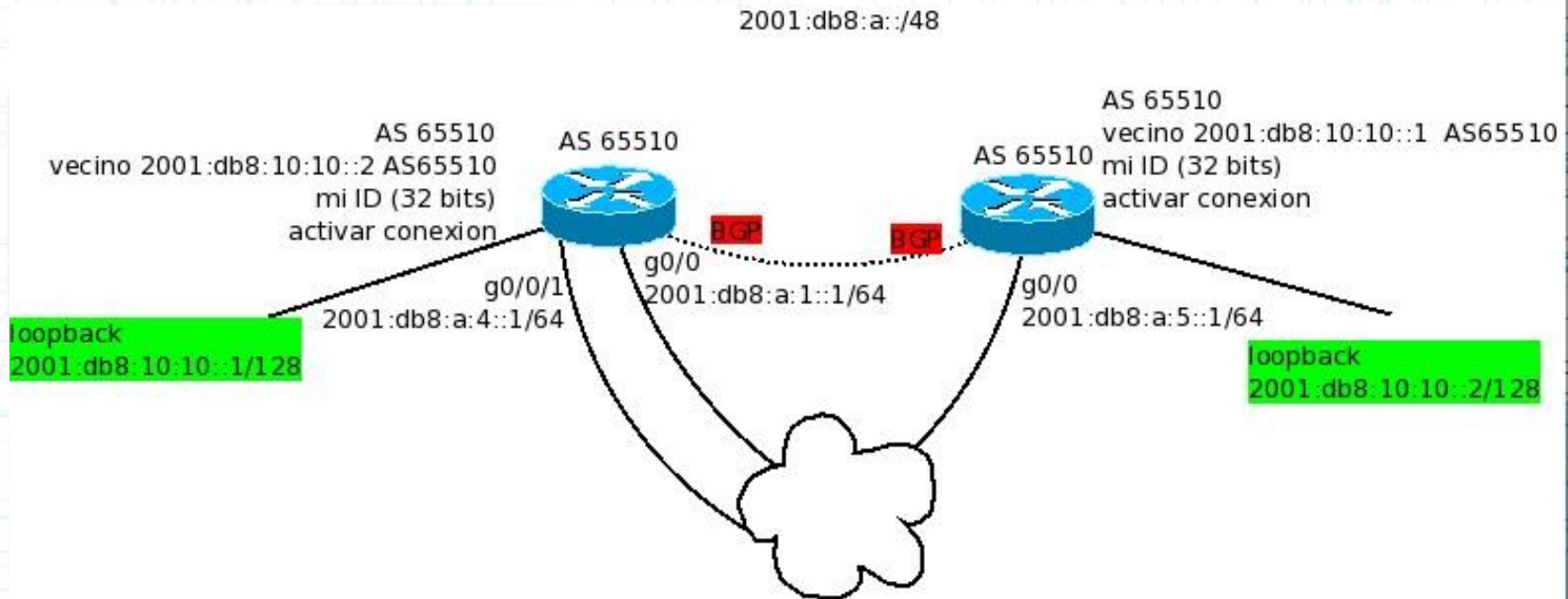


iBGP

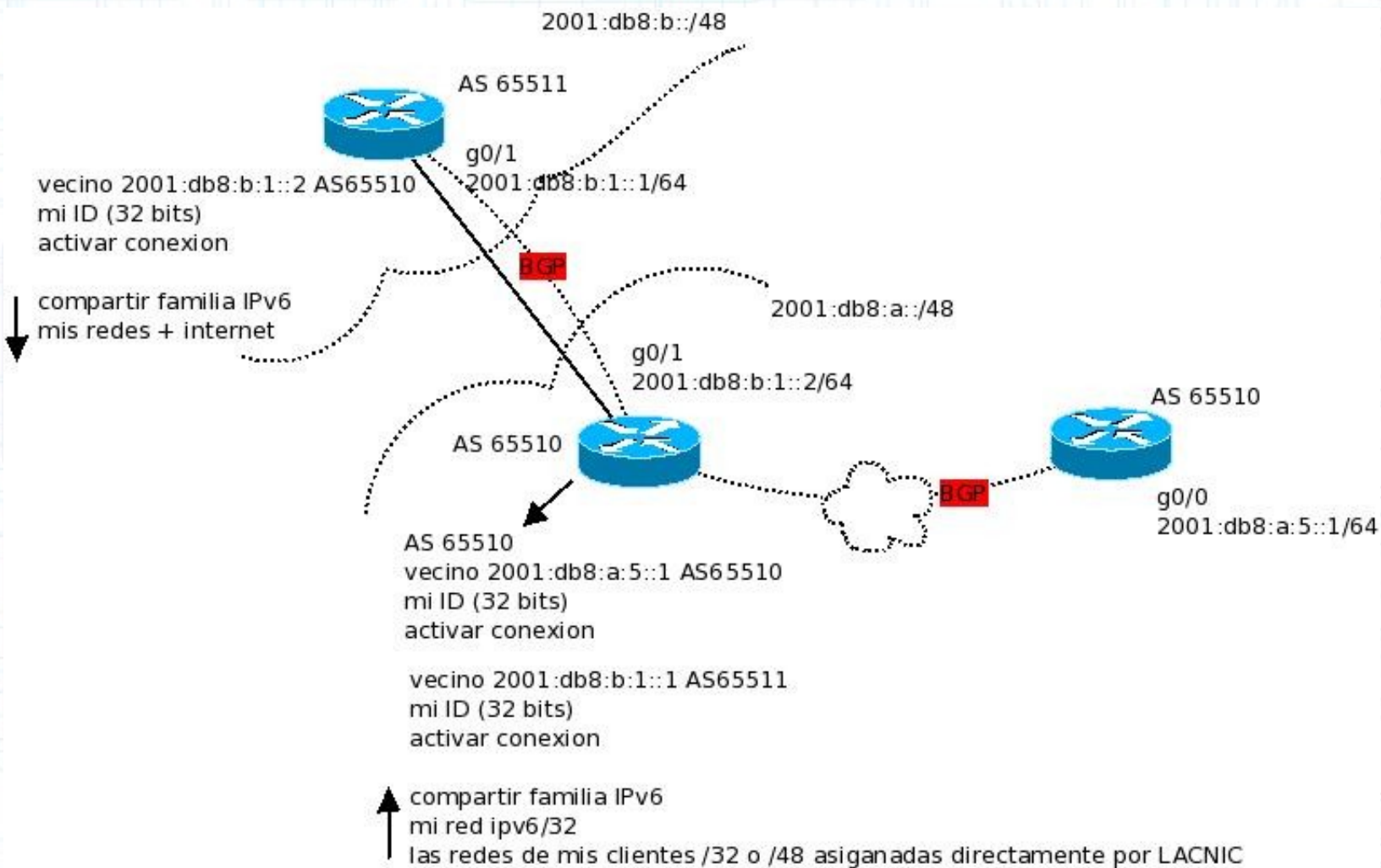
2001:db8:a::/48



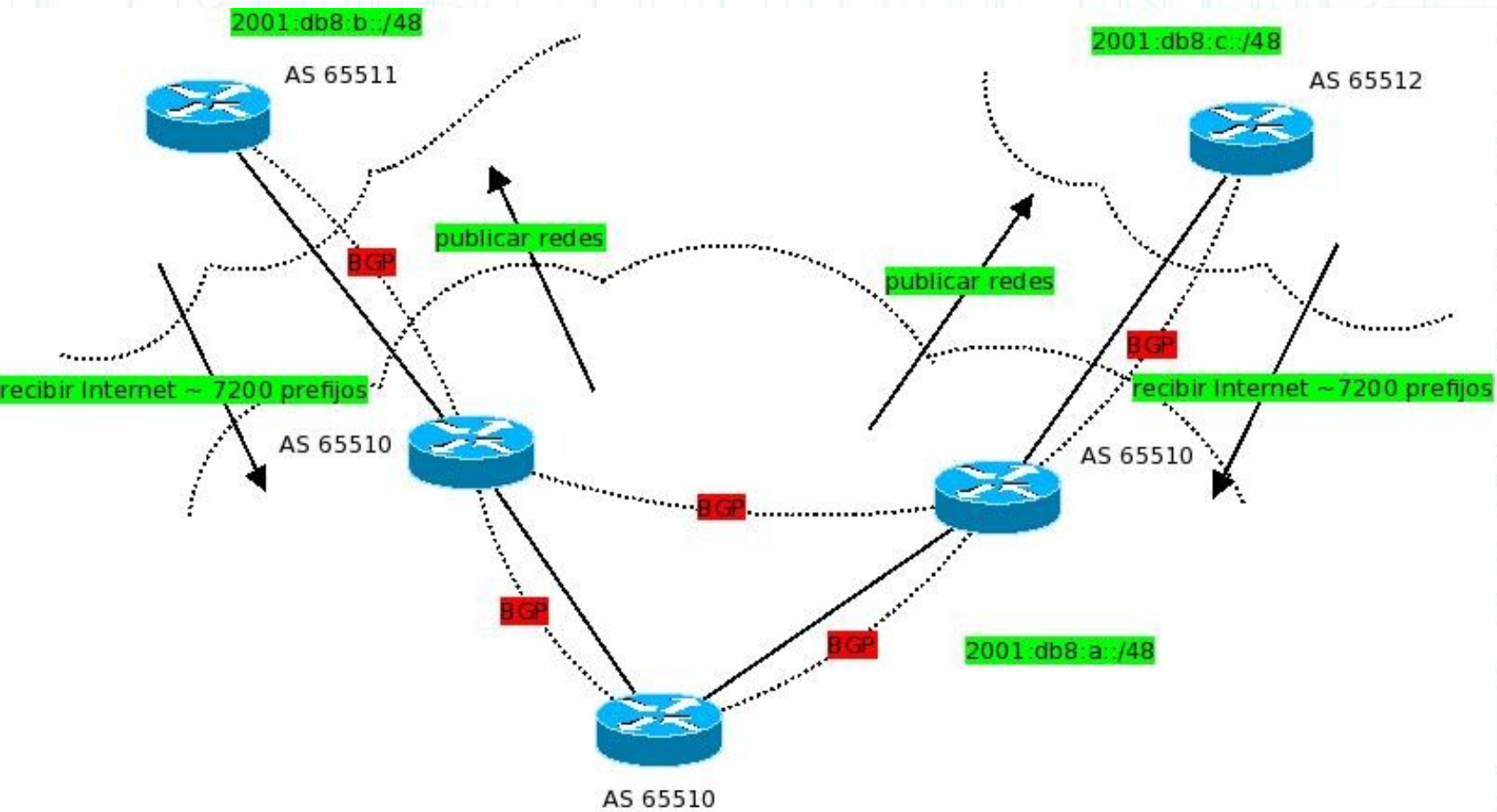
IBGP – Uso de loopback



eBGP



eBGP



BGP

Puerto 179

Tipos Mensajes:

- Open: Enviado por los vecinos luego del establecimiento de la conexión TCP
- Update: Transferencia de información de enrutamiento
- Keepalive
- Notification: envía en caso de error, y se cierra BGP.

BGP

Atributos

Atributos

Origin: Ruta aprendida por IGP o EGP.

AS_PATH: Camino de AS para llegar al destino

NEXT_HOP: dirección IP del siguiente salto.

MULTI_EXIT_DISK: multiples salidas mismo AS

LOCAL_PREF: camino preferido a una red

BGP Multiprotocolo

- La RFC 4760 define extensiones para BGP para soportar múltiples protocolos:
 - De esta forma se puede llevar información en BGP para diferentes protocolos de red
 - Tenemos distintas “address families”: IPv4 unicast, IPv6 unicast, IPv6 multicast, VPNv4...
 - Nuevos atributos BGP:
 - NEXT_HOP y NLRI independientes del protocolo

BGP Multiprotocol MP-BGP

- Extensión de BGP para soportar varias familias de protocolos
- Se agregaron dos atributos nuevos:
- MP_REACH_NLR (Multiprotocol Reachable NLR Network Layer Reachability): destinos y next-hop.
- MP_UNREACH_NLR

AFI y SAFI

- AFI – Address Family Identifier
 - 1 -> IPv4
 - 2 -> IPv6
- SAFI – Susequent Address Family Identifier
 - 1 -> Network Layer Reachability Information usada para unicast forwarding
 - 2 -> Network Layer Reachability Information usada para multicast forwarding

Familias en BGP

MP_REACH_NLRI

AFI: Address Family Identifier

Codigo AFI	Sub-AFI	Significado
1	1	Ipv4 Unicast
1	2	Ipv4 Multicast
1	3	Ipv4 based VPN
2	1	Ipv6 Unicast
2	2	Ipv6 Unicast e Ipv6 Multicast
2	3	Multicast RPF
2	4	Ipv6 Label
2	128	Ipv6 VPN
...

BGP con IPv6

- BGP utiliza un ***router ID*** para identificar los peers BGP
- Ese router-ID es un valor de 32 bits que normalmente es una dirección IPv4
 - Por defecto, en Cisco se utiliza la dirección IPv4 de una interfaz loopback
- Si el proceso BGP utilizará sólo IPv6, entonces es necesario configurar manualmente el Router ID

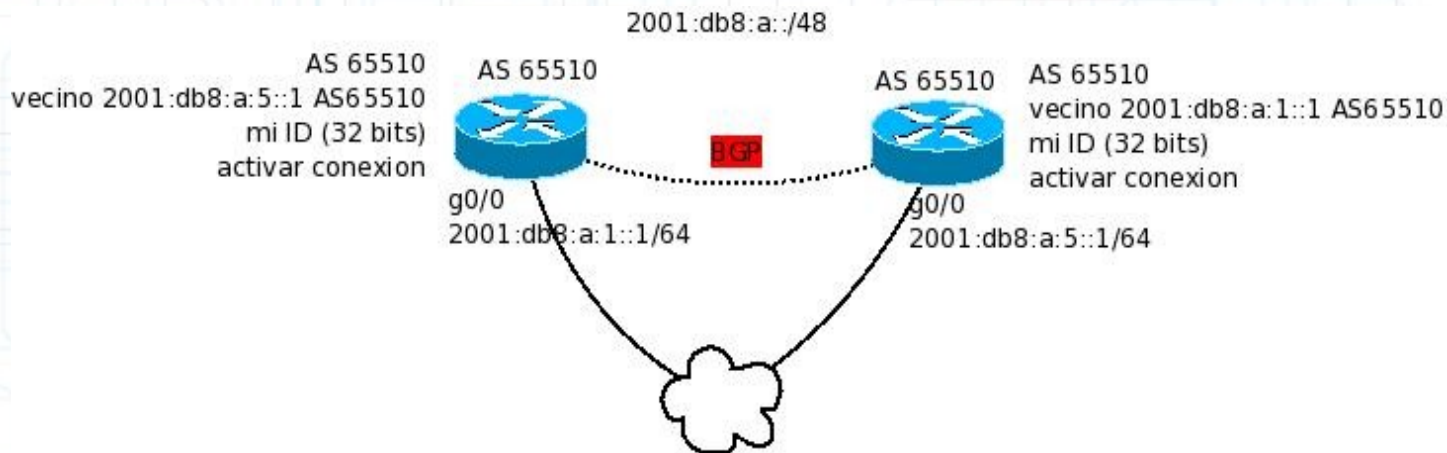
Configuración de BGP en IPv6

- Fuera de lo mencionado, no tiene grandes diferencias con IPv4
- Es necesario configurar dentro de cada address family las redes que se van a publicar
- Los neighbors se deben activar en cada address family
- Se pueden aplicar filtros y políticas similares a las que existen en IPv4

BGP con IPv6: configuración

- Configuración de un peer:
enable
configure terminal
router bgp **xxxx**
neighbor **ipv6-address** remote-as **autonomous-system-number**

address-family ipv6 [unicast | multicast]
neighbor **ipv6-address activate**



Ejemplo

```
router bgp 65511
```

```
  bgp router-id 192.168.99.70
```

```
!
```

```
  neighbor 2001:db8:b::1 remote-as 65510
```

```
  neighbor 2001:db8:b::1 update-source Loopback0
```

```
!
```

```
  address-family ipv6
```

```
    neighbor 2001:db8:b::1 activate
```

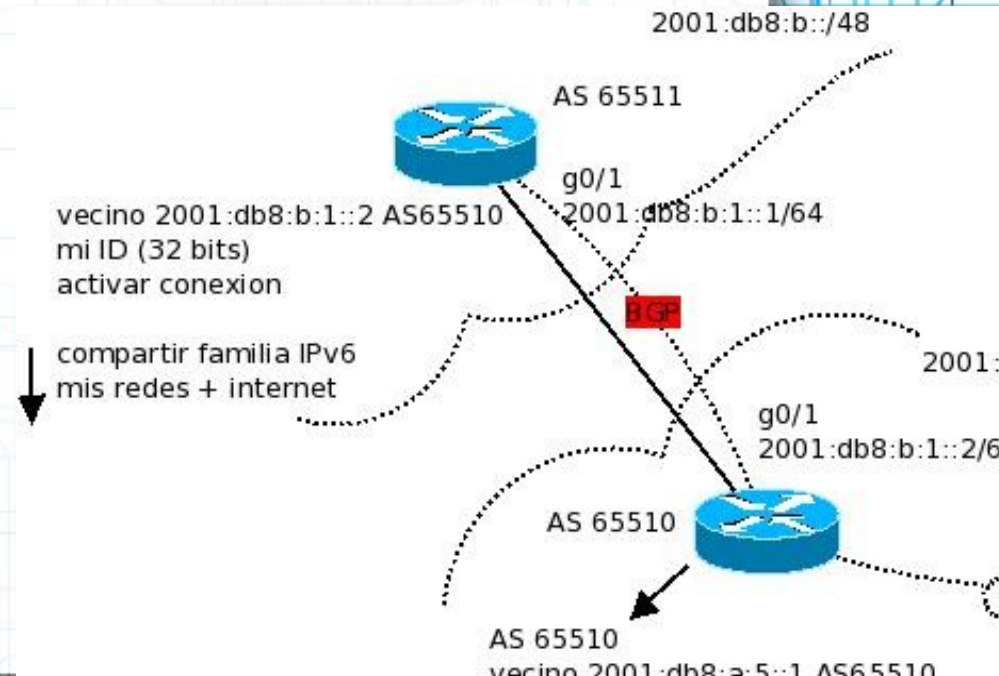
```
  no synchronization
```

```
  network 2001:db8:b:1::/48
```

```
  network 2001:db8:600::/48
```

```
....
```

```
  exit-address-family
```



Comandos show

La sintaxis es ligeramente diferente en IPv6:

- Show bgp ipv6 [unicast|multicast] summary
- Show bgp ipv6 [unicast|multicast] <prefijo>
- Show bgp ipv6 [unicast|multicast] neighbor <peer>
- Show bgp ipv6 [unicast|multicast] neighbor <peer>
advertised-routes
- Show bgp ipv6 [unicast|multicast] neighbor <peer>
routes
- Show bgp ipv6 [unicast|multicast] neighbor <peer>
received-routes

Referencias

- Proyecto 6deploy: www.6deploy.org
- Curso IPv6 NIC.Br: www.ipv6.br
- Curso de enrutamiento avanzado de RedCLARA

Gracias

Claudio Chacon A.

Twitter @chaconclaudio

Skype claudionline

Movil: 093790347

www.claudiochacon.com