Xconnect sobre L2TPv3 que Reconoce VRF en ASR1K

Contenido

Introducción

Este documento describe cómo se puede utilizar Virtual Routing and Forwarding (VRF) cuando se configura Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP)v3 Xconnect over IP y Multiprotocol Label Switching (MPLS) network.

Antecedentes

L2TP es el protocolo de tunelización utilizado por los proveedores de servicios de Internet (ISP) para proporcionar red privada virtual (VPN) en el espacio de acceso de marcado a través de Internet.

Combina lo mejor del protocolo de reenvío de capa 2 (L2F) de Cisco y el protocolo de tunelación punto a punto (PPTP) de Microsoft. Los componentes principales de L2TP son el controlador de acceso L2TP (LAC) y el servidor de red L2TP (LNS).

Controlador de acceso L2TP: LAC es un servidor de acceso conectado a la red telefónica pública conmutada (PSTN). LAC es el iniciador de las llamadas entrantes y el receptor de las llamadas salientes. Está conectado a LNS a través de LAN o WAN.

Servidor de red L2TP: LNS es el servidor de red para el protocolo L2TP donde las sesiones PPP terminan y se autentican. El LNS es el iniciador de las llamadas salientes y el receptor de las llamadas entrantes.

L2TPv2 fue diseñado para transportar tráfico PPP a través de redes IP. El equipo de acceso a la red (DSL, cablemódem o interfaces de acceso telefónico) aceptó las conexiones PPP de los suscriptores y tuneló las sesiones PPP al ISP sobre L2TP. La nueva versión L2TPv3 está diseñada para llevar cualquier carga útil de Capa 2 además de PPP, que era la única carga útil soportada por la versión 2. Específicamente, L2TPv3 define el protocolo L2TP para tunelizar cargas útiles de Capa 2 a través de una red de núcleo IP con el uso de VPN de Capa 2. Entre las ventajas de esta función se incluyen las siguientes:

- L2TPv3 simplifica la implementación de VPN

- L2TPv3 no requiere MPLS
- L2TPv3 soporta tunelización de Capa 2 sobre IP para cualquier carga útil

Esta es la configuración de ejemplo del pseudowire L2TPv3:

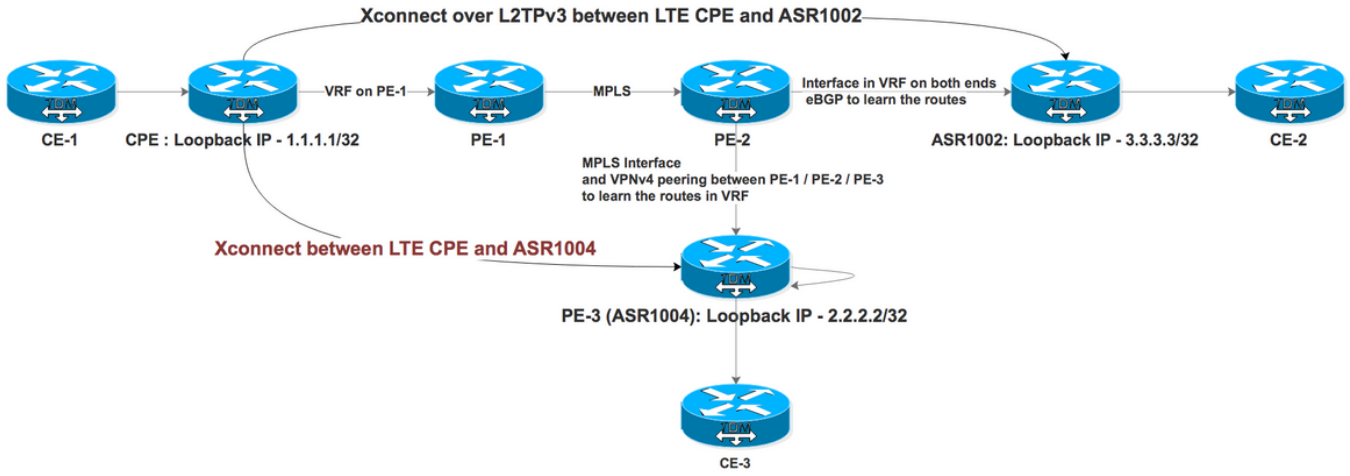
1.enable

2.configureterminal

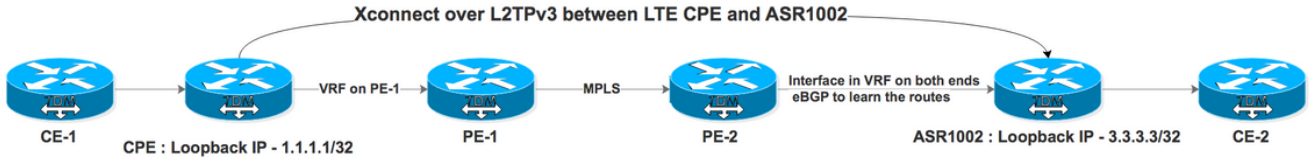
3.interface type slot/port

4.xconnectpeer-ip-address vcidencapsulation l2tpv3 **pw-class**pw-class-name

Ahora, observe cómo se comporta L2TPv3 Xconnect cuando se utiliza VRF. Esta es la topología que se utiliza para la demostración en la que se configura Xconnect entre CPE y ASR1002 (IP) y ASR1004 (MPLS) con terminales en ASR1000 en VRF (la plataforma ASR1000 no admite L2TPv3 que reconoce VRF).



Caso de prueba I: Xconnect L2TPv3 sobre red IP con terminales en VRF



PE-1 y PE-2 hacen la red MPLS para ISP. CPE está conectado a PE-1 sobre VRF y ASR1002 está conectado a PE-2 sobre VRF. ASR1002 también tiene VRF en la interfaz conectada a PE-2. El alcance del loopback CPE desde ASR1002 se realiza a través de VRF sobre la interfaz IP.

Configuración en CPE para Xconnect hacia ASR1002:

```
interface FastEthernet4.2381
```

```
encapsulation dot1Q 2381

xconnect 3.3.3.3 2381 encapsulation l2tpv3 pw-class PSEUDO_CLASS >>>>>>>>>>> Xconnect with
ASR1002



pseudowire-class PSEUDO_CLASS

encapsulation l2tpv3

interworking vlan

protocol l2tpv3 L2TP_CLASS

ip local interface Loopback0

ip tos reflect



l2tp-class L2TP_CLASS

authentication

password cisco



interface Gigabit0/1

ip address 192.168.8.190 255.255.255.0

end



Interface Loopback0

ip address 1.1.1.1 255.255.255.255

end



ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.8.1 >>>>>>>>>>>>>> Default route towards PE-1
```

Configuración en funcionamiento en ASR1002:

```
interface GigabitEthernet0/0/0.906 ————————————————> Interface connected to PE-2 is in VRF

encapsulation dot1Q 906

ip vrf forwarding L2TP_VRF

ip address 10.1.1.1 255.255.255.252



interface GigabitEthernet0/0/1.2381

encapsulation dot1Q 2381
```

```
xconnect 1.1.1.1 2381 encapsulation l2tpv3 pw-class PSEUDO_CLASS


pseudowire-class PSEUDO_CLASS

encapsulation l2tpv3

interworking vlan

protocol l2tpv3 L2TP_CLASS

ip local interface Loopback11




l2tp-class L2TP_CLASS

authentication

password cisco


interface Loopback11

ip vrf forwarding L2TP_VRF ————————————————————> Source is in VRF

ip address 3.3.3.3 255.255.255.255


router bgp 1


address-family ipv4 vrf L2TP_VRF

redistribute connected

neighbor 10.1.1.2 remote-as 2 ————————————————> eBGP with PE-2 in VRF

neighbor 10.1.1.2 activate

neighbor 10.1.1.2 soft-reconfiguration inbound

exit-address-family
```

VRF L2TP_VRF:

```
B       1.1.1.1/32 [20/0] via 10.1.1.2, 1d ——————————> Xconnect end point learned via eBGP in
VRF
```

Veamos ahora el estado de Xconnect en CPE:

```
CPE #sh xconnect all de

Legend:    XC ST=Xconnect State  S1=Segment1 State  S2=Segment2 State
```

```
 UP=Up       DN=Down             AD=Admin Down      IA=Inactive

 SB=Standby  HS=Hot Standby      RV=Recovering      NH=No Hardware


XC ST  Segment 1                          S1 Segment 2                          S2

------+---------------------------------+--+---------------------------------+--


UP pri   ac Fa4.2381:2381(Eth VLAN)      UP l2tp 3.3.3.3:2381              DOWN

           Interworking: vlan                   Session ID: 1906980494

                                                 Tunnel ID: 2886222725

                                                Protocol State: DOWN

                                                Remote Circuit State: DOWN

                                                pw-class: PSEUDO_CLASS_VLAN
```

Dice que el segmento 2 está inactivo, lo que significa que la ruta de CPE a ASR1002 está teniendo problemas. Sin embargo, podemos hacer ping al terminal. Las depuraciones en CPE muestran que el túnel al terminal ha fallado o que no hay ruta al terminal.

```
*Feb 15 08:12:47.225: L2TP _____:18136:8DF92CB9/uid:0[1.1.1.1/2381]: I CDN, flg TLS, ver 3, len
80

*Feb 15 08:12:47.225: L2TP _____:18136:8DF92CB9/uid:0[1.1.1.1/2381]:IETF v2:

*Feb 15 08:12:47.225: L2TP _____:18136:8DF92CB9/uid:0[1.1.1.1/2381]:Result Code

*Feb 15 08:12:47.225: L2TP _____:18136:8DF92CB9/uid:0[1.1.1.1/2381]:   Call disconnected for
administrative reasons(3)

*Feb 15 08:12:47.225: L2TP _____:18136:8DF92CB9/uid:0[1.1.1.1/2381]:   Error code

*Feb 15 08:12:47.225: L2TP _____:18136:8DF92CB9/uid:0[1.1.1.1/2381]:     No error(0)

*Feb 15 08:12:47.225: L2TP _____:18136:8DF92CB9/uid:0[1.1.1.1/2381]:   Optional msg

*Feb 15 08:12:47.225: L2TP _____:18136:8DF92CB9/uid:0[1.1.1.1/2381]:       "Tunnel failed to
3.3.3.3" >>>>>>>>>>>>>>>>>

*Feb 15 08:12:47.225: L2TP _____:18136:8DF92CB9/uid:0[1.1.1.1/2381]:Cisco v3:
```

El problema principal aquí es que el terminal es accesible a través de VRF en ASR1002. El terminal Xconnect debe estar en la tabla de ruteo global para que aparezca. Ahora configuremos una ruta para el Loopback 1.1.1.1/32 de CPE en el señalamiento global a la interfaz GigabitEthernet0/0/0.906 que se encuentra en el VRF.

```
 ip route 1.1.1.1 255.255.255.255 GigabitEthernet0/0/0.906 10.1.1.2


             S        1.1.1.1/32 [1/0] via 10.1.1.2, GigabitEthernet0/0/0.906
```

Una vez configurada la ruta estática ficticia, Xconnect se activa. También puede señalarlo a Null0. Esta es una solución alternativa para permitir que el router crea que el terminal es accesible a través de Global y no de VRF y se utiliza simplemente para el plano de control. El tráfico real del plano de datos se realizará sólo a través de VRF.

Estos son los resultados de ping con y sin VRF:

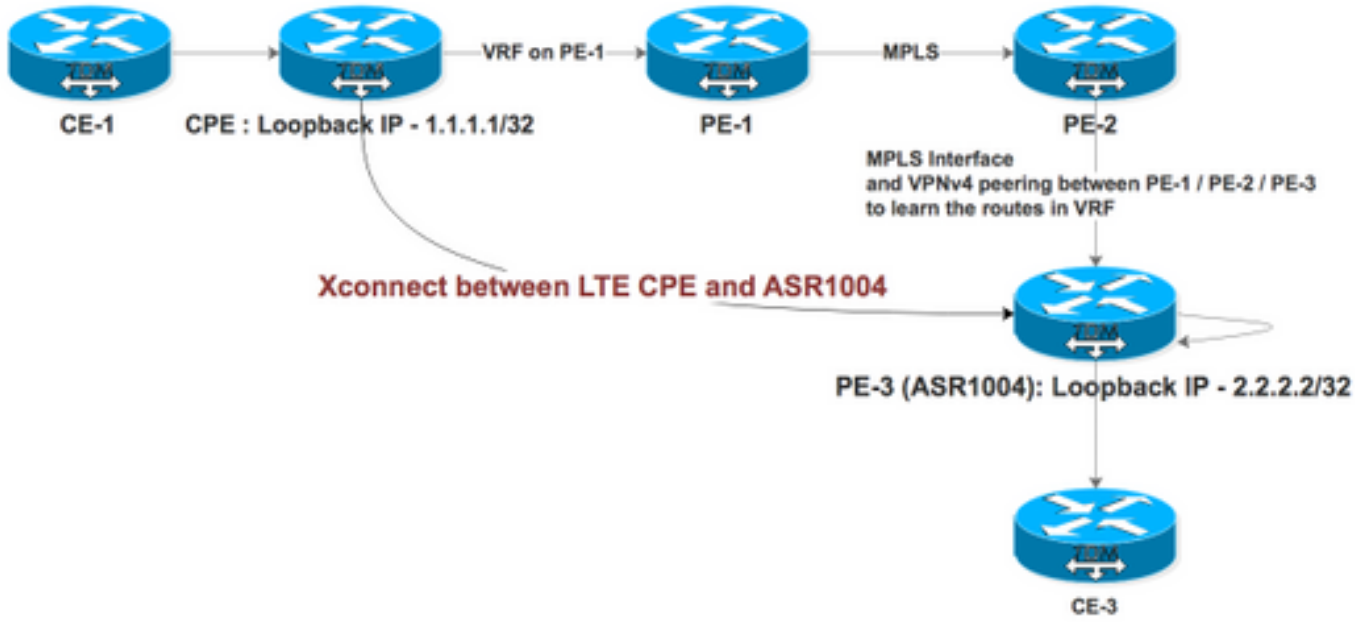
```
ASR1002 #ping 1.1.1.1

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 1.1.1.1, timeout is 2 seconds:

.....

Success rate is 0 percent (0/5)



Ping vrf L2TP_VRF 1.1.1.1

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 1.1.1.1, timeout is 2 seconds:

!!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 33/50/72 ms
```

Estado de Xconnect en CPE:

```
CPE #sh xconnect all de

Legend:    XC ST=Xconnect State  S1=Segment1 State  S2=Segment2 State

 UP=Up       DN=Down            AD=Admin Down      IA=Inactive

 SB=Standby  HS=Hot Standby     RV=Recovering      NH=No Hardware



XC ST  Segment 1                         S1 Segment 2                          S2

------+---------------------------------+--+---------------------------------+--



UP pri   ac Fa4.2381:2381(Eth VLAN)      UP l2tp3.3.3.3:2381             UP

           Interworking: vlan                   Session ID: 1906980494

                                                 Tunnel ID: 2886222725

                                                Protocol State: UP

                                                Remote Circuit State: UP

                                                pw-class: PSEUDO_CLASS_VLAN
```

Caso de prueba II: Xconnect L2TPv3 sobre red MPLS con

terminales en VRF



PE-1, PE-2 y PE-3 hacen de la red MPLS para ISP con PE-2 actuando como Reflector de Ruta (RR). CPE está conectado a PE-1 sobre VRF y ASR1004 está conectado a PE-2 con MPLS habilitado en la interfaz. ASR1004 también tiene VRF en el cual se supone que recibe las rutas VPNv4 de PE-1 a través de RR. El alcance del looback CPE desde ASR1004 se realiza a través de VRF sobre la interfaz MPLS.

Configuración en CPE para Xconnect hacia ASR1004:

```
interface FastEthernet4.2380

encapsulation dot1Q 2380

xconnect 2.2.2.2 2380 encapsulation l2tpv3 pw-class PSEUDO_CLASS  >>>>>>>>>>Xconnect with
ASR1004



interface FastEthernet4.2381

encapsulation dot1Q 2381

xconnect 3.3.3.3 2381 encapsulation l2tpv3 pw-class PSEUDO_CLASS >>>>>>>>>>> Xconnect with
ASR1002



pseudowire-class PSEUDO_CLASS

encapsulation l2tpv3

interworking vlan
```

```
protocol l2tpv3 L2TP_CLASS

ip local interface Loopback0

ip tos reflect


l2tp-class L2TP_CLASS

authentication

password cisco


interface Gigabit0/1

ip address 192.168.8.190 255.255.255.0

end


Interface Loopback0

ip address 1.1.1.1 255.255.255.255

end


ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.8.1 >>>>>>>>>>>>>>> Default route towards PE-1
```

Configuración en ASR1004:

```
interface GigabitEthernet0/0/1

no ip address

negotiation auto

service instance 2 ethernet

encapsulation dot1q 2380

xconnect 1.1.1.1 2380 encapsulation l2tpv3 pw-class PSEUDO_CLASS_VLAN

!

end


interface Loopback11

ip vrf forwarding L2TP_VRF ————————————> Source Loopback in in VRF

ip address 2.2.2.2 255.255.255.255

end
```

```
pseudowire-class PSEUDO_CLASS_VLAN

encapsulation l2tpv3

interworking vlan

protocol l2tpv3 L2TP_CLASS

ip local interface Loopback11




l2tp-class L2TP_CLASS

authentication

password cisco



router bgp 2

address-family ipv4 vrf L2TP_VRF

redistribute connected

redistribute static

default-information originate

exit-address-family
```

Entrada de ruta para Xconnect End Point:

```
ASR1004#sh ip rou vrf L2TP_VRF 1.1.1.1 .   ——————————————————> Xconnect End Point also learned
via VRF

Routing Table: L2TP_VRF
Routing entry for 1.1.1.1/32
Known via "bgp 2", distance 200, metric 0, type internal
Last update from 11.11.11.11 6d17h ago
Routing Descriptor Blocks:
* 11.11.11.11 (default), from 22.22.22.22, 6d17h ago
Route metric is 0, traffic share count is 1
AS Hops 0
MPLS label: 18
MPLS Flags: MPLS Required



We observed that Segment 2 was continuously flapping on both ends.



ASR1004#sh xc all de

Legend:    XC ST=Xconnect State  S1=Segment1 State  S2=Segment2 State

  UP=Up       DN=Down            AD=Admin Down      IA=Inactive
```

```
  SB=Standby  HS=Hot Standby     RV=Recovering      NH=No Hardware


XC ST  Segment 1                          S1 Segment 2                          S2

------+---------------------------------+--+---------------------------------+--

DN pri   ac Gi0/0/1:2380(Eth VLAN)       UP l2tp 1.1.1.1:2380          DN  >>>>>>>>>>>>>>

            Interworking: vlan                   Session ID: 2543426569

                                                 Tunnel ID: 3352120314

                                                 Protocol State: DOWN

                                                 Remote Circuit State: DOWN

                                                 pw-class: PSEUDO_CLASS_VLAN

ASR1004#sh xc all de

Legend:    XC ST=Xconnect State  S1=Segment1 State  S2=Segment2 State

  UP=Up       DN=Down            AD=Admin Down      IA=Inactive

  SB=Standby  HS=Hot Standby     RV=Recovering      NH=No Hardware


XC ST  Segment 1                          S1 Segment 2                          S2

------+---------------------------------+--+---------------------------------+--

UP pri   ac Gi0/0/1:2380(Eth VLAN)       UP l2tp 1.1.1,1:2380          UP >>>>>>>>>>>>>>>>

            Interworking: vlan                   Session ID: 2543426569

                                                 Tunnel ID: 3352120314

                                                 Protocol State: UP

                                                 Remote Circuit State: UP

                                                 pw-class: PSEUDO_CLASS_VLAN
```

Registros de CPE:

```
CPE#sh xconnect all de

Legend:    XC ST=Xconnect State  S1=Segment1 State  S2=Segment2 State

 UP=Up       DN=Down            AD=Admin Down      IA=Inactive

 SB=Standby  HS=Hot Standby     RV=Recovering      NH=No Hardware


XC ST  Segment 1                          S1 Segment 2                          S2

------+---------------------------------+--+---------------------------------+--

DN pri   ac Fa4.2380:2380(Eth VLAN)      UP l2tp 2.2.2.2:2380           DN ---------------à
```

```
Flapping with ASR1004

           Interworking: vlan                    Session ID: 3434660693

                                                  Tunnel ID: 1760690853

                                                  Protocol State: DOWN

                                                  Remote Circuit State: DOWN

                                                  pw-class: PSEUDO_CLASS

UP pri   ac Fa4.2381:2381(Eth VLAN)      UP l2tp 3.3.3.3:2381              UP ------------------
---à Stable with ASR1002

           Interworking: vlan                    Session ID: 1906980494

                                                  Tunnel ID: 2886222725

                                                  Protocol State: UP

                                                  Remote Circuit State: UP

                                                  pw-class: PSEUDO_CLASS


CPE#sh l2tp session


L2TP Session Information Total tunnels 2 sessions 2


LocID      RemID      TunID      Username, Intf/      State  Last Chg Uniq ID

                                 Vcid, Circuit

2714490989 3697021268 1760690853 2380, Fa4.2380:2380  est   00:00:03 0  ————————> Flapping with
ASR1004

1906980494 2361475239 2886222725 2381, Fa4.2381:2381  est   15:37:06 0       ————————> Stable
with ASR1002
```

No puede configurar una ruta estática en este caso, ya que la interfaz de salida es la interfaz habilitada para MPLS. Como solución alternativa, hay dos interfaces con loop hacia atrás y configuradas una en VRF con otra en global. Luego se configuró una ruta estática en la dirección global hacia la interfaz VRF, con este Xconnect se volvió estable.

```
ASR1004#sh run int gi0/0/2

Building configuration...


Current configuration : 95 bytes

!

interface GigabitEthernet0/0/2 ————————> Looped to Gi0/0/3
```

```
ip address 20.20.20.2 255.255.255.252

negotiation auto

end


#sh run int gi0/0/3

Building configuration...


Current configuration : 126 bytes

!

interface GigabitEthernet0/0/3

ip vrf forwarding L2TP_VRF

ip address 20.20.20.1 255.255.255.252

negotiation auto

end
```

ip route 10.246.131.62 255.255.255.255 20.20.20.1 ————————> Static route pointing towards an IP interface in Global

```
CPE#sh xconnect all de

Legend:    XC ST=Xconnect State  S1=Segment1 State  S2=Segment2 State

 UP=Up       DN=Down             AD=Admin Down      IA=Inactive

 SB=Standby  HS=Hot Standby      RV=Recovering      NH=No Hardware


XC ST  Segment 1                          S1 Segment 2                           S2

------+---------------------------------+--+---------------------------------+--

DN pri   ac Fa4.2380:2380(Eth VLAN)      UP l2tp 2.2.2.2:2380            UP

           Interworking: vlan                    Session ID: 3434660693

                                                  Tunnel ID: 1760690853

                                                  Protocol State: DOWN

                                                  Remote Circuit State: DOWN

                                                  pw-class: PSEUDO_CLASS
```

```
UP pri    ac Fa4.2381:2381(Eth VLAN)      UP l2tp 3.3.3.3:2381              UP

            Interworking: vlan                    Session ID: 1906980494

                                                   Tunnel ID: 2886222725

                                                   Protocol State: UP

                                                   Remote Circuit State: UP

                                                   pw-class: PSEUDO_CLASS
```

```
CPE#sh l2tp session
```

Información de Sesión L2TP Total de Túneles 2 Sesiones 2:

```
LocID       RemID       TunID       Username, Intf/      State  Last Chg Uniq ID

                                    Vcid, Circuit

2714490989 3697021268 1760690853 2380, Fa4.2380:2380  est    00:20:03 0

1906980494 2361475239 2886222725 2381, Fa4.2381:2381  est    15:37:06 0
```

El flujo de tráfico se considera como en el caso de ASR1004:

- Cuando el tráfico proviene de CPE en ASR1004, viene en la interfaz MPLS Gi0/0/1 y se conmuta directamente al puerto de acceso Gi0/0/0.
- Cuando el tráfico proviene del puerto de acceso Gi0/0/0, toma la trayectoria de loop de Gi0/0/0 -> Gi0/0/2 -> Gi0/0/3 -> Gi0/0/1.

El problema principal con esta solución alternativa es la utilización de QFP en la plataforma ASR1000, ya que el procesamiento de paquetes se realiza dos veces:

```
ASR1004#  show platform packet-trace summary

Pkt    Input              Output             State  Reason

0      Gi0/0/3            Gi0/0/1            FWD

1      Gi0/0/3            Gi0/0/1            FWD

2      Gi0/0/3            Gi0/0/1            FWD

3      Gi0/0/0            Gi0/0/2            FWD

4      Gi0/0/0            Gi0/0/2            FWD

5      Gi0/0/0            Gi0/0/2            FWD

6      Gi0/0/0            Gi0/0/2            FWD

7      Gi0/0/0            Gi0/0/2            FWD
```

Este comportamiento se documenta en Doc Bug: CSCvi42964