

Solución de problemas de flujo de paquetes en Catalyst 6500 Series VSS 1440

Contenido

[Introducción](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Convenciones](#)

[Antecedentes](#)

[Diagrama de la red](#)

[Introducción a los EtherChannel en los switches Catalyst 6500](#)

[Determinación del Algoritmo de Balanceo de Carga](#)

[Determinación de la Interfaz de Salida: Catalyst 6500 autónomo](#)

[Determinación de la Interfaz de Salida - VSS](#)

[Introducción a ECMP en switches Catalyst 6500](#)

[Determinación del Algoritmo de Balanceo de Carga](#)

[Determinación de la Interfaz de Salida: Catalyst 6500 autónomo](#)

[Determinación de la Interfaz de Salida - VSS](#)

[Escenarios de resolución de problemas](#)

[Situación 1: Flujo de paquetes entre dos hosts de capa de acceso con MEC de capa 2](#)

[Situación 2 - Flujo de paquetes entre dos hosts de capa de acceso con MEC de capa 2 - Redundancia rota](#)

[Situación 3: Flujo de paquetes entre dos hosts de capa de acceso con MEC de capa 3](#)

[Situación 4 - Flujo de paquetes entre dos hosts de capa de acceso con MEC de capa 3 - Redundancia rota](#)

[Situación 5: Flujo de paquetes entre dos hosts de capa de acceso con ECMP](#)

[Situación 6 - Flujo de paquetes entre dos hosts de capa de acceso con ECMP - Redundancia rota](#)

[Información Relacionada](#)

[Introducción](#)

Este documento proporciona pautas para resolver problemas de flujo de paquetes en una red Virtual Switching System (VSS). Aunque el ejemplo se centra en la solución de problemas de una red con VSS, los principios generales que se muestran pueden ayudar en cualquier red diseñada con links redundantes.

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

Cisco recomienda que tenga conocimiento sobre estos temas:

- [Introducción a los sistemas de switching virtuales](#)
- [Preguntas y respuestas sobre Virtual Switching System \(VSS\)](#)

[Componentes Utilizados](#)

La información en este documento se basa en los switches Cisco Catalyst 6500 Series con Supervisor VS-S720-10G-3C/XL que ejecuta Cisco IOS[®] Software Release 12.2(33)SXH1 o posterior.

The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. If your network is live, make sure that you understand the potential impact of any command.

[Convenciones](#)

Consulte [Convenciones de Consejos Técnicos Cisco para obtener más información sobre las convenciones del documento.](#)

[Antecedentes](#)

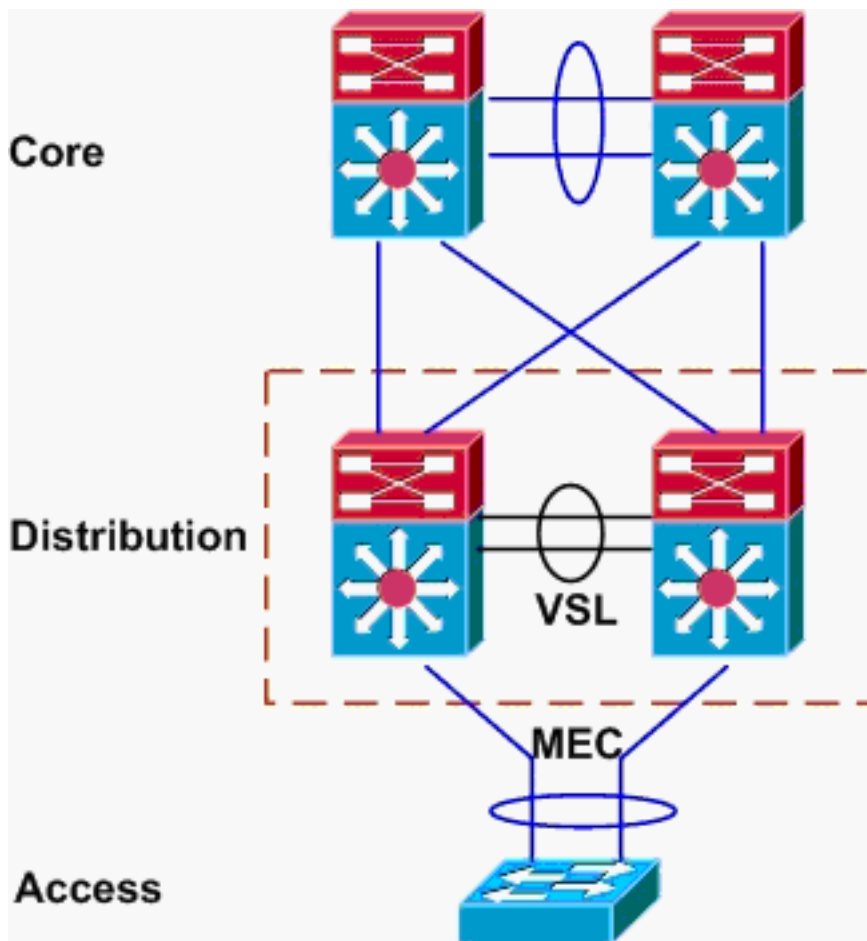
Consulte el [diagrama de red](#) para ver un diseño de red típico que utiliza VSS. Cuando se configuran dos switches Cisco para VSS, aparecen en la red como un único switch lógico. Para lograr la redundancia, cada nodo conectado al switch virtual debe incluir al menos un link a cada chasis físico. El método preferido para utilizar los enlaces redundantes es a través de EtherChannel (MEC) de varios chasis, pero también es aceptable utilizar múltiples rutas de igual coste (ECMP). MEC es el método de conexión preferido sobre ECMP porque puede lograr tiempos de convergencia de unidifusión y multidifusión más rápidos cuando falla un switch.

Para obtener más información, consulte la sección [Recuperación de Link Ascendente de Prácticas Recomendadas de Implementación de Cisco Catalyst 6500 Virtual Switching System.](#)

La naturaleza virtualizada de VSS crea la necesidad de utilizar nuevas herramientas de resolución de problemas para rastrear la trayectoria de un paquete en la red. Los métodos de solución de problemas conocidos de la trayectoria de paquetes, como observar la tabla de direcciones MAC o la tabla de ruteo para determinar el salto siguiente, no son tan útiles con las redes VSS como para devolver una interfaz de canal de puerto o varias interfaces de salto siguiente. El propósito de este documento es mostrar qué comandos CLI de Cisco disponibles en la plataforma Catalyst 6500 se pueden utilizar para recopilar datos más útiles sobre la trayectoria de un paquete.

[Diagrama de la red](#)

En este documento, se utiliza esta configuración de red:



[Introducción a los EtherChannel en los switches Catalyst 6500](#)

[Determinación del Algoritmo de Balanceo de Carga](#)

En todos los switches Catalyst de Cisco, los links EtherChannel se seleccionan en función de un hash de ciertos campos en los encabezados de paquetes, como MAC de origen y destino, IP o número de puerto de Capa 4. Debido a que esta información es la misma para todos los paquetes en un flujo determinado, el balanceo de carga de etherchannel se denomina a veces **basado en flujo**.

En el switch Catalyst 6500, los campos se utilizan para este hash se pueden encontrar con el comando **show etherchannel load-balance**.

```
PFC-3B#show etherchannel load-balance
EtherChannel Load-Balancing Configuration:
  src-dst-ip
  mpls label-ip
```

```
EtherChannel Load-Balancing Addresses Used Per-Protocol:
Non-IP: Source XOR Destination MAC address
IPv4: Source XOR Destination IP address
IPv6: Source XOR Destination IP address
MPLS: Label or IP
```

Aquí, se muestra que el tráfico que no es de IP, como IPX y Appletalk, se realiza por hash en función de la dirección MAC de origen y de destino, y el tráfico IPv4 e IPv6 se realiza por hash en función de la dirección IP de origen y de destino. El hash para los paquetes MPLS está fuera del alcance de este documento. Los parámetros anteriores son los predeterminados en el Catalyst

6500.

No hay otras opciones de configuración de equilibrio de carga disponibles para los paquetes IPv6 o no IP. Sin embargo, aquí se muestran otras configuraciones de equilibrio de carga posibles para los paquetes IPv4:

- IP de destino
- MAC de destino
- Puerto de capa de destino 4
- IP de destino combinado y puerto de capa 4 (sólo PFC-3C)
- IP de origen y destino
- MAC de origen y destino
- Puerto de capa 4 de origen y destino
- IP de origen y destino mixtos y puerto de capa 4 (sólo PFC-3C)
- IP de origen
- MAC de origen
- Puerto de capa de origen 4
- IP de origen mixto y puerto de capa 4 (sólo PFC-3C)

La configuración de equilibrio de carga de EtherChannel se puede cambiar mediante el comando **port-channel load-balance**.

```
SW1(config)#port-channel load-balance ?
dst-ip          Dst IP Addr
dst-mac         Dst Mac Addr
dst-mixed-ip-port Dst IP Addr and TCP/UDP Port
dst-port       Dst TCP/UDP Port
mpls           Load Balancing for MPLS packets
src-dst-ip     Src XOR Dst IP Addr
src-dst-mac    Src XOR Dst Mac Addr
src-dst-mixed-ip-port Src XOR Dst IP Addr and TCP/UDP Port
src-dst-port   Src XOR Dst TCP/UDP Port
src-ip        Src IP Addr
src-mac       Src Mac Addr
src-mixed-ip-port Src IP Addr and TCP/UDP Port
src-port      Src TCP/UDP Port
```

También es importante observar que el algoritmo de balanceo de carga se modificó ligeramente con la introducción de PFC-3C(XL), que se encuentra en el Supervisor 720-10GE. En el PFC-3C, el algoritmo hash siempre tiene en cuenta la VLAN además de los campos configurados para los paquetes IPv4 e IPv6.

Por ejemplo, en la configuración predeterminada de **src-dst-ip enhanced** (que se muestra a continuación), la PFC toma en cuenta la IP de origen y de destino, así como la VLAN para calcular el valor hash. Observe que la VLAN utilizada como entrada debe ser la VLAN de ingreso del paquete. Si la interfaz de ingreso se configura como Capa 3, la VLAN interna para esa interfaz se debe ingresar como lo encuentra el comando **show vlan internal usage**.

```
PFC-3C#show etherchannel load-balance
EtherChannel Load-Balancing Configuration:
  src-dst-ip enhanced
  mpls label-ip
```

```
EtherChannel Load-Balancing Addresses Used Per-Protocol:
Non-IP: Source XOR Destination MAC address
```

IPv4: Source XOR Destination IP address

IPv6: Source XOR Destination IP address

MPLS: Label or IP

Determinación de la Interfaz de Salida: Catalyst 6500 autónomo

Una vez determinado el algoritmo de balanceo de carga para el sistema, esta CLI se puede utilizar para determinar la interfaz física dentro de un etherchannel seleccionado para un paquete determinado (disponible solamente en la versión 12.2(33)SXH y posterior).

```
Router#show etherchannel load-balance hash-result interface port-channel 1 ?
  ip          IP address
  ipv6       IPv6
  l4port     Layer 4 port number
  mac        Mac address
  mixed      Mixed mode: IP address and Layer 4 port number
  mpls       MPLS
```

El comando anterior se debe utilizar con cuidado, ya que no verifica que la entrada de datos coincida con los datos utilizados en el algoritmo de balanceo de carga. Si se introduce demasiada o muy poca información en esta CLI, la indicación devuelve una interfaz física. Sin embargo, es posible que la interfaz devuelta no sea correcta. Estos son algunos ejemplos del uso correcto del comando:

Nota: Algunos de los comandos se mueven a segundas líneas debido a restricciones de espacio.

En el sistema PFC-3B con algoritmo src-dst-ip:

```
PFC-3B#show etherchannel load-balance hash-result interface port-channel
1 ip 10.1.1.1 10.2.2.2
Computed RBH: 0x1
Would select Gig3/2 of Po1
```

En el sistema PFC-3C con algoritmo mejorado src-dst-ip:

```
PFC-3C#show etherchannel load-balance hash-result interface port-channel
1 ip 10.1.1.1 vlan 10 10.2.2.2
Computed RBH: 0x1
Would select Gig3/2 of Po1
```

En el sistema PFC-3C con algoritmo mejorado src-dst-ip y la interfaz de ingreso es Capa 3:

```
PFC-3C#show vlan internal usage | include Port-channel 2
1013 Port-channel 2
PFC-3C#
PFC-3C#show etherchannel load-balance hash-result interface port-channel 1 ip 10.1.1.1 vlan 1013
10.2.2.2
Computed RBH: 0x1
Would select Gig3/2 of Po1
```

En el sistema PFC-3CXL con algoritmo mejorado src-dst-mixto-ip-port:

```
PFC-3CXL#show etherchannel load-balance hash-result interface port-channel
1 mixed 10.1.1.1 1600 10 10.2.2.2 80
Computed RBH: 0x1
Would select Gig3/2 of Po1
```

Determinación de la Interfaz de Salida - VSS

Existe una diferencia muy importante entre Catalyst 6500 independiente y el hashing Etherchannel VSS. Esta diferencia es que el VSS siempre reenviará el tráfico a un link EtherChannel en el mismo switch, si hay uno disponible. Esto es para minimizar la congestión en el VSL. Este es el caso si el ancho de banda se divide por igual entre los switches. En otras palabras, si un switch VSS tiene 4 links activos en un etherchannel y el otro solo tiene 1, el switch con 1 link activo intentará reenviar todo el tráfico local fuera de ese link único en lugar de enviar alguno a través del VSL.

Debido a esta diferencia, es necesario especificar el número del switch VSS cuando se utiliza el comando **hash-output**. Si el switch-id no se ingresa en la CLI de resultado hash, el VSS asume el switch 1.

En el sistema PFC-3C VSS con algoritmo mejorado src-dst-ip:

```
VSS-3C#show etherchannel load-balance hash-result interface port-channel
1 switch 1 ip 10.1.1.1 vlan 10 10.2.2.2
Computed RBH: 0x1
Would select Gig3/2 of Po1
```

En el sistema VSS PFC-3CXL con algoritmo mejorado src-dst-mixto-ip-port:

```
VSS-3CXL#show etherchannel load-balance hash-result interface port-channel
1 switch 2 mixed 10.1.1.1 1600 10 10.2.2.2 80
Computed RBH: 0x1
Would select Gig3/2 of Po1
```

Introducción a ECMP en switches Catalyst 6500

Determinación del Algoritmo de Balanceo de Carga

La ruta múltiple de igual costo (ECMP) hace referencia a la situación en la que un router tiene varias rutas de igual costo a un prefijo y, por lo tanto, equilibra la carga del tráfico en cada ruta. En el Catalyst 6500, el balanceo de carga se basa en el flujo al igual que con los etherchannel y se implementa dentro del MLS CEF.

El Catalyst 6500 ofrece algunas opciones para el algoritmo de hash:

- Predeterminado: utilice la dirección IP de origen y de destino, con pesos desiguales dados a cada link para evitar la polarización
- Sencillo: utilice la dirección IP de origen y de destino, con el mismo peso dado a cada enlace
- Completo: utilice la dirección IP de origen y de destino y el número de puerto de capa 4, con pesos desiguales
- Completa y sencilla: utilice la dirección IP de origen y de destino y el número de puerto de capa 4, con los mismos pesos dados a cada enlace

```
VSS(config)#mls ip cef load-sharing ?
full    load balancing algorithm to include L4 ports
simple   load balancing algorithm recommended for a single-stage CEF router
```

```
VSS(config)#mls ip cef load-sharing full ?
```

```
simple          load balancing algorithm recommended for a single-stage CEF router
<cr>
```

La palabra clave *simple* y la polarización CEF están fuera del alcance de este documento. Para obtener más información, consulte [Ajuste del Balanceo de Carga con Cisco Express Forwarding](#).

Actualmente, no existe CLI para verificar el algoritmo de carga compartida en uso. La mejor manera de averiguar qué método se utiliza es verificar la configuración en ejecución a través del comando **show running-config**. Si no hay ninguna configuración que comience con **mls ip cef load-sharing**, el algoritmo de peso desigual de origen y destino predeterminado está en uso.

[Determinación de la Interfaz de Salida: Catalyst 6500 autónomo](#)

En un switch independiente, este comando se puede utilizar para determinar la interfaz de egreso para ECMP.

```
VSS#show mls cef exact-route ?
  A.B.C.D  src IP address
  vrf      Show numeric VPN Routing/Forwarding ID
```

En el siguiente ejemplo, existen rutas de igual costo a 10.100.4.0/24. Este es un ejemplo de uso del comando **exacto-route** para dos destinos en esta subred.

```
SW1#show mls cef exact-route 10.100.3.1 10.100.4.1
Interface: Gi3/14, Next Hop: 10.100.2.1, Vlan: 1067, Destination Mac: 000b.000b.000b
```

```
SW1#show mls cef exact-route 10.100.3.1 10.100.4.2
Interface: Gi3/13, Next Hop: 10.100.1.1, Vlan: 1066, Destination Mac: 000c.000c.000c
```

Si el sistema se ha configurado para el modo de carga compartida completa, donde los puertos de Capa 4 se incluyen en el hash, el comando se ingresa de la siguiente manera:

```
SW1#show mls cef exact-route 10.100.3.1 10.100.4.1
% System is configured in full load-sharing mode. Layer 4 ports needed
```

```
SW1#show mls cef exact-route 10.100.3.1 1024 10.100.4.1 80
Interface: Gi3/14, Next Hop: 10.100.2.1, Vlan: 1067, Destination Mac: 000b.000b.000b
```

```
SW1#show mls cef exact-route 10.100.3.1 1024 10.100.4.1 81
Interface: Gi3/13, Next Hop: 10.100.1.1, Vlan: 1066, Destination Mac: 000c.000c.000c
```

Como se ve aquí, el comando **exacto-route** tiene la verificación de integridad integrada para evitar que se devuelvan interfaces no válidas. Si se ingresa muy poca información, por ejemplo, cuando faltan puertos de Capa 4 cuando el sistema está en modo completo, se observa un error. Si se proporciona demasiada información, como los puertos de Capa 4 en el modo predeterminado, se ignora la información superflua y se devuelve la interfaz correcta.

[Determinación de la Interfaz de Salida - VSS](#)

Al igual que en el caso de etherchannels, el VSS se encarga de enviar siempre los intentos de enviar tráfico a los links ECMP en el switch local, en lugar de atravesar el VSL. Esto se hace programando las tablas MLS CEF de cada switch solamente con las adyacencias ECMP de switch local. Debido a este hecho, es necesario incluir switch-id en la CLI de ruta exacta para obtener una salida útil. Si no se ingresa el número de switch, el VSS proporciona información relativa al switch activo.

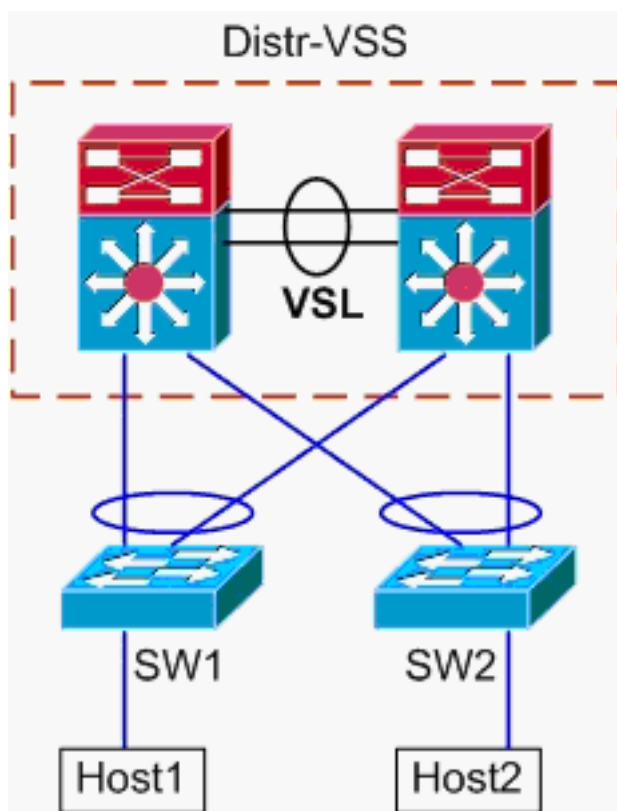
```
VSS#show mls cef exact-route 10.100.4.1 10.100.3.1 switch 1
Interface: Gi1/1/13, Next Hop: 10.100.1.2, Vlan: 1095, Destination Mac: 0013.5f1d.32c0
```

```
VSS#show mls cef exact-route 10.100.4.1 10.100.3.1 switch 2
Interface: Gi2/1/13, Next Hop: 10.100.2.2, Vlan: 1136, Destination Mac: 0013.5f1d.32c0
```

Escenarios de resolución de problemas

El propósito de estos escenarios de solución de problemas es mostrar cómo rastrear el flujo de paquetes del Host1 al Host2 usando los conceptos aprendidos anteriormente. Cada escenario implica una topología o situación de red diferente.

Situación 1: Flujo de paquetes entre dos hosts de capa de acceso con MEC de capa 2



Información de topología:

- Host1 IP/MASK - 10.0.1.15/24
- Host1 MAC - 0001.0001.0001
- Gateway Predeterminada Host1 - 10.0.1.1 - En Distr-VSS
- Host2 IP 10.0.2.30
- Tanto SW1 como SW2 son switches Catalyst 6500 que funcionan sólo en la capa 2, con troncales EtherChannel frente a Distr-VSS

1. **Trazar trayectoria de Host1 a Distribución VSS.** Debido a que el Host2 está en una VLAN diferente a la del Host1, según lo determinado por la máscara de subred del Host1, el paquete debe ir a la distribución VSS para el ruteo. Para encontrar la trayectoria del paquete entre el Host1 y la distribución VSS, es necesario determinar primero la dirección MAC del gateway predeterminado del Host1. En la mayoría de los sistemas operativos, abrir un

símbolo del sistema y ejecutar **arp -a** muestra la correspondencia IP > MAC para el gateway predeterminado. Cuando se ejecutó este comando en Host1, la MAC devuelta para 10.0.1.1 era 000a.000a.000a. Esta MAC ahora se puede buscar en la tabla de direcciones MAC de SW1.

```
SW1#show mac-address-table address 000a.000a.000a
```

```
Legend: * - primary entry
         age - seconds since last seen
         n/a - not available
```

| vlan | mac address | type | learn | age | ports |
|-------------------------------------|-------------------|---------|-------|-----|-------|
| -----+-----+-----+-----+-----+----- | | | | | |
| Supervisor: | | | | | |
| * | 10 000a.000a.000a | dynamic | Yes | 0 | Po1 |

Este resultado muestra que la dirección MAC correspondiente al gateway predeterminado del Host1 se aprende a través del canal de puerto 1. Sin embargo, lo que esta salida no muestra es qué link en el etherchannel se selecciona para un paquete determinado. Para determinar esto, primero se debe verificar el algoritmo de balanceo de carga de EtherChannel.

```
SW1#show etherchannel load-balance
```

```
EtherChannel Load-Balancing Configuration:
      src-dst-ip
      mpls label-ip
```

```
EtherChannel Load-Balancing Addresses Used Per-Protocol:
```

```
Non-IP: Source XOR Destination MAC address
      IPv4: Source XOR Destination IP address
      IPv6: Source XOR Destination IP address
      MPLS: Label or IP
```

Esta salida muestra que el algoritmo para los paquetes IPv4 es src-dst-ip. A continuación, ingrese la información de flujo relevante en el comando **hash-output**.

```
SW1#show etherchannel load-balance hash-result interface port-channel
```

```
1 ip 10.1.1.1 10.0.2.30
```

```
Computed RBH: 0x1
```

```
Would select Gig3/2 of Po1
```

Ahora que se conoce el punto de salida físico, la tabla CDP puede mostrar a qué switch físico del VSS se asigna.

```
SW1#show cdp neighbor
```

```
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone
```

| Device ID | Local Infrfce | Holdtme | Capability | Platform | Port ID |
|-----------|---------------|---------|------------|---------------|---------|
| VSS | Gig 3/2 | 157 | R S I | WS-C6509-EGig | 2/1/1 |
| VSS | Gig 3/1 | 128 | R S I | WS-C6509-EGig | 1/1/1 |

2. Trazar Trayectoria A Través De La Distribución VSS. Primero, verifique la tabla de ruteo para determinar dónde reside Host2.

```
VSS#show ip route 10.0.2.30
```

```
Routing entry for 10.0.2.0/24
```

```
Known via "connected", distance 0, metric 0 (connected, via interface)
```

```
Routing Descriptor Blocks:
```

```
* directly connected, via Vlan20
```

```
Route metric is 0, traffic share count is 1
```

Esta salida anterior muestra que el Host 2 es adyacente a la Capa 3 al VSS en Vlan20. Para encontrar el dispositivo físico al Host2, mire la tabla ARP para encontrar su dirección MAC.

```
VSS#show ip arp
```

| Protocol | Address | Age (min) | Hardware Addr | Type | Interface |
|----------|----------|-----------|----------------|------|-----------|
| Internet | 10.0.2.1 | 15 | 0002.0002.0002 | ARPA | Vlan20 |

A continuación, tome la dirección MAC del Host 2 de este resultado y utilícelo para encontrar

la interfaz de salida en la tabla de direcciones MAC.

```
VSS#show mac-address-table address 0002.0002.0002
```

Legend: * - primary entry
age - seconds since last seen
n/a - not available

| vlan | mac address | type | learn | age | ports |
|------|----------------|---------|-------|-----|-------|
| 20 | 0002.0002.0002 | dynamic | Yes | 210 | Po2 |

Recuerde desde la salida anterior del CDP que los paquetes para este flujo ingresaron al VSS en Gig2/1/1, que corresponde al switch 2, módulo 1, puerto 1. Una vez más, utilice el comando hash-output para determinar el punto físico de salida del VSS:

```
VSS#show etherchannel load-balance
```

EtherChannel Load-Balancing Configuration:
src-dst-mixed-ip-port enhanced
mpls label-ip

EtherChannel Load-Balancing Addresses Used Per-Protocol:

Non-IP: Source XOR Destination MAC address
IPv4: Source XOR Destination IP address
IPv6: Source XOR Destination IP address
MPLS: Label or IP

```
VSS#show etherchannel load-balance hash-result interface port-channel
```

```
2 switch 2 ip 10.0.1.15 vlan 10 10.0.2.30
```

Computed RBH: 0x6

Would select Gi2/1/13 of Po2

Ahora, utilice la tabla CDP para encontrar información sobre el switch descendente hacia el Host2.

```
VSS#show cdp nei
```

Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge
S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone,
D - Remote, C - CVTA, M - Two-port Mac Relay

| Device ID | Local Intrfce | Holdtme | Capability | Platform | Port ID |
|-----------|---------------|---------|------------|-----------|----------|
| SW2 | Gig 2/1/13 | 129 | R S I | WS-C6503- | Gig 3/14 |
| SW2 | Gig 1/1/13 | 129 | R S I | WS-C6503- | Gig 3/13 |

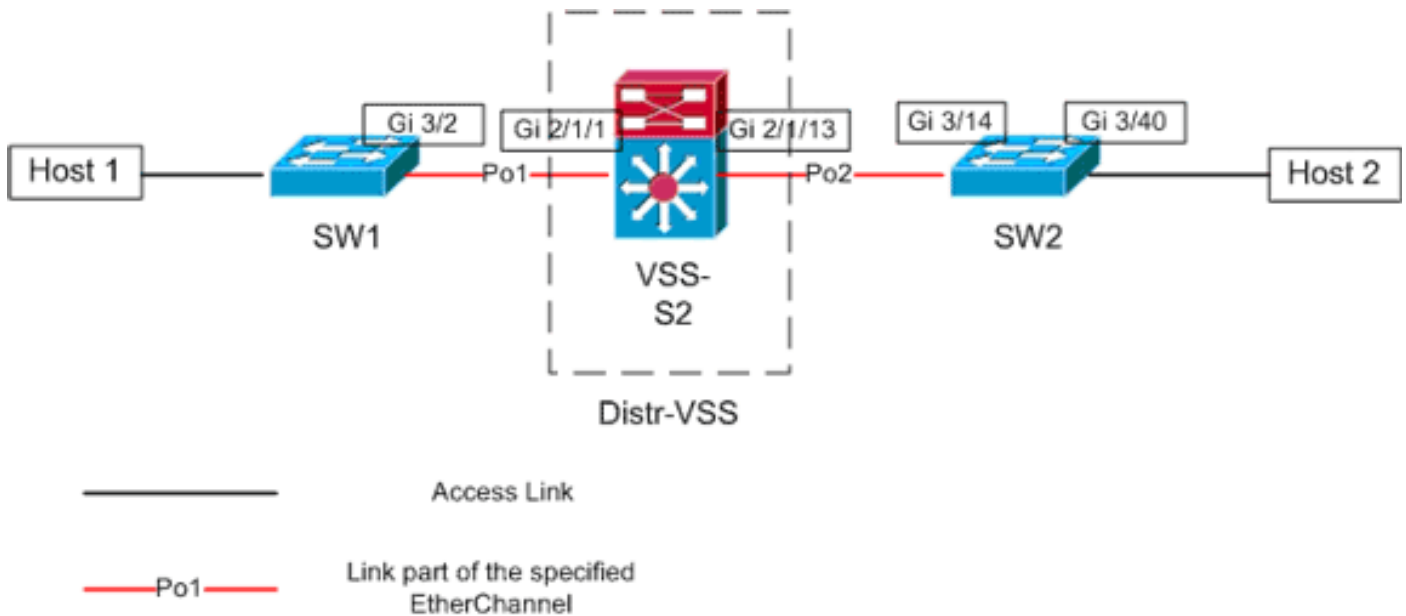
3. Trayectoria de Seguimiento al Host 2. Por último, inicie sesión en SW2 y determine el puerto exacto al que está conectado Host2, de nuevo usando la tabla de direcciones MAC.

```
SW2#show mac-address-table address 0002.0002.0002
```

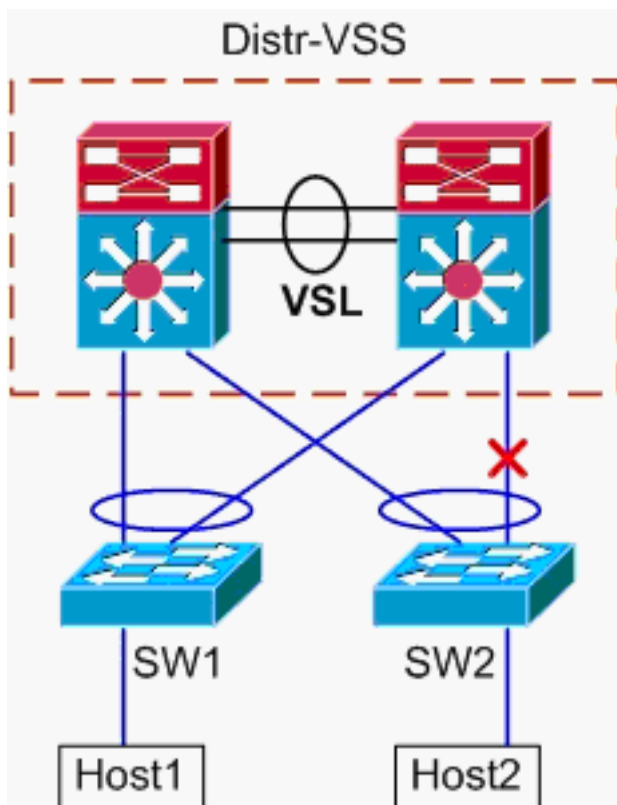
Legend: * - primary entry
age - seconds since last seen
n/a - not available

| vlan | mac address | type | learn | age | ports |
|------|----------------|---------|-------|-----|--------|
| 20 | 0002.0002.0002 | dynamic | Yes | 140 | Gi3/40 |

Diagrama de flujo de paquetes



Situación 2 - Flujo de paquetes entre dos hosts de capa de acceso con MEC de capa 2 - Redundancia rota



1. **Trazar trayectoria de Host1 a Distribución VSS.**El procedimiento es el mismo que el paso 1 del [escenario 1](#).
2. **Trazar Trayectoria A Través De La Distribución VSS.**Este escenario es idéntico al escenario 1, excepto que el link entre el switch Distr-VSS 2 y el SW2 está dañado. Debido a esto, no existe ningún link activo en el canal de puerto 2 en el switch 2, donde el paquete del Host1 ingresa al VSS. Por lo tanto, el paquete debe atravesar el VSL y el switch de egreso 1. Esta salida de resultado hash muestra lo siguiente:

```
VSS#show etherchannel load-balance hash-result interface port-channel 2 switch 2 ip
10.0.1.15 vlan 10 10.0.2.30
Computed RBH: 0x6
Would select Gi1/1/13 of Po2
```

El comando **hash-output** también se puede utilizar para determinar qué link VSL se elige para enviar la trama. En este caso, Port-channel10 es el VSL en el switch 1 y Port-channel20 es el VSL del switch 2.

```
VSS#show etherchannel load-balance hash-result int port-channel 20 switch 2 ip 10.0.1.15
vlan 10 10.0.2.30
Computed RBH: 0x6
Would select Te2/5/4 of Po20
```

Ahora, utilice la tabla CDP para encontrar información sobre el switch descendente hacia el Host2.

```
VSS#show cdp nei
```

```
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone,
                  D - Remote, C - CVTA, M - Two-port Mac Relay
```

| Device ID | Local Intrfce | Holdtme | Capability | Platform | Port ID |
|------------|-------------------|------------|--------------|------------------|-----------------|
| SW2 | Gig 2/1/13 | 129 | R S I | WS-C6503- | Gig 3/14 |
| SW2 | Gig 1/1/13 | 129 | R S I | WS-C6503- | Gig 3/13 |

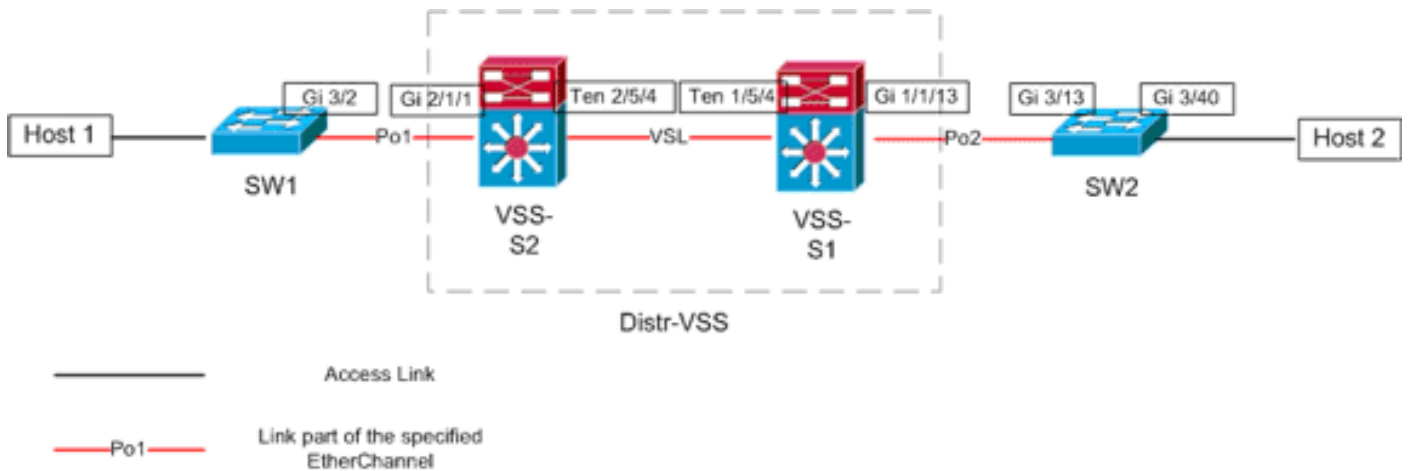
3. Trayectoria de Seguimiento al Host 2. Por último, inicie sesión en SW2 y determine el puerto exacto al que está conectado Host2, de nuevo usando la tabla de direcciones MAC.

```
SW2#show mac-address-table address 0002.0002.0002
```

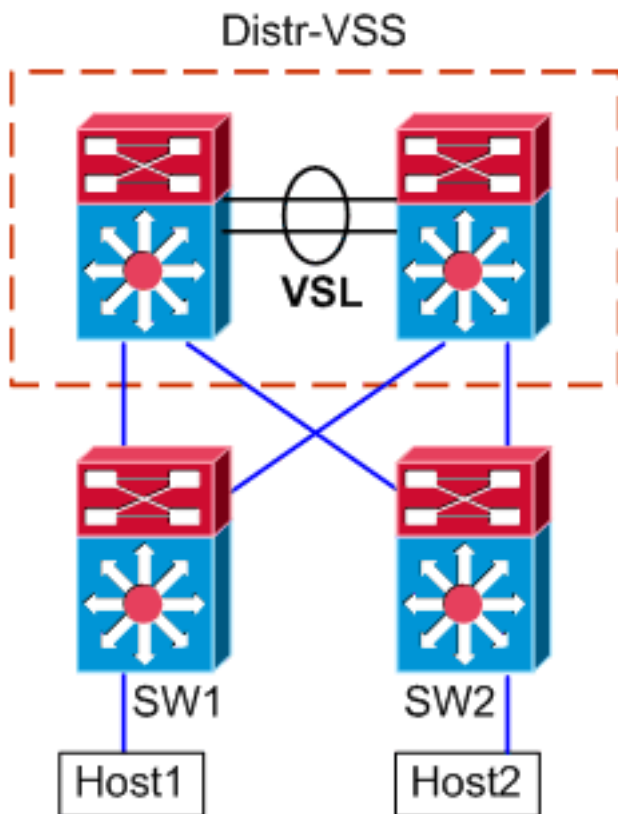
```
Legend: * - primary entry
        age - seconds since last seen
        n/a - not available
```

| vlan | mac address | type | learn | age | ports |
|------|----------------|---------|-------|-----|--------|
| 20 | 0002.0002.0002 | dynamic | Yes | 140 | Gi3/40 |

Diagrama de flujo de paquetes



Situación 3: Flujo de paquetes entre dos hosts de capa de acceso con MEC de capa 3



Información de topología

- Host1 IP/MASK - 10.0.1.15/24
- Host1 MAC - 0001.0001.0001
- Gateway Predeterminada Host1 - 10.0.1.1 - En SW1
- Host2 IP 10.0.2.30
- Tanto SW1 como SW2 son switches Catalyst 6500 que funcionan en la Capa 3, con canales Ethernet enrutados frente a Distr-VSS

1. Trazar trayectoria de Host1 a Distribución VSS. Dado que SW1 finaliza el Host1 en la Capa 3, el primer paso es observar la tabla de ruteo de SW1 para determinar dónde reside el Host2.

```
SW1#show ip route 10.0.2.30
Routing entry for 10.0.2.0/24
  Known via "static", distance 1, metric 0
  Routing Descriptor Blocks:
    * 10.100.1.1
      Route metric is 0, traffic share count is 1
```

```
SW1#show ip route 10.100.1.1
Routing entry for 10.100.1.0/24
  Known via "connected", distance 0, metric 0 (connected, via interface)
  Routing Descriptor Blocks:
    * directly connected, via Port-Channel1
      Route metric is 0, traffic share count is 1
```

```
SW1#sh etherchannel 1 summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone  s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use       N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator
```

```

M - not in use, no aggregation due to minimum links not met
m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
u - unsuitable for bundling
d - default port

w - waiting to be aggregated
Number of channel-groups in use: 4
Number of aggregators:          4

Group  Port-channel  Protocol  Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(RU)         LACP      Gi3/1(P)  Gi3/2(P)
Last applied Hash Distribution Algorithm: -

```

SW1#show cdp neighbor

Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge
S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone

| Device ID | Local Intrfce | Holdtme | Capability | Platform | Port ID |
|-----------|---------------|---------|------------|---------------|---------|
| VSS | Gig 3/2 | 126 | R S I | WS-C6509-EGig | 2/1/1 |
| VSS | Gig 3/1 | 128 | R S I | WS-C6509-EGig | 1/1/1 |

El resultado anterior muestra una ruta única al destino a través de 10.100.1.1, que corresponde a Port-channel1. El resultado del comando **show etherchannel** muestra que Port-channel1 está compuesto por Gig3/1 y Gig3/2, y la tabla CDP muestra ambos conectados al VSS, con un link por switch físico. A continuación, se debe utilizar el comando **etherchannel hash-output** para determinar el punto exacto de salida del Host1 al Host2.

SW1#show etherchannel load-balance

```

EtherChannel Load-Balancing Configuration:
src-dst-ip
mpls label-ip

```

EtherChannel Load-Balancing Addresses Used Per-Protocol:

```

Non-IP: Source XOR Destination MAC address
IPv4: Source XOR Destination IP address
IPv6: Source XOR Destination IP address
MPLS: Label or IP

```

Esta salida muestra que el algoritmo para los paquetes IPv4 es src-dst-ip. A continuación, introduzca la información de flujo relevante en la CLI de resultado hash:

```

SW1#show etherchannel load-balance hash-result interface port-channel 1 ip 10.1.1.1
10.0.2.30
Computed RBH: 0x1
Would select Gig3/2 of Po1

```

Ahora está claro que el flujo dejará SW1 a través de Gi3/2, e ingrese el VSS en Gig2/1/1, que existe en el switch 1.

2. Trazar Trayectoria A Través De La Distribución VSS. A continuación, se deben verificar las entradas de la tabla de ruteo en el VSS.

VSS#show ip route 10.0.2.30

```

Routing entry for 10.0.2.0/24
  Known via "static", distance 1, metric 0
  Routing Descriptor Blocks:
    * 10.200.1.2
      Route metric is 0, traffic share count is 1

```

VSS#show ip route 10.200.1.2

```

Routing entry for 10.200.1.0/24
  Known via "connected", distance 0, metric 0 (connected, via interface)

```

```

Routing Descriptor Blocks:
* directly connected, via Port-channel2
  Route metric is 0, traffic share count is 1

```

Recuerde desde la salida anterior del CDP que los paquetes para este flujo ingresaron al VSS en Gig2/1/1, que corresponde al switch 2, módulo 1, puerto 1. Una vez más, utilice el comando hash-output para determinar el punto físico de salida del VSS, asegurándose de buscar primero la VLAN interna para Po1:

```

VSS#show etherchannel load-balance
EtherChannel Load-Balancing Configuration:
  src-dst-mixed-ip-port enhanced
  mpls label-ip

```

```

EtherChannel Load-Balancing Addresses Used Per-Protocol:
Non-IP: Source XOR Destination MAC address
  IPv4: Source XOR Destination IP address
  IPv6: Source XOR Destination IP address
MPLS: Label or IP

```

```

VSS#show vlan internal usage | include Port-channel 1
1026 Port-channel 1

```

```

VSS#show etherchannel load-balance hash-result interface port-channel 2 switch 2 ip
10.0.1.15 vlan 1026 10.0.2.30
Computed RBH: 0x6
Would select Gi2/1/13 of Po2

```

Ahora, utilice la tabla CDP para encontrar información sobre el switch descendente hacia el Host2.

```

VSS#show cdp nei
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone,
                  D - Remote, C - CVTA, M - Two-port Mac Relay

```

| Device ID | Local Intrfce | Holdtme | Capability | Platform | Port ID |
|-----------|---------------|---------|------------|-----------|----------|
| SW2 | Gig 2/1/13 | 129 | R S I | WS-C6503- | Gig 3/14 |
| SW2 | Gig 1/1/13 | 129 | R S I | WS-C6503- | Gig 3/13 |

Esta información muestra que los paquetes egresarán el VSS a través de Gig2/1/13, e ingresarán SW2 en Gig3/14 por el resultado anterior del CDP.

3. Trayectoria de Seguimiento al Host 2. Por último, inicie sesión en SW2 y determine el puerto exacto al que está conectado Host2, de nuevo usando la tabla de direcciones MAC.

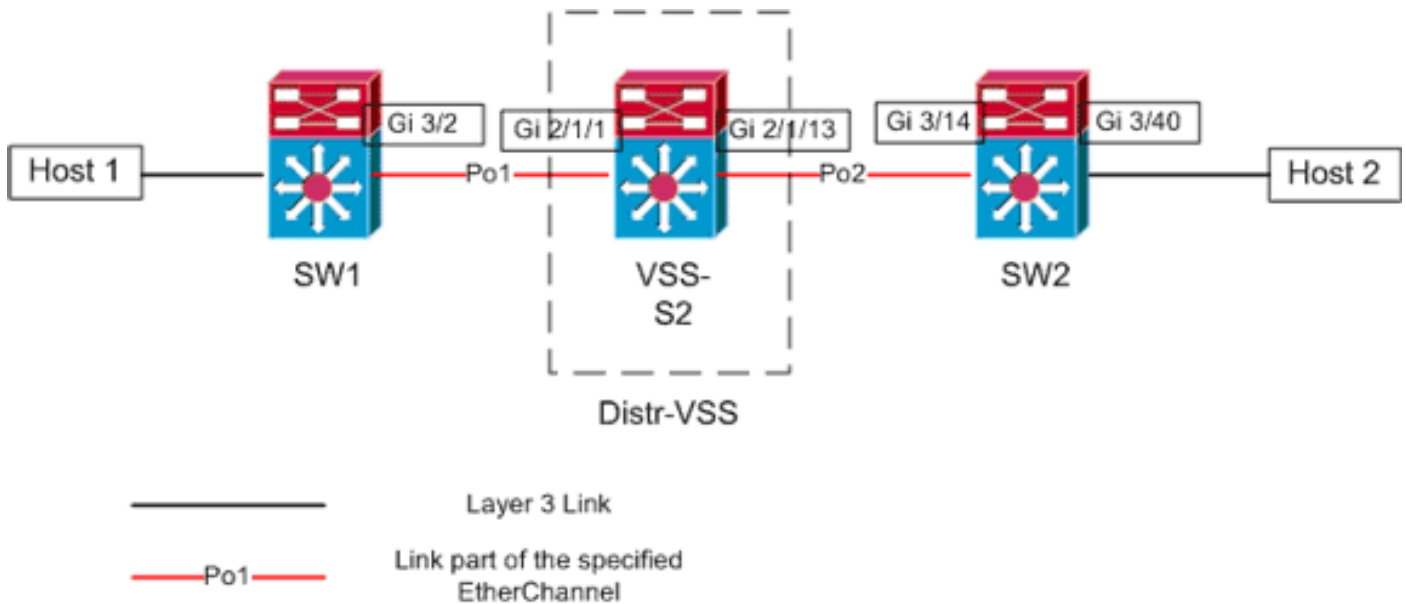
```

SW2#show mac-address-table address 0002.0002.0002
Legend: * - primary entry
        age - seconds since last seen
        n/a - not available

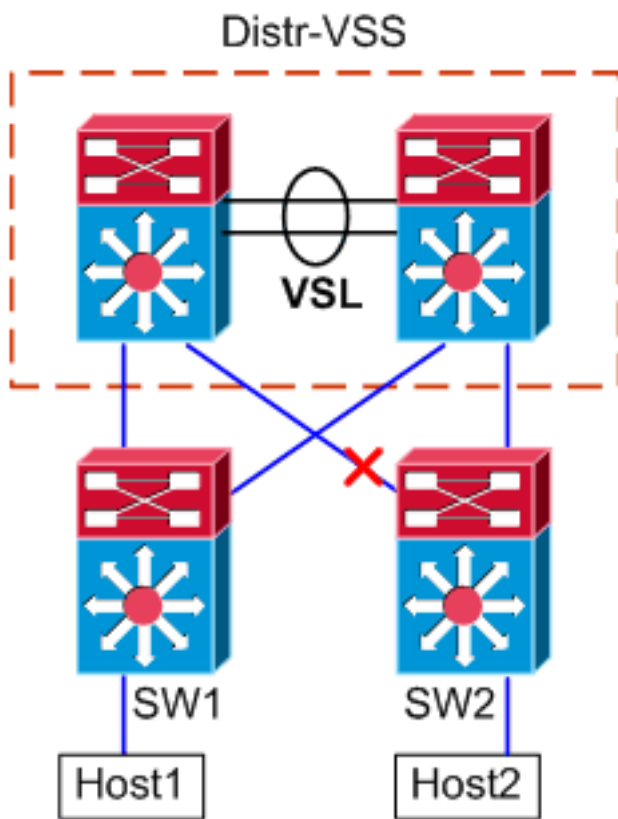
```

| vlan | mac address | type | learn | age | ports |
|------|----------------|---------|-------|-----|--------|
| 20 | 0002.0002.0002 | dynamic | Yes | 140 | Gi3/40 |

Diagrama de flujo de paquetes



Situación 4 - Flujo de paquetes entre dos hosts de capa de acceso con MEC de capa 3 - Redundancia rota



1. Trazar trayectoria de Host1 a Distribución VSS. El procedimiento es el mismo que el paso 1 del [escenario 3](#).
2. Trazar Trayectoria A Través De La Distribución VSS. Este escenario es idéntico al escenario 3, excepto que el link entre el switch Distr-VSS 2 y el SW2 está dañado. Debido a esto, no existe ningún link activo en el canal de puerto 2 en el switch 2, donde el paquete del Host1 ingresa al VSS, y por lo tanto el paquete debe atravesar el VSL y el switch de egreso 1. El resultado de hash-resultado que se muestra a continuación muestra esto.

```
VSS#show etherchannel load-balance hash-result interface port-channel 2 switch 2 ip
10.0.1.15 vlan 1026 10.0.2.30
Computed RBH: 0x6
Would select Gi1/1/13 of Po2
```


El comando hash-output también se puede utilizar para determinar qué link VSL se elige para enviar la trama. En este caso, Port-channel10 es el VSL en el switch 1 y Port-channel20 es el VSL del switch 2.

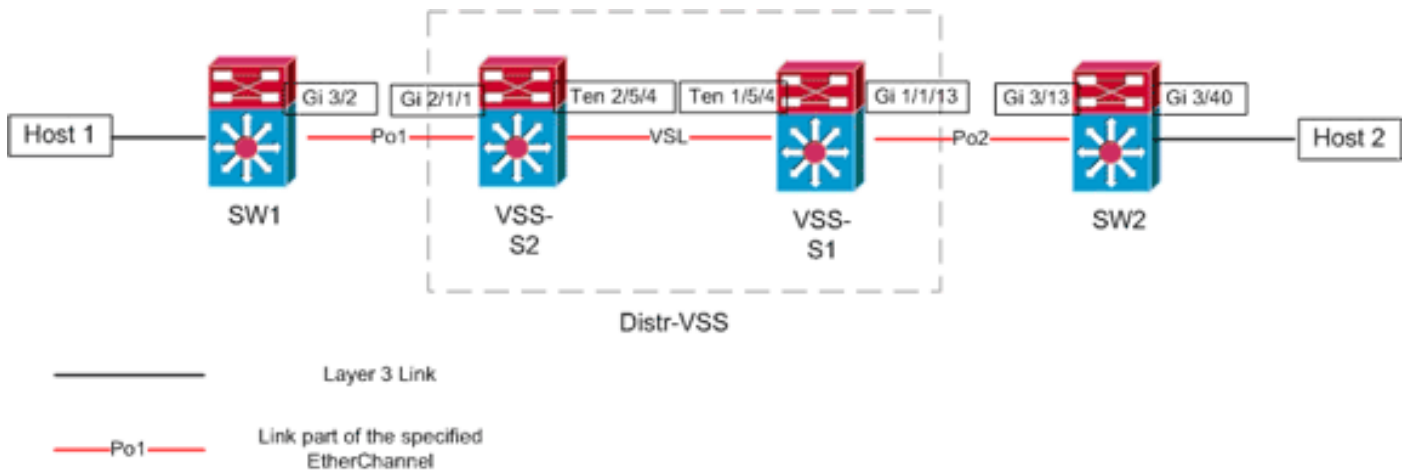
```
VSS#show etherchannel load-balance hash-result int port-channel 20 switch 2 ip 10.0.1.15
vlan 1026 10.0.2.30
Computed RBH: 0x6
Would select Te2/5/4 of Po20
```

3. Trayectoria de Seguimiento al Host 2. Por último, inicie sesión en SW2 y determine el puerto exacto al que está conectado Host2, de nuevo usando la tabla de direcciones MAC.

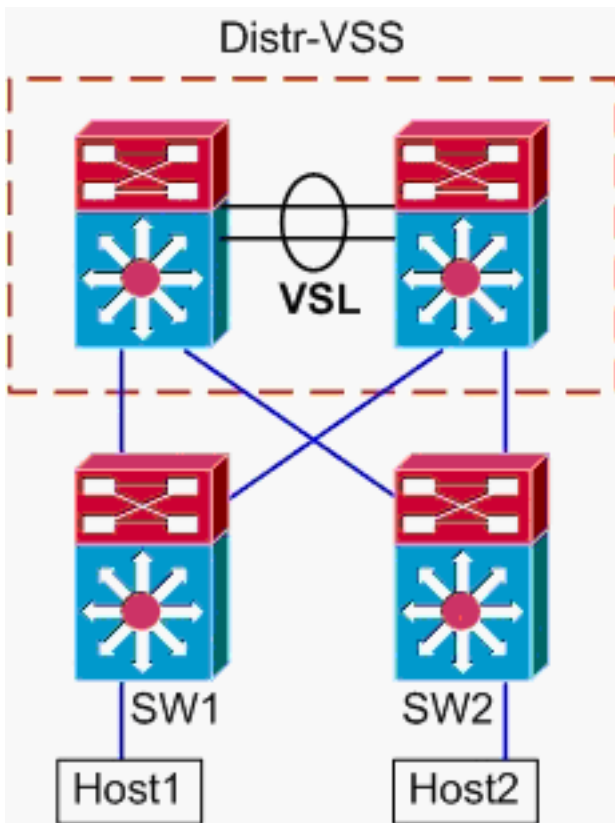
```
SW2#show mac-address-table address 0002.0002.0002
Legend: * - primary entry
age - seconds since last seen
n/a - not available
```

| vlan | mac address | type | learn | age | ports |
|------|----------------|---------|-------|-----|--------|
| 20 | 0002.0002.0002 | dynamic | Yes | 140 | Gi3/40 |

Diagrama de flujo de paquetes



Situación 5: Flujo de paquetes entre dos hosts de capa de acceso con ECMP



Información de topología

- Host1 IP/MASK - 10.0.1.15/24
- Host1 MAC - 0001.0001.0001
- Gateway Predeterminada Host1 - 10.0.1.1 - En SW1
- Host2 IP 10.0.2.30
- En el Catalyst 6500, tanto SW1 como SW2 están terminando las subredes conectadas en la Capa 3, con links enrutados frente a Distr-VSS

1. **Trazar trayectoria de Host1 a Distribución VSS.** Debido a que SW1 finaliza el Host1 en la Capa 3, el primer paso es observar la tabla de ruteo SW1 para determinar dónde reside el Host2.

```
SW1#show ip route 10.0.2.30
Routing entry for 10.0.2.0/24
  Known via "static", distance 1, metric 0
  Routing Descriptor Blocks:
    * 10.100.1.1
      Route metric is 0, traffic share count is 1
    10.100.2.1
      Route metric is 0, traffic share count is 1
```

```
SW1#show ip route 10.100.1.1
Routing entry for 10.100.1.0/24
  Known via "connected", distance 0, metric 0 (connected, via interface)
  Routing Descriptor Blocks:
    * directly connected, via GigabitEthernet3/1
      Route metric is 0, traffic share count is 1
```

```
SW1#show ip route 10.100.2.1
Routing entry for 10.100.2.0/24
  Known via "connected", distance 0, metric 0 (connected, via interface)
  Routing Descriptor Blocks:
    * directly connected, via GigabitEthernet3/2
      Route metric is 0, traffic share count is 1
```

```
SW1#show cdp neighbor
```

```
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge  
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone
```

| Device ID | Local Intrfce | Holdtme | Capability | Platform | Port ID |
|-----------|---------------|---------|------------|---------------|---------|
| VSS | Gig 3/2 | 126 | R S I | WS-C6509-EGig | 2/1/1 |
| VSS | Gig 3/1 | 128 | R S I | WS-C6509-EGig | 1/1/1 |

El resultado anterior muestra rutas de igual costo a través de 10.100.1.1 y 10.100.2.1, que se conectan a través de Gig3/1 y Gig3/2, respectivamente. La tabla CDP muestra que Gig3/1 y Gig3/2 se conectan al VSS, con un link por switch físico. A continuación, el comando **exacto-route** se debe utilizar para determinar el punto exacto de salida del Host1 al Host2.

```
SW1#show mls cef exact-route 10.0.1.15 10.0.2.30
```

```
Interface: Gi3/1, Next Hop: 10.100.1.1, Vlan: 1030, Destination Mac: 000a.000a.000a
```

Ahora está claro que el flujo dejará SW1 a través de Gi3/1 e ingrese el VSS en Gig1/1/1, que existe en el switch 1.

2. Trazar Trayectoria A Través De La Distribución VSS. A continuación, se deben verificar las entradas de la tabla de ruteo en el VSS.

```
VSS#show ip route 10.0.2.30
```

```
Routing entry for 10.0.2.0/24
```

```
Known via "static", distance 1, metric 0
```

```
Routing Descriptor Blocks:
```

```
10.200.2.2
```

```
Route metric is 0, traffic share count is 1
```

```
* 10.200.1.2
```

```
Route metric is 0, traffic share count is 1
```

```
VSS#show ip route 10.200.2.2
```

```
Routing entry for 10.200.2.0/24
```

```
Known via "connected", distance 0, metric 0 (connected, via interface)
```

```
Routing Descriptor Blocks:
```

```
* directly connected, via GigabitEthernet2/1/13
```

```
Route metric is 0, traffic share count is 1
```

```
VSS#show ip route 10.200.1.2
```

```
Routing entry for 10.200.1.0/24
```

```
Known via "connected", distance 0, metric 0 (connected, via interface)
```

```
Routing Descriptor Blocks:
```

```
* directly connected, via GigabitEthernet1/1/13
```

```
Route metric is 0, traffic share count is 1
```

```
VSS#show cdp nei
```

```
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge
```

```
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone,
```

```
                  D - Remote, C - CVTA, M - Two-port Mac Relay
```

| Device ID | Local Intrfce | Holdtme | Capability | Platform | Port ID |
|-----------|---------------|---------|------------|-----------|----------|
| SW2 | Gig 1/1/13 | 121 | R S I | WS-C6503- | Gig 3/13 |
| SW2 | Gig 2/1/13 | 121 | R S I | WS-C6503- | Gig 3/14 |

Aquí, de nuevo, existen trayectos de igual costo para el destino, con un punto de salida por switch. Como se determinó anteriormente que los paquetes ingresan al VSS en el switch 1, el siguiente paso es ejecutar el comando **exacto-route** especificando el switch 1.

```
VSS#show mls cef exact-route 10.0.1.15 10.0.2.30 switch 1
```

```
Interface: Gi1/1/13, Next Hop: 10.200.1.2, Vlan: 1095, Destination Mac: 000b.000b.000b
```

Esta información muestra que los paquetes egresarán el VSS a través de Gig1/1/13, e ingresarán SW2 en Gig3/13 por el resultado anterior del CDP.

3. Trayectoria de Seguimiento al Host 2. Por último, inicie sesión en SW2 y determine el puerto

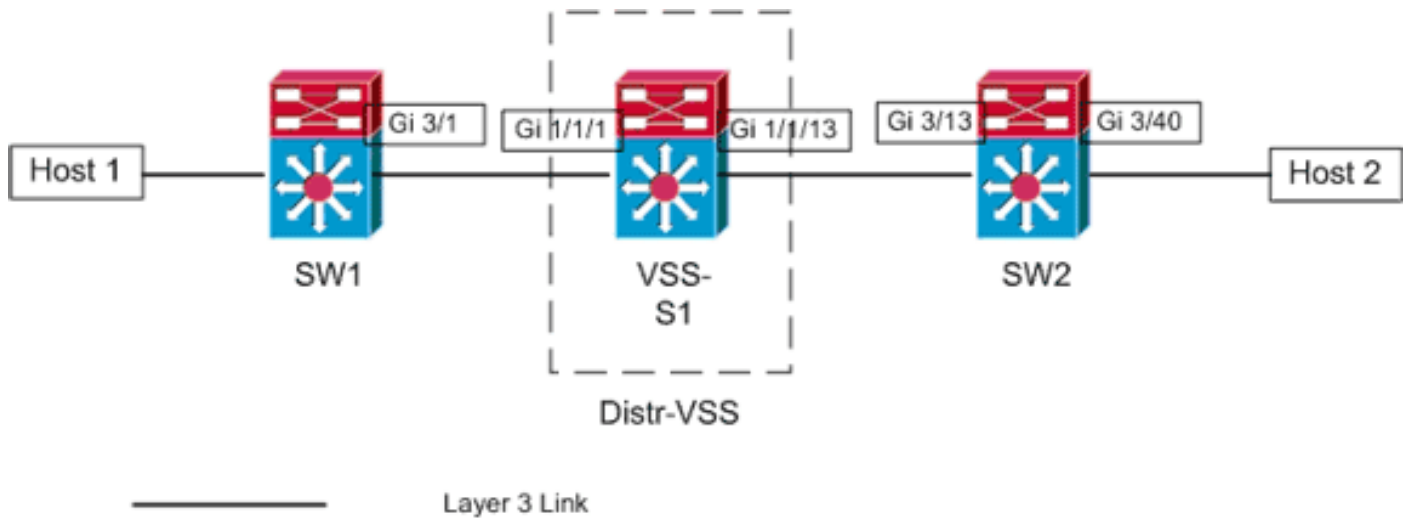
exacto al que está conectado Host2, de nuevo usando la tabla de direcciones MAC.

```
SW2#show mac-address-table address 0002.0002.0002
```

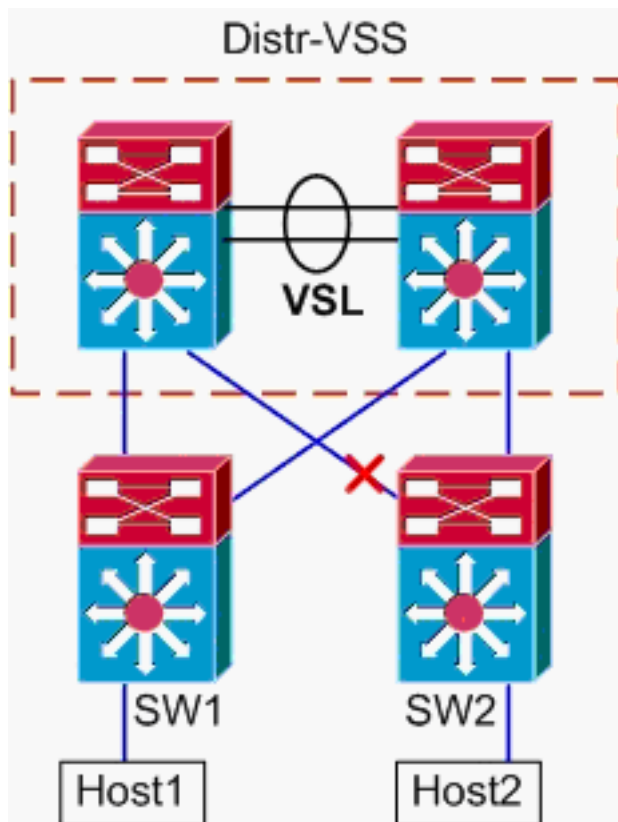
```
Legend: * - primary entry
age - seconds since last seen
n/a - not available
```

| vlan | mac address | type | learn | age | ports |
|------|----------------|---------|-------|-----|--------|
| 20 | 0002.0002.0002 | dynamic | Yes | 140 | Gi3/40 |

Diagrama de flujo de paquetes



Situación 6 - Flujo de paquetes entre dos hosts de capa de acceso con ECMP - Redundancia rota



1. Trazar trayectoria de Host1 a Distribución VSS.El procedimiento es el mismo que el paso 1 del [escenario 5](#).
2. Trazar Trayectoria A Través De La Distribución VSS.El comando `hash-output` se puede

volver a utilizar para determinar qué link VSL se elige para enviar la trama. En este caso, Port-channel10 es el VSL en el switch 1 y Port-channel20 es el VSL del switch 2. La VLAN de ingreso será la VLAN interna de Gig1/1/1, la interfaz de ingreso.

```
VSS#show vlan internal usage | include 1/1/1
```

```
1026 GigabitEthernet1/1/1
```

```
VSS#show etherchannel load-balance hash-result int port-channel 10 switch
1 ip 10.0.1.15 vlan 1026 10.0.2.30
```

```
Computed RBH: 0x4
```

```
Would select Te1/5/5 of Po10
```

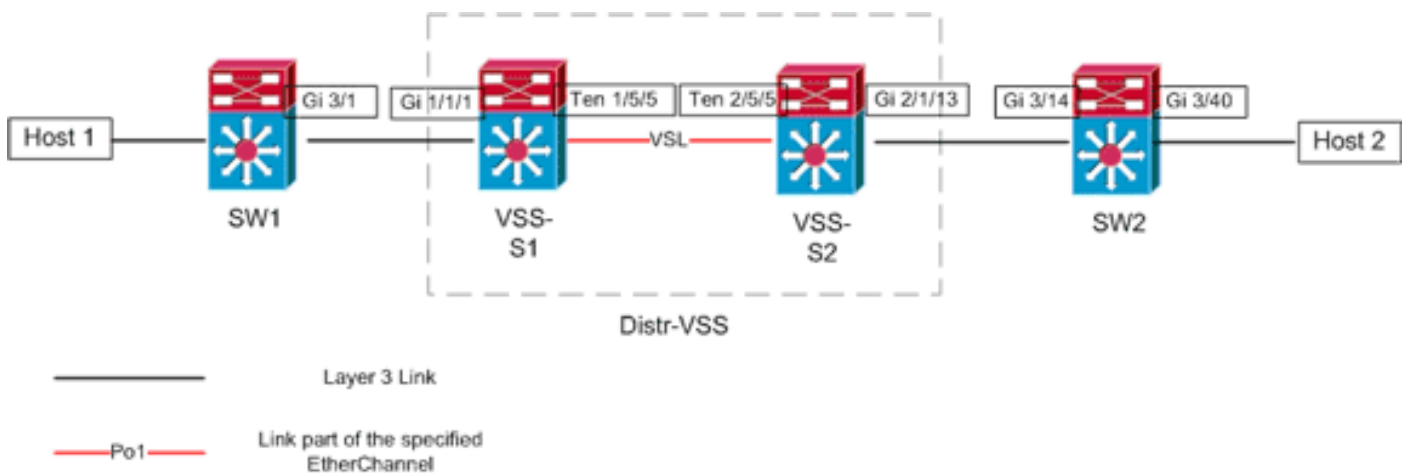
3. Trayectoria de Seguimiento al Host 2. Por último, inicie sesión en SW2 y determine el puerto exacto al que está conectado Host2, de nuevo usando la tabla de direcciones MAC.

```
SW2#show mac-address-table address 0002.0002.0002
```

```
Legend: * - primary entry
age - seconds since last seen
n/a - not available
```

| vlan | mac address | type | learn | age | ports |
|------|----------------|---------|-------|-----|--------|
| 20 | 0002.0002.0002 | dynamic | Yes | 140 | Gi3/40 |

Diagrama de flujo de paquetes



Información Relacionada

- [Prácticas recomendadas de implementación del sistema de switching virtual Cisco Catalyst 6500](#)
- [Integre los módulos de servicio de Cisco con Cisco Catalyst 6500 Virtual Switching System 1440](#)
- [Soporte del producto Cisco Catalyst 6500 Virtual Switching System 1440](#)
- [Soporte de Producto de LAN](#)
- [Soporte de Tecnología de LAN Switching](#)
- [Soporte Técnico y Documentación - Cisco Systems](#)