

# Configurar perfiles mVPN dentro de Cisco IOS XR

## Contenido

[Introducción](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Configurar](#)

[Perfil mVPN](#)

[Contexto global](#)

[Contexto VRF](#)

[VPN-ID](#)

[Árbol de núcleo](#)

[MDT de datos](#)

[Señalización de multidifusión del cliente](#)

[Familia de Direcciones BGP IPv4 MVPN](#)

[Palabra clave mVPN bajo Router BGP](#)

[Perfiles](#)

[Perfil 0 MDT predeterminado - GRE - Señalización PIM C-Mcast](#)

[Perfil 1 MDT predeterminado - Señalización C-Mcast de MLDP MP2MP PIM](#)

[Perfil 2 MDT particionado - MLDP MP2MP - Señalización PIM C-Mcast](#)

[Perfil 3 MDT predeterminado - GRE - BGP-AD - Señalización PIM C-Mcast](#)

[Perfil 4 MDT particionado - MLDP MP2MP - BGP-AD - Señalización PIM C-Mcast](#)

[Perfil 5 MDT particionado - MLDP P2MP - BGP-AD - Señalización PIM C-Mcast](#)

[VRF MLDP del perfil 6 - Señalización en banda](#)

[Señalización en banda global MLDP del perfil 7](#)

[Perfil 8 Global Static \(Estático global\): P2MP-TE](#)

[Perfil 9 MDT predeterminado - MLDP - MP2MP - BGP-AD - Señalización PIM C-Mcast](#)

[Perfil 10 VRF estático - P2MP TE - BGP-AD](#)

[Perfil 11 MDT predeterminado - GRE - BGP-AD - Señalización BGP C-Mcast](#)

[Perfil 12 MDT predeterminado - MLDP - P2MP - BGP-AD - Señalización BGP C-Mcast](#)

[Perfil 13 MDT predeterminado - MLDP - MP2MP - BGP-AD - Señalización BGP C-Mcast](#)

[Perfil 14 MDT particionado - MLDP P2MP - BGP-AD - Señalización BGP C-Mcast](#)

[Perfil 15 MDT particionado - MLDP MP2MP - BGP-AD - Señalización BGP C-Mcast](#)

[Perfil 16 Estático de MDT Predeterminado - P2MP TE - BGP-AD - Señalización de C-Mcast BGP](#)

[Perfil 17 MDT predeterminado - MLDP - P2MP - BGP-AD - Señalización PIM C-Mcast](#)

[Perfil 18 MDT estático predeterminado - P2MP TE - BGP-AD - Señalización PIM C-Mcast](#)

[Perfil 19 MDT predeterminado - IR - BGP-AD - Señalización PIM C-Mcast](#)

[Perfil 20 MDT predeterminado - P2MP-TE - BGP-AD - PIM - Señalización C-Mcast](#)

[Perfil 21 MDT predeterminado - IR - BGP-AD - BGP - Señalización C-Mcast](#)

[Perfil 22 MDT predeterminado - P2MP-TE - BGP-AD BGP - Señalización C-Mcast](#)

[Perfil 23 MDT particionado - IR - BGP-AD - Señalización PIM C-Mcast](#)

[Perfil 24 MDT particionado - P2MP-TE - BGP-AD - Señalización PIM C-Mcast](#)

[Perfil 25 MDT particionado - IR - BGP-AD - Señalización BGP C-Mcast](#)

[Perfil 26 MDT particionado - P2MP TE - BGP-AD - Señalización BGP C-Mcast](#)

[Perfil 27 Estático: Tree-SID](#)

[Perfil 28 MDT predeterminado - Tree-SID](#)

[Perfil 29 MDT particionado - Tree-SID](#)

[mVPN interautónomo](#)

[Opción A](#)

[PIM](#)

[Opción B](#)

[Opción C](#)

[MLDP](#)

## Introducción

Este documento describe cómo configurar cada perfil de VPN multidifusión (mVPN) dentro de Cisco IOS<sup>®</sup>XR.

The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. Si tiene una red en vivo, asegúrese de entender el posible impacto de cualquier comando.

**Nota:** Las configuraciones que se describen en este documento se aplican a los routers de borde del proveedor (PE).

## Prerequisites

### Requirements

Cisco recomienda que verifique si hay soporte para un perfil mVPN en la plataforma específica que ejecuta Cisco IOS-XR.

### Componentes Utilizados

La información de este documento se basa en todas las versiones de Cisco IOS-XR.

The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. If your network is live, make sure that you understand the potential impact of any command.

## Configurar

### Perfil mVPN

Se configura un perfil mVPN para el contexto global o por routing/reenvío virtual (VRF). Esto se

especifica en la sección Multicast-Routing dentro de Cisco IOS-XR.

## Contexto global

Esta es la configuración mVPN para el contexto global:

```
multicast-routing
 address-family ipv4
  mdt mldp in-band-signaling ipv4
```

## Contexto VRF

Esta es la configuración mVPN para el contexto VRF:

```
multicast-routing
 vrf one
 address-family ipv4
  mdt mldp in-band-signaling ipv4
  mdt partitioned mldp ipv4 p2mp (bidir)
  mdt partitioned mldp ipv4 mp2mp (bidir)
  mdt partitioned ingress-replication
  mdt mldp in-band-signaling ipv4
  mdt default mldp ipv4 <root>
  mdt default mldp p2mp (partitioned)(bidir)
  mdt default ingress-replication
  mdt default <ipv4-group>
  mdt default (ipv4) <ipv4-group> partitioned
  mdt data <ipv4-group/length>
  mdt data <max nr of data groups> (threshold)
  mdt static p2mp-te tunnel-te <0-65535>
  mdt static tunnel-mte <0-65535>
```

**Nota:** El VRF uno se utiliza en todo el documento. El MLDP de Rosen se ha renombrado como MDT predeterminado.

Algunos modelos o perfiles de implementación no pueden coexistir. Cuando intenta configurarlos, aparece un mensaje de error al confirmar la configuración. Aquí tiene un ejemplo:

```
RP/0/3/CPU0:Router(config-mcast-one-ipv4)#show conf fail
!! SEMANTIC ERRORS: This configuration was rejected by
!! the system due to semantic errors. The individual
!! errors with each failed configuration command can be
!! found below.
```

```
multicast-routing
 vrf one
 address-family ipv4
  mdt default mldp p2mp
!!% Invalid MLDP MDT type: MDT Default MLDP P2MP cannot co-exist with MDT Default
MLDP (Rosen MLDP)or Partitioned MDT MLDP
!
!
!
end
```

El mdt default mldp ipv4 10.1.100.1 ya está configurado, lo que especifica el perfil MDT Default

## MLDP.

Especifique siempre la interfaz de origen del árbol de distribución multidifusión (MDT) para el contexto global o el VRF:

```
multicast-routing
  address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable
  !
  mdt source Loopback0
  mdt mldp in-band-signaling ipv4
  rate-per-route
  interface all enable
  accounting per-prefix
  !
  vrf one
  address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default mldp ipv4 10.1.100.7
  rate-per-route
  interface all enable
  accounting per-prefix
  !
  !
  !
```

Habilite siempre la interfaz de loopback en la sección multicast-routing en el contexto global:

```
multicast-routing
  address-family ipv4
  interface Loopback0
  enable
```

## VPN-ID

El ID de VPN configurado en el VRF sólo es necesario para los perfiles que utilizan el Protocolo de distribución de etiquetas multipunto (MLDP) como protocolo de árbol de núcleo, MP2MP y MDT predeterminado.

```
vrf one
vpn id 1000:2000
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !
```

## Árbol de núcleo

Es posible configurar y señalar varios MDT o árboles de núcleo. Para especificar el árbol de núcleo que debe tomar el tráfico de multidifusión, se debe configurar una política de Reenvío de ruta inversa (RPF). Esto se hace con una política de ruta. A continuación, el borde del proveedor de egreso (PE) inicia el árbol de núcleo basándose en la política RPF. Utilice el comando **rpf**

**topology route-policy route-policy-name** para completar esta acción. Ésta es la política de ruta que se aplica en la sección para la multidifusión independiente de protocolo (PIM) del router.

En route-policy, puede configurar opcionalmente el árbol de núcleo después de especificar una sentencia IF:

```
RP/0/3/CPU0:Router(config-rpl)#set core-tree ?
  ingress-replication-default      Ingress Replication Default MDT core
  ingress-replication-partitioned  Ingress Replication Partitioned MDT core
  mldp-default                     MLDP Default MDT core
  mldp-inband                      MLDP Inband core
  mldp-partitioned-mp2mp           MLDP Partitioned MP2MP MDT core
  mldp-partitioned-p2mp            MLDP Partitioned P2MP MDT core
  p2mp-te-default                  P2MP TE Default MDT core
  p2mp-te-partitioned              P2MP TE Partitioned MDT core
  parameter                        Identifier specified in the format: '$'
  followed by alphanumeric characters
  pim-default                      PIM Default MDT core
```

La configuración de la ingeniería de tráfico (TE) de switching de etiquetas multiprotocolo (MPLS) debe estar en vigor para los perfiles TE punto a multipunto (P2MP). Esto significa que el protocolo de routing de estado de link Open Shortest Path First (OSPF) o el sistema intermedio a sistema intermedio (IS-IS) deben estar habilitados para MPLS TE, y MPLS TE debe estar habilitado con las interfaces de núcleo especificadas y un ID de router MPLS TE. Algunos perfiles TE P2MP tienen túneles automáticos. Esto se debe habilitar explícitamente. También se debe habilitar el protocolo de reserva de recursos (RSVP)-TE.

## MDT de datos

Los MDT de datos son una configuración opcional. El número de datos MDTS se puede especificar para cualquier tipo de protocolo de árbol de núcleo o para un tipo específico de protocolo de árbol de núcleo.

Este es un ejemplo que especifica los MDT de datos para cualquier tipo de protocolo de árbol de núcleo:

```
multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  accounting per-prefix
!
```

Este es un ejemplo que especifica los MDT de datos para un tipo específico de protocolo de árbol de núcleo:

```
multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt data 232.1.100.0/24
```

```
mdt data mldp 100
rate-per-route
interface all enable
accounting per-prefix

!
!
!
mdt data ingress-replication 100
```

## Señalización de multidifusión del cliente

La señalización de multidifusión del cliente o la señalización de multidifusión C-Mcast (también denominada señalización superpuesta) la realiza el PIM o el protocolo de gateway fronterizo (BGP). El valor predeterminado es PIM. Para configurar BGP para realizar la Señalización de C-Multicast, debe configurar este comando PIM en el contexto VRF:

```
router pim
...
vrf one
address-family ipv4
...
mdt c-multicast-routing bgp
```

## Familia de Direcciones BGP IPv4 MVPN

La familia de direcciones (AF) IPv4 mVPN se debe habilitar cuando se necesita BGP-Auto Discovery (BGP-AD) o BGP C-Multicast Signaling. La IPv4 mVPN AF debe habilitarse en tres lugares:

- Globalmente
- Para los pares de protocolo de gateway fronterizo interno (iBGP) (estos son los otros routers PE o los Reflectores de ruta (RR))
- Para el VRF

Aquí tiene un ejemplo:

```
router bgp 1
address-family ipv4 unicast
redistribute connected
!
address-family vpnv4 unicast
!
address-family ipv6 unicast
!
address-family ipv4 mdt
!
address-family ipv4 rt-filter
!
address-family ipv4 mvpn <<< AF ipv4 mVPN is globally enabled
!
neighbor 10.1.100.7
remote-as 1
```

```

update-source Loopback0
address-family ipv4 unicast
!
address-family vpnv4 unicast
!
address-family ipv6 labeled-unicast
  route-reflector-client
!
address-family ipv4 mdt
!
address-family ipv4 rt-filter
!
address-family ipv4 mvpn <<< AF ipv4 mVPN is enabled for iBGP peer (PE or RR)
!
!
vrf one
  rd 1:1
  address-family ipv4 unicast
    redistribute connected
  !
  address-family ipv4 mvpn <<< AF ipv4 mVPN is enabled for the VRF
  !
  neighbor 10.2.1.8
    remote-as 65001
    address-family ipv4 unicast
      route-policy pass in
      route-policy pass out
  !
!
!
!

```

## Palabra clave mVPN bajo Router BGP

En algunos casos específicos, la palabra clave **mvpn** se requiere en la sección router BGP:

```

router bgp 1
mvpn
address-family ipv4 unicast
  redistribute connected
!
address-family vpnv4 unicast
..

```

Estos son los casos en los que se debe configurar mVPN:

- Se requiere para el perfil 6, si BGP no tiene configurados los identificadores de familia de direcciones subsiguientes (SAFI) de MDT o mVPN.
- Se requiere para el perfil 2, si BGP no tiene MDT o mVPN SAFI configurados.

## Perfiles

Esta sección describe las configuraciones necesarias en los routers PE para cada perfil. Asegúrese de leer las secciones anteriores de este documento antes de intentar estas configuraciones, que describen algunas configuraciones necesarias que no se repiten para cada perfil. A continuación, se incluyen algunos ejemplos:

- Especificación de la interfaz de origen MDT
- Habilitación de la interfaz de loopback en la sección multicast-routing
- Configuración de BGP AF y comandos requeridos

## Perfil 0 MDT predeterminado - GRE - Señalización PIM C-Mcast

Utilice esta configuración para el perfil 0:

```
vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!
```

```
router pim
address-family ipv4
interface Loopback0
  enable
!
interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< PIM is enabled for global context interface
!
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
!
!
!
```

```
route-policy rpf-for-one
  set core-tree pim-default
end-policy
!
```

```
multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
  enable
!
interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< Multicast is enabled for global context intf
  enable
!
mdt source Loopback0
!
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt data 232.100.100.0/24
  mdt default ipv4 232.100.1.1
  rate-per-route
```



```

interface all enable
!
accounting per-prefix
!
!
!

```

**Nota:** Se debe configurar el MDT de IPv4 AF.

## Perfil 1 MDT predeterminado - Señalización C-Mcast de MLDP MP2MP PIM

Utilice esta configuración para el perfil 1:

```

vrf one
vpn id 1:1
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
!
!
!
!

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-default
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default mldp ipv4 10.1.100.1
  mdt data 100
rate-per-route
interface all enable
!
accounting per-prefix
!
!
!

mpls ldp
mldp
logging notifications
address-family ipv4
!

```

```
!  
!
```

**Nota:** Los MDT de datos son opcionales. Con el comando **mdt default mldp ipv4 10.1.100.1**, puede especificar un router Proveedor o PE que esté habilitado para que MLDP se convierta en el router raíz del árbol MLDP MP2MP.

## Perfil 2 MDT particionado - MLDP MP2MP - Señalización PIM C-Mcast

Utilice esta configuración para el perfil 2:

```
vrf one  
  address-family ipv4 unicast  
  import route-target  
    1:1  
  !  
  export route-target  
    1:1  
  !  
  !  
  
router pim  
  vrf one  
  address-family ipv4  
    rpf topology route-policy rpf-for-one  
  !  
  interface GigabitEthernet0/1/0/0  
    enable  
  !  
  !  
  !  
  !  
  
route-policy rpf-for-one  
  set core-tree mldp-partitioned-mp2mp  
end-policy  
!  
  
multicast-routing  
  vrf one  
  address-family ipv4  
    mdt source Loopback0  
    mdt partitioned mldp ipv4 mp2mp  
    rate-per-route  
    interface all enable  
  !  
  accounting per-prefix  
  !  
  !  
  !  
  
mpls ldp  
  mldp  
  logging notifications  
  address-family ipv4  
  !  
  !  
  !
```

**Nota:** Los MDT de datos son opcionales. Si se configuran MDT de datos, también se debe

configurar BGP-AD. De lo contrario, se producirá un error cuando intente confirmar esta configuración. Con los MDT de datos configurados, esto se convierte en el perfil 4, ya que BGP-AD también se debe configurar.

### Perfil 3 MDT predeterminado - GRE - BGP-AD - Señalización PIM C-Mcast

Utilice esta configuración para el perfil 3:

```
vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
address-family ipv4
interface Loopback0
  enable
!
interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< PIM is enabled for global context interface
!

vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
!
!
!
!

route-policy rpf-for-one
  set core-tree pim-default
end-policy
!

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
  enable
!
interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< Multicast is enabled for global context intface
  enable
!
mdt source Loopback0
!

vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt data 232.100.100.0/24
  mdt default ipv4 232.100.1.1
rate-per-route
interface all enable
bgp auto-discovery pim
!
```

```
accounting per-prefix
!  
!  
!
```

## Perfil 4 MDT particionado - MLDP MP2MP - BGP-AD - Señalización PIM C-Mcast

Utilice esta configuración para el perfil 4:

```
vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
 1:1
!  
export route-target
 1:1
!  
!  
  
router pim
vrf one
address-family ipv4
rpf topology route-policy rpf-for-one
!  
interface GigabitEthernet0/1/0/0
enable
!  
!  
!  
!  
  
route-policy rpf-for-one
set core-tree mldp-partitioned-mp2mp
end-policy
!  
  
multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
mdt partitioned mldp ipv4 mp2mp
mdt data 100
rate-per-route
interface all enable
bgp auto-discovery mldp
!  
accounting per-prefix
!  
!  
!  
  
mpls ldp
mldp
logging notifications
address-family ipv4
!  
!  
!
```

**Nota:** Los MDT de datos son opcionales. Si se configuran MDT de datos, también se debe configurar BGP-AD. De lo contrario, se producirá un error cuando intente confirmar esta configuración. Si no configura BGP-AD, éste es el perfil 2.

## Perfil 5 MDT particionado - MLDP P2MP - BGP-AD - Señalización PIM C-Mcast

Utilice esta configuración para el perfil 5:

```
vrf one
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-for-one
    !
    interface GigabitEthernet0/1/0/0
      enable
    !
  !
  !
  !

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-partitioned-p2mp
end-policy
!

multicast-routing
  vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt partitioned mldp ipv4 p2mp
    mdt data 100
    rate-per-route
    interface all enable
    bgp auto-discovery mldp
    !
    accounting per-prefix
  !
  !
  !

mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
  !
  !
  !
```

**Notas:** Los MDT de datos son opcionales. El BGP-AD se debe configurar, incluso si los datos MDT no están configurados.

## VRF MLDP del perfil 6 - Señalización en banda

Utilice esta configuración para el perfil 6:

```
vrf one
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
    enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree mldp-inband
end-policy
```

```
multicast-routing
!
  vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt mldp in-band-signaling ipv4
  interface all enable

mpls ldp
  mldp
```

## Señalización en banda global MLDP del perfil 7

Utilice esta configuración para el perfil 7:

```
router pim
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
    enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree mldp-inband
end-policy

multicast-routing
  address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable
  !
  mdt source Loopback0
  mdt mldp in-band-signaling ipv4
  interface all enable
  !

mpls ldp
```

mldp

## Perfil 8 Global Static (Estático global): P2MP-TE

Esta sección describe las configuraciones para el router de centro distribuidor TE y el router de extremo posterior TE.

### Router de cabecera TE

Utilice esta configuración para el router de cabecera TE:

```
router igmp
  interface tunnel-mte1
    static-group 232.1.1.1 10.2.2.9

router pim
  address-family ipv4
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !

multicast-routing
  address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable
  !
  interface tunnel-mte0
    enable
  !
  interface GigabitEthernet0/0/0/0
    enable

  !
  mdt source Loopback0
  rate-per-route
  interface all enable
  accounting per-prefix
  !

interface tunnel-mte1
  ipv4 unnumbered Loopback0
  destination 10.1.100.1
  path-option 1 explicit name to-PE1
  !
  destination 10.1.100.3
  path-option 1 dynamic
  !
  destination 10.1.100.5
  path-option 1 dynamic
  !
!

explicit-path name to-PE1
  index 10 next-address strict ipv4 unicast 10.1.12.3
  index 20 next-address strict ipv4 unicast 10.1.11.1
!
```

**Nota:** Cuando anuncia un prefijo de origen en la familia de direcciones BGP IPv4 a través del núcleo, configure **next-hop-self** en el AF IPv4 para el proceso BGP. No configure **core-tree-protocol rsvp-te** en la sección Multicast-Routing en el router TE de cabecera.

## Router de cola TE

Utilice esta configuración para el router de extremo posterior TE:

```
router pim
  address-family ipv4
    interface GigabitEthernet0/0/0/9
      enable
    !
multicast-routing
  address-family ipv4
    interface Loopback0
      enable
    !
  mdt source Loopback0
  core-tree-protocol rsvp-te
  static-rpf 10.2.2.9 32 mpls 10.1.100.2
  rate-per-route
  interface all enable
  accounting per-prefix
  !
```

**Nota:** El rpf estático es necesario para el origen hacia el router de cabecera TE en el contexto global.

## TE Tail-End Router - Nueva CLI

El comando **set lsm-root** reemplaza el comando **static-rpf** en el router de extremo posterior TE:

```
router pim
  address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
    interface GigabitEthernet0/0/0/9
      enable
    !
  route-policy rpf-for-one
    set lsm-root 10.1.100.2
  end-policy
  !
multicast-routing
  address-family ipv4
    interface Loopback0
      enable
    !
  mdt source Loopback0
  core-tree-protocol rsvp-te
  rate-per-route
  interface all enable
  accounting per-prefix
  !
```

## Perfil 9 MDT predeterminado - MLDP - MP2MP - BGP-AD - Señalización PIM C-Mcast

Utilice esta configuración para el perfil 9:



```

vrf one
  vpn id 1:1
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-for-one
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
  !
  !
  !

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-default
end-policy
!

multicast-routing
  vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt default mldp ipv4 10.1.100.1
    mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
  !

mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
  !
  !
  !

```

**Nota:** Los MDT de datos son opcionales. Con el comando **mdt default mldp ipv4 10.1.100.1**, puede especificar un router Proveedor o PE que esté habilitado para que MLDP se convierta en el router raíz del árbol MLDP MP2MP.

## Perfil 10 VRF estático - P2MP TE - BGP-AD

Esta sección describe las configuraciones para el router de centro distribuidor TE y el router de extremo posterior TE.

## Router de cabecera TE

Utilice esta configuración para el router headend:

```
vrf one
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router igmp
  vrf one
    interface tunnel-mte1
      static-group 232.1.1.1 10.2.2.9

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
    interface tunnel-mte1
      enable
    interface GigabitEthernet0/1/0/0
      enable

multicast-routing
  vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt static p2mp-te tunnel-mte1
    rate-per-route
    interface all enable
    bgp auto-discovery p2mp-te
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
  !

interface tunnel-mte1
  ipv4 unnumbered Loopback0
  destination 10.1.100.1
  path-option 1 explicit name to-PE1
  !
  destination 10.1.100.3
  path-option 1 dynamic
  !
  destination 10.1.100.5
  path-option 1 dynamic
  !
  !
explicit-path name to-PE1
  index 10 next-address strict ipv4 unicast 10.1.12.3
  index 20 next-address strict ipv4 unicast 10.1.11.1
```

## Router de cola TE

Utilice esta configuración para el router de extremo posterior:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
interface GigabitEthernet0/0/0/9
  enable
!
!
!
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  core-tree-protocol rsvp-te group-list acl_groups
rate-per-route
interface all enable
bgp auto-discovery p2mp-te
!
accounting per-prefix
!
!
!
ipv4 access-list acl_groups
  10 permit ipv4 host 10.1.1.1 232.0.0.0/24
  20 permit ipv4 host 10.99.1.22 host 232.1.1.1

```

**Nota:** La lista de acceso en el comando "**core-tree-protocol rsvp-te**" sólo se necesita si el router TE Tail-End es también un router TE Head-End. Especifique qué grupos de multidifusión deben atravesar el túnel TE.

**Nota:** El comando **rpf topology route-policy rpf-for-one** no se requiere en el router de extremo posterior de TE. El **núcleo-árbol-protocolo rsvp-te** no se requiere en el router de cabecera TE.

## Perfil 11 MDT predeterminado - GRE - BGP-AD - Señalización BGP C-Mcast

Utilice esta configuración para el perfil 11:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target

```

```

1:1
!
!

router pim
address-family ipv4
interface Loopback0
enable
!
interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< PIM is enabled for global context interface
!
vrf one
address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-for-one
    mdt c-multicast-routing bgp
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
enable
!
!
!
!

route-policy rpf-for-one
    set core-tree pim-default
end-policy
!

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
enable
!
interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< Multicast is enabled for global context intf
enable
!
mdt source Loopback0
!
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
mdt data 232.100.100.0/24
mdt default ipv4 232.100.1.1
rate-per-route
interface all enable
bgp auto-discovery pim
!
accounting per-prefix
!
!
!
!

```

## Perfil 12 MDT predeterminado - MLDP - P2MP - BGP-AD - Señalización BGP C-Mcast

Utilice esta configuración para el perfil 12:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
1:1
!
export route-target

```

```

1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  mdt c-multicast-routing bgp
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
  !
  !
!

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-default
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default mldp p2mp
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
!

mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
  !
  !
!
```

**Nota:** Los MDT de datos son opcionales.

## Perfil 13 MDT predeterminado - MLDP - MP2MP - BGP-AD - Señalización BGP C-Mcast

Utilice esta configuración para el perfil 13:

```

vrf one
  vpn id 1:1
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
```

```

!
router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  mdt c-multicast-routing bgp
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
!
!
!
!
route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-default
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default mldp ipv4 10.1.100.1
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
!
  accounting per-prefix
!
!
!
mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
!
!
!

```

**Nota:** Los MDT de datos son opcionales. Con el comando **mdt default mldp ipv4 10.1.100.1**, puede especificar un router Proveedor o PE que esté habilitado para que MLDP se convierta en el router raíz del árbol MLDP MP2MP.

## Perfil 14 MDT particionado - MLDP P2MP - BGP-AD - Señalización BGP C-Mcast

Utilice esta configuración para el perfil 14:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

```

```

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  mdt c-multicast-routing bgp
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
  !
  !
  !

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-partitioned-p2mp
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt partitioned mldp ipv4 p2mp
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
  !

mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
  !
  !
  !

```

**Nota:** Los MDT de datos son opcionales.

## Perfil 15 MDT particionado - MLDP MP2MP - BGP-AD - Señalización BGP C-Mcast

Utilice esta configuración para el perfil 15:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one

```

```

address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  mdt c-multicast-routing bgp
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
  !
  !
!

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-partitioned-mp2mp
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt partitioned mldp ipv4 mp2mp
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
!

mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
  !
  !
!

```

**Nota:** Los MDT de datos son opcionales.

## Perfil 16 Estático de MDT Predeterminado - P2MP TE - BGP-AD - Señalización de C-Mcast BGP

El MDT predeterminado consiste en una malla completa de túneles estáticos P2MP TE. Un túnel TE P2MP estático es un túnel que tiene una lista de destino desde la cual cada destino se puede configurar con una opción de trayectoria que es dinámica o explícita.

Esta es la configuración que se utiliza:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

```



```

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  mdt c-multicast-routing bgp
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree p2mp-te-default
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default p2mp-te static tunnel-mte1
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery p2mp-te
  !
  accounting per-prefix

interface tunnel-mte1
  ipv4 unnumbered Loopback0
  destination 10.1.100.1
  path-option 1 explicit name to-10.1.100.1
  !
  destination 10.1.100.3
  path-option 1 dynamic
  !
  destination 10.1.100.5
  path-option 1 dynamic
  !
!
explicit-path name to-PE1
  index 10 next-address strict ipv4 unicast 10.1.12.3
  index 20 next-address strict ipv4 unicast 10.1.11.1
!

```

**Nota:** Los MDT de datos no son posibles. No puede tener el comando **core-tree-protocol rsvp-te** configurado en la sección VRF de Multicast-Routing uno de la configuración.

## Perfil 17 MDT predeterminado - MLDP - P2MP - BGP-AD - Señalización PIM C-Mcast

Utilice esta configuración para el perfil 17:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4

```

```

rpf topology route-policy rpf-for-one
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
!
!
!
!
route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-default
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default mldp p2mp
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
!
  accounting per-prefix
!
!
!

mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
!
!
!

```

**Nota:** Los MDT de datos son opcionales.

## Perfil 18 MDT estático predeterminado - P2MP TE - BGP-AD - Señalización PIM C-Mcast

El MDT predeterminado consiste en una malla completa de túneles estáticos P2MP TE. Un túnel TE P2MP estático es un túnel que tiene una lista de destino desde la cual cada destino se puede configurar con una opción de trayectoria que es dinámica o explícita.

Esta es la configuración que se utiliza:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one

```

```

address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
    enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree p2mp-te-default
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default p2mp-te static tunnel-mte1
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery p2mp-te
  !
  accounting per-prefix

interface tunnel-mte1
  ipv4 unnumbered Loopback0
  destination 10.1.100.1
  path-option 1 explicit name to-10.1.100.1
  !
  destination 10.1.100.3
  path-option 1 dynamic
  !
  destination 10.1.100.5
  path-option 1 dynamic
  !
!
explicit-path name to-PE1
  index 10 next-address strict ipv4 unicast 10.1.12.3
  index 20 next-address strict ipv4 unicast 10.1.11.1
!

```

**Nota:** Los MDT de datos no son posibles. No puede tener el comando **core-tree-protocol rsvp-te** configurado en la sección VRF de Multicast-Routing uno de la configuración.

## Perfil 19 MDT predeterminado - IR - BGP-AD - Señalización PIM C-Mcast

Utilice esta configuración para el perfil 19:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
    enable

```

```
route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree ingress-replication-default
end-policy
```

```
multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default ingress-replication
  rate-per-route
  interface all enable
  mdt data ingress-replication 100
  bgp auto-discovery ingress-replication
  !
  accounting per-prefix
```

## Perfil 20 MDT predeterminado - P2MP-TE - BGP-AD - PIM - Señalización C-Mcast

**Nota:** Los túneles P2MP Auto-TE se utilizan para este perfil.

Utilice esta configuración para el perfil 20:

```
vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree p2mp-te-default
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default p2mp-te
  rate-per-route
  interface all enable
  mdt data p2mp-te 100
  bgp auto-discovery p2mp-te
  !
  accounting per-prefix

ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0

mpls traffic-eng
interface GigabitEthernet0/0/0/0
```

```

!
interface GigabitEthernet0/0/0/2
!
auto-tunnel p2mp
tunnel-id min 1000 max 2000

```

**Nota:** Los MDT de datos son opcionales. El comando **ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0** es un comando global. No puede tener el comando **core-tree-protocol rsvp-te** configurado en la sección VRF one de ruteo multicast en la configuración.

## Perfil 21 MDT predeterminado - IR - BGP-AD - BGP - Señalización C-Mcast

Utilice esta configuración para el perfil 21:

```

vrf one
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-vrf-one
    mdt c-multicast-routing bgp
  !
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
    enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree ingress-replication-default
end-policy

multicast-routing
  vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt default ingress-replication
    rate-per-route
    interface all enable
    mdt data ingress-replication 100
    bgp auto-discovery ingress-replication
  !
  accounting per-prefix

```

## Perfil 22 MDT predeterminado - P2MP-TE - BGP-AD BGP - Señalización C-Mcast

**Nota:** Los túneles P2MP Auto-TE se utilizan para este perfil.

Utilice esta configuración para el perfil 22:

```

vrf one

```

```

address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  mdt c-multicast-routing bgp
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree p2mp-te-default
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default p2mp-te
  rate-per-route
interface all enable
mdt data p2mp-te 100
bgp auto-discovery p2mp-te
!
accounting per-prefix

ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0

mpls traffic-eng
interface GigabitEthernet0/0/0/0
!
interface GigabitEthernet0/0/0/2
!
auto-tunnel p2mp
tunnel-id min 1000 max 2000

```

**Nota:** Los MDT de datos son opcionales. El comando **ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0** es un comando global. No puede tener el comando **core-tree-protocol rsvp-te** configurado en la sección VRF de Multicast-Routing uno de la configuración.

## Perfil 23 MDT particionado - IR - BGP-AD - Señalización PIM C-Mcast

Utilice esta configuración para el perfil 23:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

```

```

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  !
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
    enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree ingress-replication-partitioned
end-policy

multicast-routing
  vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt partitioned ingress-replication
    rate-per-route
    interface all enable
    mdt data ingress-replication 100
    bgp auto-discovery ingress-replication
  !
  accounting per-prefix

```

## Perfil 24 MDT particionado - P2MP-TE - BGP-AD - Señalización PIM C-Mcast

**Nota:** Los túneles P2MP Auto-TE se utilizan para este perfil.

Utilice esta configuración para el perfil 24:

```

vrf one
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
    enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree p2mp-te-partitioned
end-policy

multicast-routing
  vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt partitioned p2mp-te
    rate-per-route
    interface all enable
    mdt data p2mp-te 100

```

```

bgp auto-discovery p2mp-te
!
accounting per-prefix

ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0

mpls traffic-eng
interface GigabitEthernet0/0/0/0
!
interface GigabitEthernet0/0/0/2
!
auto-tunnel p2mp
tunnel-id min 1000 max 2000

```

**Nota:** Los MDT de datos son opcionales. El comando **ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0** es un comando global. No puede tener el comando **core-tree-protocol rsvp-te** configurado en la sección VRF one de ruteo multicast en la configuración.

## Perfil 25 MDT particionado - IR - BGP-AD - Señalización BGP C-Mcast

Utilice esta configuración para el perfil 25:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
rpf topology route-policy rpf-vrf-one
mdt c-multicast-routing bgp
!
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
enable

route-policy rpf-vrf-one
set core-tree ingress-replication-partitioned
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
mdt partitioned ingress-replication
rate-per-route
interface all enable
mdt data ingress-replication 100
bgp auto-discovery ingress-replication
!
accounting per-prefix

```

## Perfil 26 MDT particionado - P2MP TE - BGP-AD - Señalización BGP C-Mcast



**Nota:** Los túneles P2MP Auto-TE se utilizan para este perfil.

Utilice esta configuración para el perfil 26:

```
vrf one
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-vrf-one
    mdt c-multicast-routing bgp
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
    enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree p2mp-te-partitioned
end-policy

multicast-routing
  vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt partitioned p2mp-te
    rate-per-route
  interface all enable
  mdt data p2mp-te 100
  bgp auto-discovery p2mp-te
  !
  accounting per-prefix

ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0

mpls traffic-eng
  interface GigabitEthernet0/0/0/0
  !
  interface GigabitEthernet0/0/0/2
  !
  auto-tunnel p2mp
  tunnel-id min 1000 max 2000
```

**Nota:** Los MDT de datos son opcionales. El comando **ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0** es un comando global. No puede tener el comando **core-tree-protocol rsvp-te** configurado en la sección VRF one de ruteo multicast en la configuración.

## Perfil 27 Estático: Tree-SID

Este perfil no utiliza BGP como protocolo de señalización.

**Nota:** El protocolo Tree-SID requiere un elemento de cálculo de rutas de routing de

segmentos (SR-PCE). Todos los routers involucrados en el Tree-SID deben tener una sesión PCEP al SR-PCE.

Utilice esta configuración para el perfil 27:

Utilice esta configuración en el SR-PCE:

```
pce
address ipv4 10.0.0.6
segment-routing
traffic-eng
  p2mp
    endpoint-set R2-R4-R5
      ipv4 10.0.0.2
      ipv4 10.0.0.4
      ipv4 10.0.0.5
    !
  label-range min 23000 max 23999
  policy Tree-SID-Policy-1
    source ipv4 10.0.0.1
    color 1001 endpoint-set R2-R4-R5
    treesid mpls 23001
    candidate-paths
      preference 100
      dynamic
        metric
          type te
    !
```

Utilice esta configuración en los nodos de hoja:

```
ipv4 access-list ssm
  10 permit ipv4 232.0.0.0/8 any
!

route-policy sr-p2mp-core-tree
  set core-tree sr-p2mp
end-policy

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
  enable
!
!
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  interface all enable
  static sr-policy Tree-SID-Policy-1
  mdt static segment-routing
!
!

router igmp
vrf one
interface HundredGigE0/0/0/0
  static-group 232.1.1.1 10.1.7.7
!
interface HundredGigE0/1/0/0
```

```

static-group 232.1.1.1 10.1.7.7
!

router pim
address-family ipv4
interface Loopback0
enable
!
!
vrf one
address-family ipv4
rpf topology route-policy sr-p2mp-core-tree
ssm range ssm
!

```

La política de sr estática con el mismo nombre configurado en el SR-PCE.

Utilice esta configuración en el nodo raíz:

```

ipv4 access-list ssm
10 permit ipv4 232.0.0.0/8 any
!
route-policy sr-p2mp-core-tree
set core-tree sr-p2mp
end-policy

router pim
interface Loopback0
enable
!
vrf one
address-family ipv4
rpf topology route-policy sr-p2mp-core-tree
!
ssm range ssm
sr-p2mp-policy Tree-SID-Policy-1
static-group 232.1.1.1 10.1.7.7

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
enable
!
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
interface all enable
mdt static segment-routing
!

```

## Perfil 28 MDT predeterminado - Tree-SID

**Nota:** El protocolo Tree-SID requiere un elemento de cálculo de rutas de routing de segmentos (SR-PCE). Todos los routers involucrados en el Tree-SID deben tener una sesión PCEP al SR-PCE.

Este perfil utiliza BGP como protocolo de señalización.

Utilice esta configuración en cada router PE:

```
route-policy sr-p2mp-core-tree
  set core-tree sr-p2mp
end-policy
!

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
  enable
!
!
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  interface all enable
  bgp auto-discovery segment-routing
!
  mdt default segment-routing mpls   mdt data segment-routing mpls 100
!
!
!

router pim
address-family ipv4
interface Loopback0
  enable
!
!
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy sr-p2mp-core-tree
  mdt c-multicast-routing bgp
!
  ssm range ssm
!
!
!
```

Los MDT de datos son opcionales.

## Perfil 29 MDT particionado - Tree-SID

**Nota:** El protocolo Tree-SID requiere un elemento de cálculo de rutas de routing de segmentos (SR-PCE). Todos los routers involucrados en el Tree-SID deben tener una sesión PCEP al SR-PCE.

Este perfil utiliza BGP como protocolo de señalización.

Utilice esta configuración en cada router PE:

```
route-policy sr-p2mp-core-tree
  set core-tree sr-p2mp
end-policy
!
```

```

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
  enable
!
!
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  interface all enable
bgp auto-discovery segment-routing
!
mdt partitioned segment-routing mpls mdt data segment-routing mpls 100
!
!
!

router pim
address-family ipv4
interface Loopback0
  enable
!
ssm range ssm
!
!
vrf one
address-family ipv4
rpf topology route-policy sr-p2mp-core-tree
mdt c-multicast-routing bgp
!
ssm range ssm
!
!
!

```

Los MDT de datos son opcionales.

## mVPN interautónomo

En esta sección se describe cómo configurar una mVPN entre sistemas autónomos (inter-AS).

**Nota:** La información que se describe en las siguientes secciones se proporciona bajo la suposición de que la configuración adecuada se completa en los routers para unidifusión de VPN MPLS interautónoma.

### Opción A

Se necesita la configuración de mVPN normal. Puede tener cualquier perfil en los sistemas autónomos y no tienen que coincidir en los diferentes sistemas autónomos.

Las opciones B y C se discuten más a fondo por protocolo de árbol de núcleo. Cuando configure el protocolo de gateway fronterizo externo (eBGP) en los routers de borde del sistema autónomo (ASBR), no olvide configurar una política de ruta de entrada y salida para el MDT IPv4 AF o IPv4 MVPN AF.

Verifique si esta configuración es necesaria en un ASBR para la Opción B o C de Inter-AS con PIM o MLDP como protocolo de árbol de núcleo:

```
router bgp 1
!
address-family ipv4|ipv6 mvpn
  inter-as install
!
```

## PIM

Para mVPN inter-AS, un router IOS-XR que ejecuta IOS-XR más antiguo no tiene un método para originar el vector PIM. En ese caso, el router IOS-XR no puede ser un router PE. Esto significa que las Opciones B y C de Inter-AS, MPLS sin problemas y núcleo libre de BGP no son posibles. Un router IOS-XR entiende el vector PIM, por lo que el router puede ser un router P (proveedor) o un ASBR. En las versiones posteriores de IOS-XR, el router IOS-XR PE puede originar el vector PIM, sin el Distinguidor de Ruta (RD). En ese caso, puede ser el router PE para el núcleo libre de BGP, la opción C de Inter-AS y MPLS sin problemas.

El vector PIM (RPF) es un proxy PIM que permite a los routers de núcleo sin información RPF reenviar mensajes PIM Join y Prune para fuentes externas.

Para originar el PIM RPF-Vector en IOS-XR:

```
router pim
  address-family ipv4
    rpf-vector
  !
  !
  !
```

**Nota:** El comando **rpf-vector inject** no está relacionado con el mVPN entre AS, pero es un comando que se requiere para el redireccionamiento rápido sólo de multidifusión (TI-MoFRR).

Esta es la configuración que se requiere en un router IOS-XR P para interpretar el vector PIM:

```
router pim
  address-family ipv4
    rpf-vector
```

Cuando se utiliza AF IPv4 mVPN en lugar de AF IPv4 MDT, se necesita BGP-AD con PIM para Inter-AS. Por lo tanto, se requiere esta configuración:

```
multicast-routing
  vrf one
  address-family ipv4
    bgp auto-discovery pim
    inter-as
```

El MDT IPv4 de AF tiene compatibilidad inherente entre AS, ya que el atributo del conector es un atributo transitorio. No se requiere ninguna palabra clave para hacer que AF IPv4 MDT sea compatible con AS inter.

La IPv4 AF y la IPv4 mVPN AF se pueden configurar al mismo tiempo.

Cuando se configura el comando **bgp auto-discovery pim**, el router PE envía la ruta de tipo 1 BGP-AD, con la comunidad no-export. Cuando se configuran los comandos **bgp auto-discovery pim** e **inter-as**, el router PE envía la ruta BGP AD tipo 1, sin la comunidad no-export.

Si el comando **bgp auto-discovery pim** está configurado o no, las rutas de tipo 6 y 7 se pueden originar en el mVPN IPv4 de AF si se aplica esta configuración:

```
router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  mdt c-multicast-routing bgp
  !
interface GigabitEthernet0/0/0/9
  enable
  !
!
!
!
```

Es posible que el BGP-AD sea completado por el AF IPv4 MDT y la señalización C-multicast por el BGP AF IPv4 mVPN. Para que esto ocurra, debe tener el **comando mdt c-multicast-routing bgp** configurado en el router PIM, pero no el **comando bgp auto-discovery pim** en la sección Multicast-Routing.

**Nota:** Puede tener ambos tipos de BGP-AD configurados: AF IPv4 MDT y AF IPv4 mVPN.

## Opción B

La opción B de mVPN Inter-AS sin redistribución de los loops PE en el protocolo de gateway interior (IGP) del otro AS no es posible si el router PE ejecuta Cisco IOS-XR, porque el router PE no puede originar el vector PIM con el Distinguidor de ruta (RD).

Se soporta el escenario donde los loopbacks PE se redistribuyen en el IGP del otro AS.

Si se utiliza AF IPv4 mVPN, se requiere esta configuración adicional en el router PE:

```
multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt ...
rate-per-route
interface all enable
bgp auto-discovery pim
inter-as
```

**Nota:** Cuando se utiliza AF IPv4 MDT, el comando **bgp auto-discovery pim** no es necesario.

## Opción C

La opción C de mVPN Inter-AS sin redistribución de los loopbacks PE en el IGP del otro AS es posible si el router PE ejecuta IOS-XR, porque el router PE puede originar el vector PIM sin el Distinguidor de Ruta (RD).

También se soporta el escenario donde los loopbacks PE se redistribuyen en el IGP del otro AS.

Si se utiliza AF IPv4 mVPN, se requiere esta configuración adicional en el router PE:

```
multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt ...
rate-per-route
interface all enable
bgp auto-discovery pim
  inter-as
```

**Nota:** Cuando se utiliza AF IPv4 MDT, el comando **bgp auto-discovery pim** no es necesario.

## MLDP

Esta sección describe cómo configurar el MLDP.

### Redistribución de los Loops PE en IGP de otros AS

Si los loopbacks PE se redistribuyen en el IGP del otro AS, es similar a mVPN intra-AS con MLDP. No se necesita la clase de equivalencia de reenvío recursivo (FEC). Aun así, las actualizaciones de BGP-AD deben llegar al otro AS. Por esta razón, esta configuración se requiere en el router PE:

```
multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt mldp in-band-signaling ipv4
rate-per-route
interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  inter-as
!
accounting per-prefix
!
!
!
```

El mVPN IPv4 de AF debe configurarse en los routers PE y RR o ASBR:

```
router bgp 1
address-family ipv4 unicast
redistribute connected
!
address-family vpv4 unicast
```



```

!
!
address-family ipv4 rt-filter
!
address-family ipv4 mvpn
!
neighbor 10.1.100.7 <<< iBGP neighbor
remote-as 1
update-source Loopback0
address-family vpnv4 unicast
!
!
address-family ipv4 mvpn
!
!
!
vrf one
!
address-family ipv4 mvpn
!
!

```

**No hay redistribución de los loops PE en el IGP de otros AS**

En este caso, se requiere FEC recursivo MLDP.

## Opción B

Esta configuración adicional en el router PE es necesaria:

```

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
mdt mldp in-band-signaling ipv4
rate-per-route
interface all enable
bgp auto-discovery mldp
inter-as
!
accounting per-prefix
!
!
!
!

mpls ldp
mldp
logging notifications
address-family ipv4
recursive-fec
!

```

**Nota:** No se requiere FEC recursivo en los ASBR.

```

router bgp 1
address-family ipv4 unicast
redistribute connected
!
address-family vpnv4 unicast
!

```

```

!
address-family ipv4 rt-filter
!
address-family ipv4 mvpn
!
neighbor 10.1.100.7 <<< iBGP neighbor
remote-as 1
update-source Loopback0
address-family vpnv4 unicast
!
!
address-family ipv4 mvpn
!
!
!
vrf one
!
address-family ipv4 mvpn
!
!

```

El MLDP debe estar habilitado en el link entre los ASBR. Se requiere esta configuración adicional en el ASBR:

```

mpls ldp
router-id 10.1.100.7
mldp
logging notifications
!
interface GigabitEthernet0/7/0/0 <<< ASBR-ASBR link
!

```

Debido a que ahora hay una sesión eBGP con AF ipv4 mvpn habilitado, se requiere una política de ruta de entrada y salida para la sesión eBGP:

```

router bgp 1
!
address-family vpnv4 unicast
retain route-target all
!
address-family ipv4 mvpn
!
address-family ipv6 mvpn
!
neighbor 10.1.5.3 <<< eBGP neighbor (ASBR)
remote-as 2
address-family vpnv4 unicast
route-policy pass in
route-policy pass out
!
address-family ipv4 mvpn
route-policy pass in
route-policy pass out
!

```

## Opción C

Esta configuración adicional en el router PE es necesaria:

```

multicast-routing

```

```

vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt ...
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  inter-as
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
  !

```

```

mpls ldp
mldp
logging notifications
address-family ipv4
recursive-fec
!

```

**Nota:** No se requiere FEC recursivo en los ASBR.

```

router bgp 1
address-family ipv4 unicast
redistribute connected
!
address-family vpnv4 unicast
!
!
address-family ipv4 rt-filter
!
address-family ipv4 mvpn
!
neighbor 10.1.100.7 <<< iBGP neighbor
remote-as 1
update-source Loopback0
address-family vpnv4 unicast
!
!
address-family ipv4 mvpn
!
!
!
vrf one
!
address-family ipv4 mvpn
!
!

```

El MLDP debe estar habilitado en el link entre los ASBR. Se requiere esta configuración adicional en el ASBR:

```

mpls ldp
router-id 10.1.100.7
mldp
logging notifications
!
interface GigabitEthernet0/7/0/0 <<< ASBR-ASBR link
!

```

Debido a que ahora hay una sesión eBGP con AF ipv4 mvpn habilitado en el RR, se requiere un route-policy in y out para la sesión eBGP.