

# Problemas del tráfico del Fibre Channel con el linecards MXP-MR-10DME-C

## Contenido

[Introducción](#)

[prerrequisitos](#)

[Requisitos](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Antecedentes](#)

[Problemas MXP-MR-10DME con el tráfico FC](#)

[Problemas de interoperabilidad](#)

[Incremento de \*fcStatsRxRecvrReady\* y de \*fcStatsTxRecvrReady\*](#)

[Resumen de problemas](#)

[Puertos del switch del modo EMC SAN de la neutralización R\\_RDY](#)

[Descartes intermitentes de la salida observados en la interfaz del switch](#)

[Resumen](#)

[Resumen de la resolución](#)

[Id. de bug Cisco CSCsr75681](#)

[Incremento de los errores del \*mediaIndStatsTxFramesBadCRC\* en una interfaz del cliente MXP-MR-10DME](#)

[Resumen](#)

[Resumen de la resolución](#)

[Id. de bug Cisco CSCsm50360](#)

[Defectos del software conocido](#)

[Id. de bug Cisco CSCsc36494](#)

[Descripción](#)

[Versiones de software afectadas sabidas](#)

[Condiciones](#)

[Solución Aternativa](#)

[Resolución prevista](#)

[Id. de bug Cisco CSCsh71385](#)

[Descripción](#)

[Versiones de software afectadas sabidas](#)

[Condiciones](#)

[Solución Aternativa](#)

[Resolución prevista](#)

[Id. de bug Cisco CSCsj42162](#)

[Descripción](#)

[Versiones de software afectadas sabidas](#)

[Condiciones](#)

[Solución Alternativa](#)

[Resolución prevista](#)

[Id. de bug Cisco CSCsm50360](#)

[Descripción](#)

[Versiones de software afectadas sabidas](#)

[Condiciones](#)

[Solución Alternativa](#)

[Resolución prevista](#)

[Id. de bug Cisco CSCso92457](#)

[Descripción](#)

[Versiones de software afectadas sabidas](#)

[Condiciones](#)

[Solución Alternativa](#)

[Resolución prevista](#)

[Id. de bug Cisco CSCsq46283](#)

[Descripción](#)

[Versiones de software afectadas sabidas](#)

[Condiciones](#)

[Solución Alternativa](#)

[Resolución prevista](#)

[Id. de bug Cisco CSCsr41096](#)

[Descripción](#)

[Versiones de software afectadas sabidas](#)

[Condiciones](#)

[Solución Alternativa](#)

[Resolución prevista](#)

[Id. de bug Cisco CSCsr75681](#)

[Descripción](#)

[Versiones de software afectadas sabidas](#)

[Condiciones](#)

[Solución Alternativa](#)

[Resolución prevista](#)

[Id. de bug Cisco CSCsr93501](#)

[Descripción](#)

[Versiones de software afectadas sabidas](#)

[Condiciones](#)

[Solución Alternativa](#)

[Resolución prevista](#)

[FPGA](#)

[Recomendación](#)

[Versión de software de la descarga](#)

## Introducción

Este documento describe los problemas se observan que cuando el Switches de la Red de área de almacenamiento (SAN) utiliza un linecard de la serie MXP-MR para transportar el tráfico del Fibre Channel (FC). Este documento se piensa para consolidar todos los problemas conocidos, los defectos, y sus soluciones.

**Note:** Refiérase sección a los [11.12 indicadores luminosos LED amarillo de la placa muestra gravedad menor MXP\\_MR\\_10DME\\_C y MXP\\_MR\\_10DME\\_L de la guía de configuración DWDM del Cisco ONS 15454, libere 9.8](#) para más información sobre este indicador luminoso LED amarillo de la placa muestra gravedad menor.

**Note:** Registre en el [sitio web del Soporte técnico de Cisco](#) para más información o el registro en la página web de los [contactos del mundo de Cisco](#) para obtener un directorio de los números gratis del Soporte técnico para su país.

## Prerequisites

### Requisitos

Cisco recomienda que tenga conocimiento sobre estos temas:

- Sistemas, conceptos, y hardware multiservicios de la plataforma del transporte (MSTP)
- Cisco Transport Controller
- Términos usados en el tráfico FC

### Componentes Utilizados

La información que contiene este documento se basa en estas versiones de software y hardware.

- Linecard MXP-MR (15454-10DME-C)
- Sistema de las Redes ópticas (ONS) 15454 MSTP

La información que contiene este documento se creó a partir de los dispositivos en un ambiente de laboratorio específico. Todos los dispositivos que se utilizan en este documento se pusieron en funcionamiento con una configuración verificada (predeterminada). Si la red está funcionando, asegúrese de haber comprendido el impacto que puede tener cualquier comando.

## Antecedentes

El linecard de Cisco MXP-MR-10DME-C se utiliza para agregar una mezcla de entradas del servicio del cliente SAN (GE, FICON, y de FC) en una señal del tunk-lado OUT-2/STM-64/OC-192 DWDM.

Los problemas se han observado con el tráfico FC con este linecard. Estos problemas pueden ser fluctuaciones en la interfaz del switch, los errores en las interfaces del cliente MXP-MR-10DME-C, los errores en la interfaz del switch SAN, o los problemas de interoperabilidad.

Para la mayor clarificación de la información descrita en este documento, entre en contacto el Centro de Asistencia Técnica de Cisco (TAC).

## Problemas MXP-MR-10DME con el tráfico FC

### Problemas de interoperabilidad

Esta sección describe los problemas de interoperabilidad entre los switches de datos de múltiples capas de las Cisco 9500 Series (MDS9500) y el linecards de las 15454-10DME Series de ONS que utilizan las interfaces 4-G FC.

Para las conexiones del Dense Wave Division Multiplexing ONS (DWDM) que utilizan la característica de la extensión de la distancia (DE) (también conocida como spoofing del crédito del buffer-a-buffer), la opción de la notificación del cambio de estado del Buffer-a-buffer del Fibre Channel (FCBBSCN) se debe inhabilitar en los protocolos inter-switch link (ISL).

**Note:** Refiérase a la zona tapón de la [interfaz que configura de la guía de configuración de las interfaces de la familia NX-OS del Cisco MDS 9000](#) para más información.

Para ONS con el linecard 10DME, en dos Gb/s ONS cae las tramas de la recuperación del buffer-a-buffer (B2B) y no las pasa, incluso con el DE habilitado. Sin embargo, en cuatro Gb/s ONS pasa las tramas de B2B. Esto causa el problema de interoperabilidad con la característica FCBBSCN.

Para resolver este comportamiento, complete uno de estos dos pasos:

1. Configure el MDS9500 sin el **fcbbscn del switchport**.
2. Inhabilite al DE feature en los puertos del linecard 10DME.

### Incremento de *fcStatsRxRecvrReady* y de *fcStatsTxRecvrReady*

Si un incremento para solamente **fcStatsRecvrReady** y **fcStatsTxRecvrReady** se observa de la lengüeta del funcionamiento en el linecards MXP-MR-10DME-C y no se considera ningunos otros incrementos del parámetro cuando el tráfico golpea, utilice la solución descrita en esta sección.

### Resumen de problemas

La pérdida de una palabra de la transmisión del Receiver Ready (**R\_RDY**) previene la versión de un buffer del crédito. Por abandono, los puertos del switch inicializan los links con el modo **1. de los** parámetros del link del intercambio (ELP). Sin embargo, los gateways cuentan con la inicialización con el modo **2** ELP, que también se refiere como modo **ISL R\_RDY**. Por lo tanto, para permitir a dos Switches para conectar a través de un gateway, los puertos en ambo Switches se deben fijar para el modo **2. ELP**.

Pues cada host transmite una trama al Switch, el Switch lee el SID y el dominio ID (HIZO) en el encabezado de trama. Si HIZO de la dirección destino es lo mismo que el del Switch (comunicaciones del intra-Switch), memoria intermedia de trama se copia al puerto destino, y un crédito **R\_RDY** se envía al host. Las necesidades del Switch solamente de leer la palabra cero y

de redactar uno del bastidor FC para realizarse qué se conoce como *corte-por encaminamiento*. Una trama pudo comenzar a emerger del puerto de egreso antes de que sea recibida totalmente por el puerto de entrada. La trama entera no necesita ser mitigada en el Switch.

B2B el control de flujo ocurre a través de un puerto de envío con su fuente disponible del crédito y espera para tener los créditos llenado por el puerto en el extremo contrario del link. Estos créditos de B2B son utilizados por los servicios de la clase 2 y de la clase 3 y confían en la palabra de control FC **R\_RDY** que se envía del puerto del recibir-link al remitente.

El índice de transmisión de la trama es regulado por el puerto del recibir-link basado en la capacidad de los buffers de llevar a cabo las tramas recibidas.

## **Puertos del switch del modo EMC SAN de la neutralización R\_RDY**

Aquí está un ejemplo de la vieja configuración de la interfaz del switch:

- Se inhabilita el aislamiento de tráfico
- Se inhabilita el enlace
- Se habilita el modo **ISL\_R\_RDY**

Ésta es la nueva configuración que resuelve el problema de interoperabilidad descrito previamente:

- Se inhabilita el aislamiento de tráfico
- Se inhabilita el enlace
- Se inhabilita el modo **ISL\_R\_RDY**

## **Conclusión**

El problema se basa en un problema conocido con el Switches EMC y el linecards MXP-MR-10DME.

Para resolver este problema, estos cambios se realizan en el Switch EMC:

- Se inhabilita el aislamiento de tráfico
- Se inhabilita el enlace
- Se inhabilita el modo **ISL\_R\_RDY**
- Ambo Switches se fija para el modo **2 ELP**

**Note:** Estos errores pueden también ocurrir si el Switch no soporta el DE o si no soporta la distancia requerida del DWDM. Marque con el vendedor del Switch para más información, porque el software del switch/el soporte físico pudo necesitar una actualización.

## **Descartes intermitentes de la salida observados en la interfaz del switch**

### **Resumen**

En este escenario, los descartes de la salida de los paquetes se observan en la interfaz del switch y no se observa ningunas alarmas/condiciones en los sistemas ONS15454. En el linecard MXP-

MR-10DME-C, los incrementos de **fcStatsRxRecvrReady** y **8b10bInvalidOrderedSetsDispErrorsSum** se observan.

## Resumen de la resolución

Verifique la versión de software del sistema afectado ONS15454. Si el software es versión 8.50, 8.51, o 8.52, después allí es un defecto del software que causa el problema.

Para resolver este problema, ONS se debe actualizar a la versión de software 9.1.0.

Id. de bug Cisco [CSCsr75681](#)

Éstos son los síntomas del defecto:

- Los paquetes se pierden y después trafican los curriculums vitae.
- Los descartes de la salida se observan en la interfaz del Switch MDS9513.
- No se señala ningunos errores sobre el CTC.

La condición del defecto es que el linecard 10DME está asociado al Switch MDS9513 y configurado con:

- 4-G FC
- DE en EE

Después de la actualización del software de ONS, marque la versión del Field Programmable Gate Array (FPGA) en el linecard MXP-MR-10DME-C:

1. Registro en el Cisco Transport Controller (CTC).
2. Navegue a la **vista de la placa > al mantenimiento > a la información**.

Las últimas versiones de los FPGA son **RAILTO\_SOUTH 1.41** y **RIALTO\_NORTH 2.35**, probados en la versión 9.222 y disponibles en todas las nuevas versiones. Refiérase a la sección de FPGA para más información.

Si las más nuevas versiones de FPGA no están disponibles después de la actualización del software, después realice una actualización de [FPGA de la fuerza](#). Refiérase a [actualizar el Cisco ONS 15454 para liberar el](#) artículo de [9.1](#) Cisco para más información sobre las actualizaciones a este sistema.

**Note:** Registre en el [sitio web del Soporte técnico de Cisco](#) para más información o el registro en la página web de los [contactos del mundo de Cisco](#) para obtener un directorio de los números gratis del Soporte técnico para su país.

## Incremento de los errores del *mediaIndStatsTxFramesBadCRC* en una interfaz del cliente MXP-MR-10DME

### Resumen

Ambos errores intermitentes del informe CRC de las interfaces del switch. En el linecard MXP-MR-10DME, un incremento de los errores de **TxBadCRC** se observa del puerto de cliente.

## Resumen de la resolución

Verifique la versión de software del nodo ONS15454. Si el software es versión 7.0 hasta 8.52, después el sistema es afectado por un defecto del software.

Para reparar este problema, el nodo ONS se debe actualizar a la versión de software 9.1.0.

## Id. de bug Cisco [CSCsm50360](#)

Éstos son los síntomas del defecto:

- Los eventos de error de un solo bit (índice de errores alrededor de 1E-12) son generados por el linecard 10DME en la dirección de la salida (TX-hacia fuera).
- Los errores son capturados por el contador del **mediaIndStatTXFramesBadCRC**.

La condición del defecto es que el modo 4-G FC está utilizado en el **puerto 1** o el **puerto 5** (el **puerto 1** es sobre todo afectado).

Después de la actualización del software de ONS, marque la versión del Field Programmable Gate Array (FPGA) en el linecard MXP-MR-10DME-C:

1. Registro en el Cisco Transport Controller (CTC).
2. Navegue a la **vista de la placa > al mantenimiento > a la información**.

Las últimas versiones de los FPGA son **RAILTO\_SOUTH 1.41** y **RAILTO\_NORTH 2.35**, probados en la versión 9.222 y disponibles en todas las nuevas versiones. Refiérase a la sección de FPGA para más información.

Si las más nuevas versiones de FPGA no están disponibles después de la actualización del software, después realice una actualización de [FPGA de la fuerza](#). Refiérase a [actualizar el Cisco ONS 15454 para liberar el](#) artículo de [9.1](#) Cisco para más información sobre las actualizaciones a este sistema.

**Note:** Registre en el [sitio web del Soporte técnico de Cisco](#) para más información o el registro en la página web de los [contactos del mundo de Cisco](#) para obtener un directorio de los números gratis del Soporte técnico para su país.

## Defectos del software conocido

Las versiones de software 7.0 a 8.50 de ONS tienen defectos relacionados con el linecard MXP-MR-10DME y el tráfico FC. Esta sección describe los defectos conocidos.

## Id. de bug Cisco [CSCsc36494](#)

## Descripción

Título del Id. de bug Cisco: **El Switches manual del cable Y con el sofocamiento apagado puede hacer un link del Fibre Channel con el Switches del brocado ir abajo.**

## Versiones de software afectadas sabidas

Este defecto se observa en las versiones de software 7.0 y posterior.

## Condiciones

Complete estos pasos para reproducir este problema:

1. Configure el linecards MXP\_MR\_10DME de modo que sean cable Y protegido. Provision el sofocamiento a estar apagado. Se habilita el DE.
2. Asegúrese de que la trayectoria entre los pares de linecards protegido cable Y no tenga ninguna distancia introducida, solamente la trayectoria de la protección tiene un retardo de 800 kilómetros introducidos.
3. Comience el tráfico FC con el Switches del brocado.
4. Realice un Switch usuario-iniciado, manual del cable Y del CTC.

Después de algunos intercambios, el link FC va abajo. Se observan las alarmas SIGLOSS y GFP-CSF.

## Solución Aternativa

Cisco recomienda que usted provision el sofocamiento a estar en al intertrabajar con el Switches del brocado. Si por alguna razón, el sofocamiento debe estar apagado con el Switches del brocado, Cisco recomienda que usted utiliza un comando de la **FUERZA** para realizar un Switch del cable Y.

## Resolución prevista

No hay resolución sabida para este problema. Cisco recomienda que usted aplica la solución alternativa.

**Id. de bug Cisco [CSCsh71385](#)**

## Descripción

Título del Id. de bug Cisco: **Degradación inesperada del tráfico 10DME-C:FC al interoperar con el brocado.**

Con 1 o el tráfico 2-G el FC, producción ocurre como se esperaba en una dirección, mientras que



la dirección opuesta muestra los problemas. La producción inicial es normal pero disminuye lentamente a cero debido a créditos perdidos. El Switch acciona normalmente el LR para restablecer el link. El linecard MXP-10DME pudo borrar el **VC-RDY** cuando el intervalo del interpacket es ARB en vez de marcha lenta.

### Versiones de software afectadas sabidas

Las versiones de software 7.0 a 8.50 son afectadas por este defecto.

### Condiciones

El tráfico es FC (1 o 2-G FC) y es clase virtual de la clase 3 (**VC-RDY** se utiliza en vez de **R-RDY**). El problema ocurre cuando el linecard MXP-10DME realiza la remuneración negativa de la tarifa (retiro del intervalo del interpacket).

### Solución Alternativa

Utilice el modo ISC (**R\_rdy**) en el Switch.

### Resolución prevista

Hay un arreglo para este problema incluido en la versión de software 8.52.

### Id. de bug Cisco [CSCsj42162](#)

### Descripción

Título del Id. de bug Cisco: **Tráfico no restablecido en un encadenamiento de mxp-mr-10dme.**

Algunos paquetes se corrompen con los errores CRC (incrementos del **mediaIndStatsRxFramesBadCRC** en el payload/las estadísticas) en el linecards MXP-MR-10DME cuando la señal de Ethernet de la fuente se cae y después se reintroduce en una configuración de la cadena margarita del linecards MXP-MR-10DME (conectado hacia adelante y hacia atrás con uno a).

### Versiones de software afectadas sabidas

Este defecto se observa en la versión de software 7.3.

### Condiciones

Debe haber una cadena margarita puesta con por lo menos cuatro linecards MXP-MR-10DME, y

la señal de Ethernet de la fuente debe ser caída y ser reintroducida.

### **Solución Alternativa**

El Estado del administrador de cada SFP en la trayectoria del portador perdido debe ser movido a **OOS-DSBLD** y después al **ES** estado.

### **Resolución prevista**

Hay un arreglo para este defecto incluido en la versión de software 8.51.

### **Id. de bug Cisco [CSCsm50360](#)**

#### **Descripción**

Título del Id. de bug Cisco: **10dme errores de la salida CRC en el modo 4FC.**

Hay los eventos de error de un solo bit (índice de errores alrededor de 1E-12) que son generados por el linecard 10DME en la dirección de la salida (TX hacia fuera). Los errores son capturados por el contador del **mediaIndStatTXFramesBadCRC**.

#### **Versiones de software afectadas sabidas**

Este defecto se observa en las versiones de software 7.0 a 8.51.

#### **Condiciones**

El modo 4-G FC se utiliza en el puerto **1** o **5**. **que el puerto 1** es sobre todo afectado.

### **Solución Alternativa**

No hay método alternativo conocido para este defecto.

### **Resolución prevista**

Un arreglo para este defecto se incluye en la versión de software 8.52.

### **Id. de bug Cisco [CSCso92457](#)**

## Descripción

Título del Id. de bug Cisco: **Tiempos de Switching 4GFC de la orden de los minutos.**

Después de que ocurra un Switch del trunk del linecard MXP-MR-10DME, el tráfico está permanentemente abajo o se vuelve después de cuatro a cinco minutos.

## Versiones de software afectadas sabidas

Este defecto se observa en la versión de software 9.0.

## Condiciones

Complete estos pasos para reproducir el problema:

1. Provision el linecards MXP-MR-10DME con 4-G FC DE habilitado y asegúrese de que son cable Y protegido.
2. Extraiga la fibra del trunk RX.
3. Asegúrese de que el linecard MXP-MR-10DME aumente LOS-P en el trunk y lo conmute por consiguiente.
4. Verifique que el tráfico esté detrás después de 30 segundos (renegociación del link con el Switch).

## Solución Aternativa

No hay método alternativo conocido para este defecto.

## Resolución prevista

Un arreglo para este defecto se incluye en la versión de software 9.1.

## Id. de bug Cisco [CSCsq46283](#)

## Descripción

Título del Id. de bug Cisco: **MXP-MR-10DME: FC4G ES -> OOSMT -> ES pérdida del paquete continua lenta de las causas.**

Algunos paquetes se pierden continuamente por diez a quince minutos.

## Versiones de software afectadas sabidas

Este defecto se observa en la versión de software 8.52.

## Condiciones

Complete estos pasos para reproducir el problema:

1. Provision el MXP-MR-10DME con 4-G FC o 4-G Ficon y DE habilitado.
2. Asegúrese que el puerto sea similar configurado a esto: ES > EL OOS, MT > ES.
3. Verifique que algunos paquetes estén perdidos.

## Solución Aternativa

Configure el puerto similar a esto: EL OOS, DSBLD > ES.

## Resolución prevista

Un arreglo para este defecto se incluye en la versión de software 9.00.

## Id. de bug Cisco [CSCsr41096](#)

## Descripción

Título del Id. de bug Cisco: **Interoperabilidad 4G FC con el gusano de seda del brocado.**

No hay alarma en el CTC cuando viene el puerto del switch SAN off-liné/en línea.

## Versiones de software afectadas sabidas

Este defecto se observa en la versión de software 8.52.

## Condiciones

El linecard se pone para el tráfico 4-G FC y utiliza el modo **E**, y se habilita o se inhabilita el DE. El problema se relaciona con una secuencia determinada con los pequeños paquetes de cualquier tamaño (36 bytes, o los paquetes con las cargas útiles de octeto cero).

## Solución Aternativa

Del Switch MDS, fije el puerto TE al **modo de concentración links: EN**. No hay método alternativo conocido en el brocado.

## Resolución prevista

Un arreglo para este defecto se incluye en la versión de software 9.0.

## **Id. de bug Cisco [CSCsr75681](#)**

### **Descripción**

Título del Id. de bug Cisco: **MXP-MR-10DME-C:FC4G de MDS9513:DE ENCENDIDO: caída de paquetes.**

Se pierden los paquetes, y los curriculum vitae del tráfico. Los descartes de la salida se observan en la interfaz del 9513 Series Switch MDS. No se señala ningunos errores sobre el CTC.

### **Versiones de software afectadas sabidas**

Este defecto se observa en la versión de software 8.52.

### **Condiciones**

El linecard 10DME se asocia al 9513 Series Switch MDS y es similar configurado a esto:

- se utiliza 4-G FC
- Se habilita el DE
- Se utiliza la configuración EE

**Note:** Este problema también se observa cuando el DE se inhabilita en el linecard MXP.

### **Solución Aternativa**

No hay método alternativo conocido para este defecto.

### **Resolución prevista**

Un arreglo para este defecto se incluye en la versión de software 9.0.

## **Id. de bug Cisco [CSCsr93501](#)**

### **Descripción**

Título del Id. de bug Cisco: **Descenso inesperado de la producción con DE ON y pocos créditos en el brocado/Qlogic.**

El link no puede alcanzar la producción de exploración completa. No se pierde ningunas tramas. La supervisión de rendimiento del linecard MXP-MR-10DME señala los **fcStatsZeroTxCredits** iguales a **fcStatsRxRecvrReady** y a casi igual a **fcStatsTxRecvrReady**. Esto significa que el linecard MXP-MR-10DME trabaja con los **créditos de 0 tx**, como si se congestione el link.

## Versiones de software afectadas sabidas

Este defecto se observa en la versión de software 8.52.

## Condiciones

El sistema es similar configurado a esto: TestSet > brocado > MXP-MR-10DME > MXP-MR-10DME > brocado > TestSet. El brocado se configura con el puerto ISL (puerto E) en el modo **R\_RDY** con el **comando 1 del portCfgISLMode**. Hay ocho créditos en el puerto **F** y ocho créditos en el puerto **E** señalado por la interfaz GUI del brocado. También, se habilita el linecard DE MXP-MR-10DME.

## Solución Aternativa

No hay método alternativo conocido para este defecto.

## Resolución prevista

Un arreglo para este defecto se incluye en la versión de software 9.0.

**Note:** Este problema se reproduce casi totalmente con el brocado y con el Switches de la Q-lógica FC (16 créditos solamente). El Switches MDS no se observa para ser afectado por este problema.

## FPGA

Hay dos FPGA en cada linecard MXP-MR-10DME-C:

- **RIALTO\_NORTH** para los puertos **1 a 4**.
- **RIALTO\_SOUTH** para los puertos **5 a 8**.

La información de FPGA se puede obtener del CTC. Para obtener esta información mientras que en la vista de la placa, el **mantenimiento del teclado** y entonces la **información**. Bajo lengüeta de la **información**, el **FW\_VERSION** (versión de firmware) contiene la información sobre ambas versiones de FPGA. Los puertos **1 a 4** y los puertos **5 a 8** son configurables para el tráfico 1-G FC o 4-G FC.

**Note:** Las versiones de FPGA mostradas en la imagen para 4-G FC y 1-G FC (y versiones de firmware) son las últimas versiones, disponibles en las versiones 9.2.2 y posterior.

## Recomendación

Cisco recomienda que usted actualiza las versiones de software de los sistemas que ejecutan el tráfico FC por lo menos a la versión 9.1.0 para evitar los defectos del software conocido.

### Versión de software de la descarga

Refiérase a la página de la descarga de software de Cisco para descargar las últimas [M12 Series MSTPsoftware del Cisco ONS 15454](#).

**Note:** Registre en el [sitio web del Soporte técnico de Cisco](#) para más información o el registro en la página web de los [contactos del mundo de Cisco](#) para obtener un directorio de los números gratis del Soporte técnico para su país.