

Resolución de problemas de fallas de PVC mediante celdas OAM y administración de PVC

Contenido

[Introducción](#)

[Antes de comenzar](#)

[Convenciones](#)

[Prerequisites](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Diagrama de la red](#)

[Detección de fallas](#)

[Células loopback de OAM](#)

[Señal de indicación de alarma/Indicador remoto de defecto \(AIS/RDI\)](#)

[Comandos debug y show](#)

[Información Relacionada](#)

[Introducción](#)

Si ocurre un problema de comunicación en un PVC (no hay tráfico ni en una dirección ni en la otra), el circuito virtual permanente(PVC) se mantiene UP (ACTIVO) en los dispositivos extremos. Por lo tanto, las entradas de ruteo que apuntaban a ese PVC permanecen en la tabla de ruteo por un tiempo y, como resultado, se pierden paquetes. La solución a este problema consiste en utilizar las células de Operaciones y mantenimiento (OAM) para detectar este tipo de fallas y permitir que el PVC se desconecte si se interrumpe su trayecto.

Haga clic aquí para consultar una configuración de muestra sobre la utilización de OAM para la administración de PVC.

[Antes de comenzar](#)

[Convenciones](#)

Para obtener más información sobre las convenciones del documento, consulte [Convenciones de Consejos Técnicos de Cisco](#).

[Prerequisites](#)

No hay requisitos previos específicos para este documento.

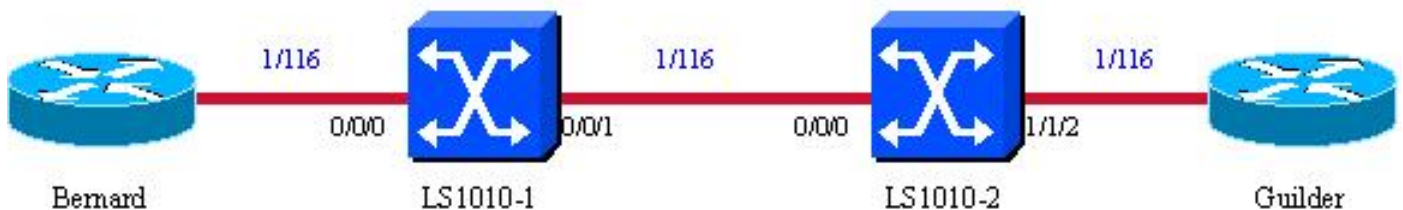
[Componentes Utilizados](#)

A partir de la versión 11.1(22)CC del IOS® de Cisco y en la versión 12.0 y posteriores del IOS de Cisco se admiten la administración OAM y PVC.

La información que se presenta en este documento se originó a partir de dispositivos dentro de un ambiente de laboratorio específico. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. Si la red está funcionando, asegúrese de haber comprendido el impacto que puede tener un comando antes de ejecutarlo.

Diagrama de la red

Este documento está basado en la siguiente configuración:



- 1/116 es la VPI/VCI asignada al circuito virtual (VC) en la totalidad del trayecto.
- Los switches ATM ejecutan Cisco IOS 12.0. Los switches ATM se han configurado para enviar la señal de indicación de alarma/indicador de defecto remoto (AIS/RDI) tras una falla de link, como se explica en este documento.
- Usted puede producir fallas cerrando la (sub)interfaz en Guilder y observando lo que sucede en Bernard. Habilitamos **service timestamps debug datetime msec** en las configuraciones para todas las depuraciones en este documento. Esto nos permite ver la hora de cada evento en msec.

Detección de fallas

Solo consideraremos las celdas F5 OAM (nivel de VC) para este documento, ya que éstas son las únicas que utilizan los dispositivos finales (routers) de Cisco para detectar fallas. Para detectar una falla a lo largo del trayecto PVC en un dispositivo extremo, OAM utiliza estas celdas específicas:

- Celdas Loopback
- Celdas de verificación de continuidad (CC)
- Celdas de señal de indicación de alarma (AIS)
- Células de indicación de detección remota (RDI)

Hay tres condiciones para declarar una PVC **UP**:

- El router recibe un número configurado de respuestas sucesivas de celda de loopback F5 OAM de extremo a extremo.
- El router no recibe celdas F5-AIS durante 3 segundos.
- El router no recibe celdas F5-RDI durante 3 segundos.

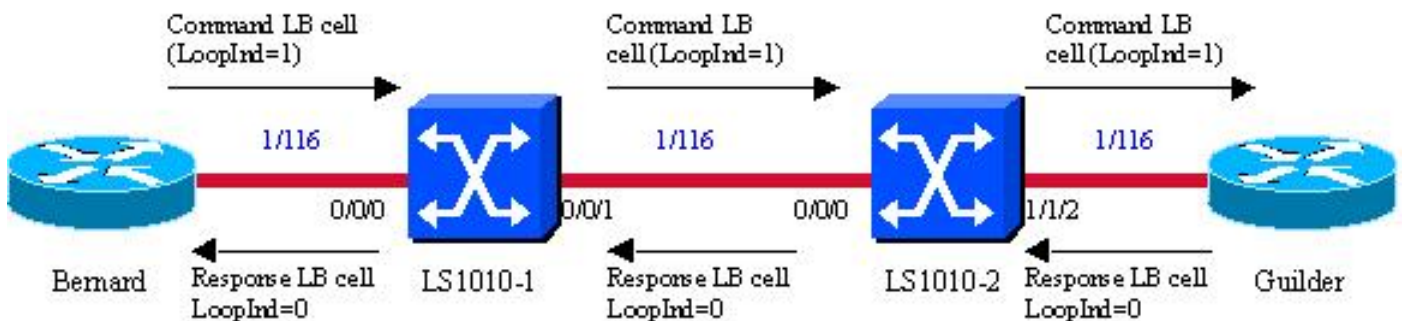
En la siguiente sección se describen estas celdas y los resultados que muestran sus efectos.

Células loopback de OAM

A intervalos regulares, los dispositivos finales (como los routers) configurados para las celdas de loopback de envío de OAM que se deben enviar con loop en la red. Este punto de loop puede ser la máquina al final del PVC (celdas de loopback de extremo a extremo) o un equipo en la trayectoria (celdas de loopback de segmento).

Los identificadores en la celda de loopback indican qué dispositivo(s) deben hacer loop en la celda. Un dispositivo de Cisco que termina un VC cuando recibe una celda de este tipo en un PVC lo realizará en loop incluso si no está configurado para OAM. Además, cada una de estas celdas contendrá un indicador de "dirección" (para identificar si es un comando o una celda de respuesta) y un número de secuencia (llamado *Correlation tag* o *CTag* en las depuraciones). La celda de loopback "command" y la celda de loopback "response" tendrán el mismo número de secuencia.

El siguiente diagrama ilustra las celdas de loopback (LB):



Ejemplo de resultado del comando debug

A continuación se muestran las depuraciones (**debug atm oam**) que ilustran las celdas de loopback en Bernard:

```
Mar 30 14:22:39.050: ATM OAM(ATM2/0/0.116): Timer: VCD#4 VC 1/116 Status:2 CTag:17128
Tries:0
Mar 30 14:22:39.050: ATM OAM LOOP(ATM2/0/0.116) O: VCD#4 VC 1/116 CTag:42E9
Mar 30 14:22:39.050: ATM OAM LOOP(ATM2/0/0) I: VCD#4 VC 1/116 LoopInd:0CTag:42E9
Mar 30 14:22:48.958: ATM OAM(ATM2/0/0.116): Timer: VCD#4 VC 1/116 Status:2 CTag:17129
Tries:0
Mar 30 14:22:48.958: ATM OAM LOOP(ATM2/0/0.116) O: VCD#4 VC 1/116 CTag:42EA
Mar 30 14:22:48.958: ATM OAM LOOP(ATM2/0/0) I: VCD#4 VC 1/116 LoopInd:0CTag:42EA
```

Comentarios sobre la salida de depuración de ejemplo

- La primera línea indica que el temporizador utilizado para identificar cuándo se envía una célula de loopback en una subinterfaz ha caducado.
- Luego se envía una celda de loopback de comando **fuera** en la interfaz correspondiente (segunda línea de las depuraciones). El valor **CTag** mostrado en esta línea es el valor hexadecimal de la primera línea **CTag** más uno.
- Luego se recibe una celda de loopback con loop con un valor LoopInd igual a cero.

Nota: LoopInd=1 indica una celda de comando y LoopInd=0 indica una celda de respuesta (loop). LoopInd=1 no se muestra en las depuraciones, pero aparecería en un rastro de sabueso.

Ejemplo de salida de depuración (si se pierden celdas de loopback)

Considere un dispositivo (que use PVC) que esté configurado para enviar celdas de OAM y que utilice administración de PVC. Si este equipo pierde una cierta cantidad de celdas de loopback, pone al PVC en estado inactivo. Vea las siguientes depuraciones:

```
Mar 30 14:48:31.704: ATM OAM(ATM2/0/0.116): Timer: VCD#4 VC 1/116
Status:2 CTag:17284
Tries:0
```

```
Mar 30 14:48:31.704: ATM OAM LOOP(ATM2/0/0.116) O: VCD#4 VC 1/116 CTag:4385
```

At this point, the sub-interface corresponding to PVC 1/116 on Guilder is shut down Mar 30

```
14:48:41.684: ATM OAM(ATM2/0/0.116): Timer: VCD#4 VC 1/116 Status:1 CTag:17285
Tries:0
```

```
Mar 30 14:48:41.684: atm_oam_setstate - VCD#4, VC 1/116: newstate = Down Retry <-no reply to the
loopback cell just sent
```

```
Mar 30 14:48:41.684: ATM OAM LOOP(ATM2/0/0.116) O: VCD#4 VC 1/116 CTag:4386
```

```
Mar 30 14:48:42.680: ATM OAM(ATM2/0/0.116): Timer: VCD#4 VC 1/116 Status:1 CTag:17286
Tries:1
```

```
Mar 30 14:48:42.680: ATM OAM LOOP(ATM2/0/0.116) O: VCD#4 VC 1/116 CTag:4387
```

```
Mar 30 14:48:43.680: ATM OAM(ATM2/0/0.116): Timer: VCD#4 VC 1/116 Status:1 CTag:17287
Tries:2
```

```
Mar 30 14:48:43.680: ATM OAM LOOP(ATM2/0/0.116) O: VCD#4 VC 1/116 CTag:4388
```

```
Mar 30 14:48:44.680: ATM OAM(ATM2/0/0.116): Timer: VCD#4 VC 1/116 Status:1 CTag:17288
Tries:3
```

```
Mar 30 14:48:44.680: ATM OAM LOOP(ATM2/0/0.116) O: VCD#4 VC 1/116 CTag:4389
```

```
Mar 30 14:48:45.676: ATM OAM(ATM2/0/0.116): Timer: VCD#4 VC 1/116 Status:1 CTag:17289
Tries:4
```

```
Mar 30 14:48:45.676: ATM OAM LOOP(ATM2/0/0.116) O: VCD#4 VC 1/116 CTag:438A
```

```
Mar 30 14:48:46.676: ATM OAM(ATM2/0/0.116): Timer: VCD#4 VC 1/116 Status:1 CTag:17290
Tries:5 <- the router makes 5 retries before declaring the PVC down
```

```
Mar 30 14:48:46.676: atm_oam_setstate - VCD#4, VC 1/116: newstate = Not Verified
```

```
<-5 retries and no answers -> PVC declared down Mar 30 14:48:46.676: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line
protocol on Interface ATM2/0/0.116,changed state to down
```

```
Mar 30 14:48:46.676: ATM OAM LOOP(ATM2/0/0.116) O: VCD#4 VC 1/116 CTag:438B
```

Puede configurar la cantidad de celdas perdidas necesarias para apagar el PVC. El siguiente comando **show atm pvc vpi/vci** explica las depuraciones anteriores.

```
Bernard# sh atm pvc 1/116
```

```
ATM2/0/0.116: VCD: 4, VPI: 1, VCI: 116
```

```
UBR, PeakRate: 155000
```

```
AAL5-LLC/SNAP, etype:0x0, Flags: 0xC20, VCmode: 0x0
```

```
OAM frequency: 10 second(s), OAM retry frequency: 1 second(s)
```

```
OAM up retry count: 3, OAM down retry count: 5
```

```
OAM Loopback status: OAM Sent
```

```
OAM VC state: Not Verified
```

```
ILMI VC state: Not Managed
```

```
VC is managed by OAM.
```

```
InARP frequency: 15 minutes(s)
```

```
InPkts: 4, OutPkts: 4, InBytes: 280, OutBytes: 300
```

```
InPRoc: 2, OutPRoc: 0, Broadcasts: 5
```

```
InFast: 0, OutFast: 0, InAS: 2, OutAS: 0
```

```
InPktDrops: 0, OutPktDrops: 364240961
```

```
CrcErrors: 0, SarTimeOuts: 0, OverSizedSDUs: 0
```

```
Out CLP=1 Pkts: 0
```

```
OAM cells received: 9
```

```
F5 InEndloop: 9, F5
```

```
InSegloop: 0, F5 InAIS: 0, F5 InRDI: 0
```

```
F4 InEndloop: 0, F4 InSegloop: 0, F4 InAIS: 0, F4 InRDI: 0
```

```
OAM cells sent: 18
F5 OutEndloop: 18, F5 OutSegloop: 0, F5 OutRDI: 0
F4 OutEndloop: 0, F4 OutSegloop: 0, F4 OutRDI: 0
OAM cell drops: 0
Status: DOWN, State: NOT_VERIFIED
```

Como puede ver, se enviaron loopbacks F5, pero no se contestaron (**18 F5 OutEndloop pero sólo 9 F5 InEndloop; por lo tanto, se perdieron 9 celdas de loopback F5 con loop.**). Esto provoca que el PVC falle (según la configuración de la administración de PVC). F5 OutEndloop representa el número de celdas de loopback enviadas, en tanto F5 InEndloop representa el número de celdas de loopback F5 recibidas.

Como también pueden ver, los contadores de celdas OAM F4 están presentes, pero no se está registrando nada, ya que aquí sólo se consideran las celdas F5. La salida del comando show anterior permite recabar otra información interesante sobre celdas de loopback:

- Las celdas OAM se envían cada **10 segundos** independientemente de si el PVC está activo o inactivo.
- Si el PVC está activo pero el otro extremo no responde, el router intenta enviar **celdas OAM segundo** hasta que reciba una respuesta o hasta que no se hayan contestado **5 celdas OAM**. A continuación, el PVC se desactiva (consulte las depuraciones anteriores).
- En el otro extremo, si el PVC está inactivo y de repente recibe una celda con loop válida, intentará volver a enviar celdas LB **cada segundo** hasta que se reciban **3 celdas de loopbacks con loop válidas** en una fila. Luego, el PVC aumentará otra vez. Vea las siguientes depuraciones.

```
Mar 31 12:40:10.154: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface ATM2/0/0.116, changed state to down
Mar 31 12:40:20.074: ATM OAM(ATM2/0/0.116): Timer: VCD#4 VC 1/116 Status:1 CTag:25267
Tries:6
Mar 31 12:40:20.074: ATM OAM LOOP(ATM2/0/0.116) O: VCD#4 VC 1/116 CTag:62B4
Mar 31 12:40:20.074: ATM OAM LOOP(ATM2/0/0) I: VCD#4 VC 1/116 LoopInd:0 CTag:62B4
Mar 31 12:40:20.074: atm_oam_setstate - VCD#4, VC 1/116: newstate = Up Retry
! PVC was down and suddenly receives a valid response loopback cell Mar 31 12:40:21.070: ATM
OAM(ATM2/0/0.116): Timer: VCD#4 VC 1/116 Status:2 CTag:25268 Tries:0 Mar 31 12:40:21.070: ATM
OAM LOOP(ATM2/0/0.116) O: VCD#4 VC 1/116 CTag:62B5 Mar 31 12:40:21.070: ATM OAM LOOP(ATM2/0/0)
I: VCD#4 VC 1/116 LoopInd:0 CTag:62B5 ! first looped LB cell Mar 31 12:40:22.066: ATM
OAM(ATM2/0/0.116): Timer: VCD#4 VC 1/116 Status:2 CTag:25269 Tries:0 Mar 31 12:40:22.066: ATM
OAM LOOP(ATM2/0/0.116) O: VCD#4 VC 1/116 CTag:62B6 Mar 31 12:40:22.066: ATM OAM LOOP(ATM2/0/0)
I: VCD#4 VC 1/116 LoopInd:0 CTag:62B6 ! second looped LB cell in a row Mar 31 12:40:23.062: ATM
OAM(ATM2/0/0.116): Timer: VCD#4 VC 1/116 Status:2 CTag:25270 Tries:0 Mar 31 12:40:23.062: ATM
OAM LOOP(ATM2/0/0.116) O: VCD#4 VC 1/116 CTag:62B7 Mar 31 12:40:23.062: ATM OAM LOOP(ATM2/0/0)
I: VCD#4 VC 1/116 LoopInd:0 CTag:62B7 ! third looped LB cell in a row Mar 31 12:40:23.062:
atm_oam_setstate - VCD#4, VC 1/116: newstate = Verified
! PVC is declared up again Mar 31 12:40:23.062: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
ATM2/0 0.116, changed state to up
```

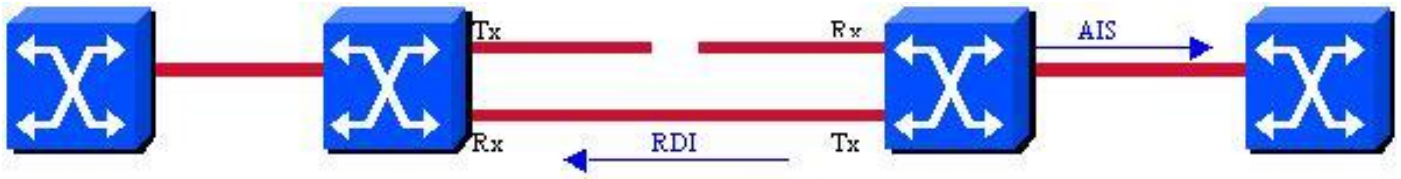
Como puede ver, la subinterfaz (de ahí el PVC) se volvió a activar después de la recepción de tres celdas de loopback de respuesta válidas en una fila.

Nota: El usuario puede configurar todos los parámetros descritos anteriormente, así como utilizar el comando show atm pvc vpi/vci para verificar los parámetros.

[Señal de indicación de alarma/Indicador remoto de defecto \(AIS/RDI\)](#)

Cuando se detecta una falla, un dispositivo configurado para OAM envía tramas AIS de flujo descendente y envía tramas RDI de flujo ascendente.

El siguiente ejemplo ilustra las celdas AIS y RDI. Suponga que la señal Rx desaparece en un switch. La falla en este caso es denominada Pérdida de señal (LOS). El switch que lo detectó envía una AIS descendente en comparación con la falla y un RDI ascendente en comparación con la falla.



Al recibir estas celdas, un dispositivo final configurado para la administración de PVC hace caer los PVC afectados. Estas celdas AIS y RDI se envían con el mismo VPI/VCI que las celdas de usuario en el PVC. Además, el dispositivo envía estas celdas cada segundo hasta que la falla desaparece.

[Ejemplo de resultado del comando debug](#)

Puede detectar una falla de varias maneras:

- Un nivel OAM inferior (F1 AIS, Pérdida de señal, etc.) lo informa.
- La recepción de un AIS o RDI lo activa.
- El dispositivo ya no recibe celdas CC.

Una celda de verificación de continuidad (CC) es una celda que los dispositivos configurados para OAM envían y usan con regularidad para comprobar la integridad del "enlace". Los routers de Cisco no envían estas celdas, por lo que no se tratan aquí. Para más información sobre las celdas OAM CC, consulte ITU-T I.610.

La siguiente depuración muestra lo que sucede en un router configurado para la administración de PVC al recibir una celda AIS/RDI:

```
Mar 31 13:11:18.990: ATM OAM(ATM2/0/0.116): Timer: VCD#4 VC 1/116 Status:2 CTag:25470
Tries:0
Mar 31 13:11:18.990: ATM OAM LOOP(ATM2/0/0.116) O: VCD#4 VC 1/116 CTag:637F
Mar 31 13:11:18.990: ATM OAM LOOP(ATM2/0/0) I: VCD#4 VC 1/116 LoopInd:0 CTag:637F
```

En este punto, el PVC en Bernard se desactiva (la interfaz principal en Guilder se cierra):

```
Mar 31 13:11:28.894: ATM OAM(ATM2/0/0.116): Timer: VCD#4 VC 1/116 Status:2 CTag:25471
Tries:0
Mar 31 13:11:28.894: ATM OAM LOOP(ATM2/0/0.116) O: VCD#4 VC 1/116 CTag:6380
Mar 31 13:11:29.806: atm_oam_ais(ATM2/0/0): AIS signal, failure=0x6A, VC 1/116
Mar 31 13:11:29.806: atm_oam_setstate - VCD#4, VC 1/116: newstate = AIS/RDI
Mar 31 13:11:29.806: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface ATM2/0/0.116, changed state
to down
Mar 31 13:11:30.806: atm_oam_ais(ATM2/0/0): AIS signal, failure=0x6A, VC 1/116
Mar 31 13:11:31.806: atm_oam_ais(ATM2/0/0): AIS signal, failure=0x6A, VC 1/116
Mar 31 13:11:32.806: atm_oam_ais(ATM2/0/0): AIS signal, failure=0x6A, VC 1/116
```

Puede verificar el nuevo estado de PVC con el siguiente comando:

```

Bernard# sh atm pvc 1/116
ATM2/0/0.116: VCD: 4, VPI: 1, VCI: 116
UBR, PeakRate: 155000
AAL5-LLC/SNAP, etype:0x0, Flags: 0xC20, VCmode: 0x0
OAM frequency: 10 second(s), OAM retry frequency: 1 second(s)
OAM up retry count: 3, OAM down retry count: 5
OAM Loopback status: OAM Sent
OAM VC state: AIS/RDI
ILMI VC state: Not Managed
VC is managed by OAM.
InARP frequency: 15 minutes(s)
InPkts: 4, OutPkts: 2, InBytes: 140, OutBytes: 60
InPRoc: 0, OutPRoc: 0, Broadcasts: 0
InFast: 0, OutFast: 0, InAS: 4, OutAS: 2
InPktDrops: 0, OutPktDrops: 0
CrcErrors: 0, SarTimeOuts: 0, OverSizedSDUs: 0
Out CLP=1 Pkts: 0
OAM cells received: 14
F5 InEndloop: 0, F5 InSegloop: 0, F5 InAIS: 14,
F5 InRDI: 0
F4 InEndloop: 0, F4 InSegloop: 0, F4 InAIS: 0, F4 InRDI: 0
OAM cells sent: 15
F5 OutEndloop: 1, F5 OutSegloop: 0, F5 OutRDI: 14
F4 OutEndloop: 0, F4 OutSegloop: 0, F4 OutRDI: 0
OAM cell drops: 0
Status: DOWN, State: NOT_VERIFIED

```

Como puede ver, el PVC se cayó porque recibió una AIS F5 o una señal RDI (en este caso concreto un AIS). También puede ver que el router generó celdas F5 RDI al recibir las celdas F5 AIS.

El siguiente ejemplo ilustra la actividad en los dos switches en la trayectoria:

- En LS1010-1:

```

1d03h: % OAM Pkt Rcv
1d03h: % Intf: 0/0/0 VPI: 1 VCI: 116 OAM: F5-END-LPBK
! OAM LB cell 1d03h: % OAM Pkt Sent 1d03h: % Intf: 0/0/1 VPI: 1 VCI: 116 OAM: F5-END-LPBK
! OAM LB cell

```

En este punto, la PVC se pierde en el Guilder.

```

1d03h: % OAM Pkt Rcv
1d03h: % Intf: 0/0/1 VPI: 1 VCI: 116 OAM: F5-AIS
! AIS cell sent downstream by LS1010-2 upon detection of the failure 1d03h: % OAM Pkt Sent
1d03h: % Intf: 0/0/0 VPI: 1 VCI: 116 OAM: F5-AIS 1d03h: % OAM Pkt Rcv 1d03h: % Intf: 0/0/0
VPI: 1 VCI: 116 OAM: F5-RDI ! RDI sent by Bernard upstream compared to the failure 1d03h: %
OAM Pkt Sent 1d03h: % Intf: 0/0/1 VPI: 1 VCI: 116 OAM: F5-RDI ! Bernard's RDI forwarded
upstream 1d03h: % OAM Pkt Rcv 1d03h: % Intf: 0/0/1 VPI: 1 VCI: 116 OAM: F5-AIS 1d03h: % OAM
Pkt Sent 1d03h: % Intf: 0/0/0 VPI: 1 VCI: 116 OAM: F5-AIS

```

Y demás hasta que la falla es eliminada.

- En LS1010-2: Detectada la falla (en este caso la señal Rx desaparece en int atm 1/1/2 conectada a Guilder), las células AIS se envían en dirección descendente al LS1010-1:

```

Mar 31 13:17:09.847: % OAM Pkt Sent
Mar 31 13:17:09.847: % Intf: 0/0/0 VPI: 1 VCI: 116 OAM: F5-AIS

Mar 31 13:17:10.847: % OAM Pkt Sent
Mar 31 13:17:10.847: % Intf: 0/0/0 VPI: 1 VCI: 116 OAM: F5-AIS

```

Como también puede ver en todas las depuraciones hasta ahora, todas las celdas F5 OAM se envían en VPI 1 VCI 116, que es el VPI/VCI que utilizan las celdas del usuario.

Comandos debug y show

- `debug atm oam` (en routers)
- `show atm pvc vpi/vci` con 12.0 y 12.0T
- `show atm vc <vcd>` con 11.1CC
- `show int atm x[/y/[z]].w` (le recomendamos que utilice `show atm pvc` cuando sea posible en lugar de `show int atm x`) con 12.0

Información Relacionada

- [Utilización de OAM para la administración de PVC](#)
- [Páginas de soporte de la tecnología ATM](#)
- [Guía de resolución de problemas CRC para interfaces ATM](#)
- [Resolución de problemas de fallas de PVC mediante celdas OAM y administración de PVC](#)
- [Herramientas y Recursos](#)
- [Soporte Técnico y Documentación - Cisco Systems](#)