

# Fundamentos del ajuste de rendimiento

## Contenido

[Introducción](#)

[prerrequisitos](#)

[Requisitos](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Convenciones](#)

[Antecedentes](#)

[Switching a Nivel de Interrupción y a Nivel de Proceso](#)

[Trayectos de switching](#)

[Proceso de Switching](#)

[Fast Switching](#)

[Optimum Switching](#)

[Reenvío express de Cisco \(CEF\)](#)

[Conmutación rápida/óptima distribuida](#)

[CEF distribuido](#)

[Switching de NetFlow](#)

[Servicios distribuidos](#)

[Elección de una ruta de conmutación](#)

[Control del router](#)

[Información Relacionada](#)

## [Introducción](#)

Este documento ofrece una descripción general de alto nivel de los problemas que afectan el rendimiento del router y le señala otros documentos que le proporcionan más detalles acerca de estos errores.

## [prerrequisitos](#)

### [Requisitos](#)

No hay requisitos específicos para este documento.

### [Componentes Utilizados](#)

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

- Versión de software 12.1 del IOS® de Cisco.

## Convenciones

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

## Antecedentes

La forma en que se configura un router puede afectar su rendimiento de gestión de paquetes. Para los routers que manejan grandes cantidades de tráfico, vale la pena saber qué está haciendo el dispositivo, cómo lo está haciendo y cuánto tiempo demora en hacerlo, a fin de optimizar su rendimiento. Esta información está representada en el archivo de configuración. La configuración refleja la forma en que los paquetes fluyen a través del router. Una configuración por debajo del nivel óptimo puede mantener el paquete dentro del router durante el tiempo que sea necesario. Con un nivel sostenido de carga alto, podría experimentar una respuesta lenta, congestión y tiempos de espera de conexión.

Cuando se ajusta el rendimiento de un router, el objetivo principal es reducir al máximo el tiempo que un paquete permanece en el router. En otras palabras, minimizar la cantidad de tiempo en que el router reenvía un paquete desde la interfaz entrante a la interfaz saliente y evitar el almacenamiento en búfer y la congestión en la mayor medida posible. Cada función agregada a una configuración es un paso más que un paquete entrante debe pasar en su camino al puerto de destino.

Los dos recursos principales que debe ahorrar son el tiempo y la memoria del CPU del router. El router siempre debe tener disponibilidad de la CPU para manejar picos y tareas periódicas. Siempre que la CPU se utilice al 99% durante demasiado tiempo, la estabilidad de la red puede verse afectada gravemente. El mismo concepto se aplica a la disponibilidad de memoria. La memoria siempre debe estar disponible. Si la memoria del router está prácticamente llena, no queda espacio en los agrupamientos de búfer del sistema. Esto significa que los paquetes que requieren atención del procesador (paquetes conmutados por proceso) se descartan en cuanto entran. Es fácil imaginar qué podría pasar si los paquetes descartados poseen señales de mantenimiento o actualizaciones de ruteo importantes.

## Switching a Nivel de Interrupción y a Nivel de Proceso

En las redes IP, las decisiones de reenvío de paquetes en los routers se basan en el contenido de la tabla de ruteo. Cuando busca en la tabla de ruteo, el router investiga la coincidencia más larga para el prefijo de la dirección IP de destino. Esto es realizado a "nivel de proceso" (conocido como conmutación de procesos), lo que significa que la búsqueda es considerada sólo como otro proceso almacenado en cola entre los demás procesos de la CPU. Como resultado, ese tiempo de búsqueda es impredecible y puede tardar mucho. Para abordar esto, se han introducido varios métodos de conmutación basados en la búsqueda exacta de coincidencia en el software Cisco IOS.

El principal beneficio de exact-match-lookup es que el tiempo de búsqueda es determinante y muy corto. El tiempo que requiere el router para tomar una decisión de reenvío disminuye en forma significativa, lo que hace posible hacer esto a "nivel de las interrupciones". La conmutación a nivel de interrupción significa que cuando llega un paquete, se activa una interrupción que hace que la CPU posponga otras tareas para manejar ese paquete. El método antiguo para el reenvío de paquetes, mediante la búsqueda de la coincidencia más larga en la tabla de ruteo, no se puede implementar en el nivel de interrupción y se debe aplicar en el nivel de proceso. Por

diversos motivos, algunos de los cuales se mencionan abajo, el método longest-match-lookup no puede ser abandonado por completo, por lo que estos dos métodos de búsqueda existen paralelamente en los routers Cisco. Esta estrategia se ha generalizado y también se aplica a IPX y AppleTalk.

Para realizar una búsqueda de coincidencia exacta en el nivel de interrupción, la tabla de ruteo debe transformarse para utilizar una estructura de memoria conveniente para este tipo de búsqueda. Las diferentes trayectorias de conmutación utilizan diferentes estructuras de memoria. La arquitectura de esta llamada estructura tiene un impacto significativo en el tiempo de búsqueda, lo que hace que la selección del trayecto de conmutación más apropiado sea una tarea muy importante. Para que un router tome una decisión sobre dónde reenviar un paquete, la información básica que necesita es la dirección de salto siguiente y la interfaz saliente. También necesita información sobre la encapsulación de la interfaz saliente. Dependiendo de su capacidad de ampliación, esta última puede almacenarse en la misma estructura de memoria o en una estructura de memoria independiente.

A continuación se muestra el procedimiento aplicable para la ejecución de la conmutación de nivel de interrupción:

1. Busque la estructura de memoria para determinar la dirección de siguiente salto y la interfaz de salida.
2. Realice una reescritura de capa 2 de interconexión de sistemas abiertos (OSI), también denominada reescritura de MAC, lo que significa cambiar la encapsulación del paquete para cumplir con la interfaz saliente.
3. Ponga el paquete en el anillo tx o en la cola de salida de la interfaz saliente.
4. Actualice las estructuras de memoria adecuadas (restablezca los temporizadores en las memorias caché, actualice los contadores, etc.).

La interrupción que aumenta cuando un paquete es recibido desde la interfaz de red se llama "interrupción RX". Esta interrupción se descarta únicamente cuando se ejecutan todos los pasos anteriores. Si no se puede realizar alguno de los primeros tres pasos anteriores, el paquete se envía a la siguiente capa de conmutación. Si la siguiente capa de conmutación es process switching, el paquete se coloca en la cola de entrada de la interfaz entrante para process switching y se descarta la interrupción. Dado que las interrupciones no pueden interrumpirse por interrupciones del mismo grado y que todas las interfaces efectúan interrupciones del mismo grado, no se puede manipular ningún otro paquete hasta que la interrupción RX actual haya finalizado.

Las diferentes trayectorias de conmutación de interrupción se pueden organizar en una jerarquía, desde la que proporciona la búsqueda más rápida hasta la que proporciona la búsqueda más lenta. El último recurso utilizado para gestionar paquetes es siempre la conmutación de procesos. No todas las interfaces y tipos de paquetes se soportan en cada trayectoria de conmutación de interrupción. Por lo general, sólo aquellos que requieren examen y cambios limitados al encabezado del paquete pueden conmutarse por interrupción. Si la carga útil del paquete debe ser examinada antes del reenvío, la conmutación de interrupción no es posible. Pueden existir restricciones más específicas para algunas trayectorias de conmutación de interrupción. Además, si la conexión de Capa 2 a través de la interfaz saliente debe ser confiable (es decir, incluye soporte para la retransmisión), el paquete no puede ser manejado en el nivel de interrupción.

Los siguientes son ejemplos de paquetes que no se pueden conmutar por interrupción:

- El tráfico dirigido al router (tráfico del protocolo de ruteo, Protocolo simple de gestión de redes (SNMP), Telnet, Protocolo trivial de transferencia de archivos (TFTP), ping, entre otros). El

tráfico de administración se puede originar y dirigir al router. Tienen procesos específicos relacionados con las tareas.

- Encapsulaciones orientadas a la conexión de capa 2 de OSI (por ejemplo, X.25). Algunas tareas son demasiado complejas para ser codificadas en la ruta de conmutación de interrupciones porque hay demasiadas instrucciones para ejecutar o se necesitan temporizadores y ventanas. Algunos ejemplos son funciones como cifrado, traducción de transporte de área local (LAT) y Switching Plus de enlace de datos (DLSW+).

## Trayectos de switching

El algoritmo de reenvío activo determina el trayecto que sigue un paquete mientras está en un router. También se conocen como "algoritmos de switching" o "trayectos de conmutación". Por lo general, las plataformas de mayor capacidad tienen algoritmos de reenvío más potentes que las plataformas de menor capacidad, pero no suelen estar activas de manera predeterminada. Algunos algoritmos de reenvío son implementados en el hardware, otros en el software, y algunos son implementados en ambos, pero el objetivo siempre es enviar los paquetes lo más rápido posible.

Los algoritmos de conmutación disponibles en los routers Cisco son:

Algoritmo de reenvío	Comando (Problema desde el modo config-interface)
<a href="#">Fast Switching</a>	<a href="#">ip route-cache</a>
<a href="#">Conmutación de una misma interfaz</a>	<a href="#">ip route-cache same-interface</a>
Conmutación autónoma (sólo plataformas 7000)	<a href="#">ip route-cache cbus</a>
Conmutación de silicio (sólo plataformas 7000 con un SSP instalado)	<a href="#">ip route-cache sse</a>
<a href="#">Conmutación distribuida</a> (solo plataformas compatibles con VIP)	<a href="#">ip route-cache distributed</a>
<a href="#">Optimum switching</a> (sólo routers de gama alta)	<a href="#">ip route-cache optimum</a>
<a href="#">Switching de Netflow</a>	<a href="#">ip route-cache flow</a>
<a href="#">Reenvío express de Cisco (CEF)</a>	<a href="#">ip cef</a>
<a href="#">CEF distribuido</a>	<a href="#">ip cef distributed</a>

A continuación se ofrece una breve descripción de cada trayecto de conmutación ordenada por orden de rendimiento. No se tratan las conmutaciones de silicio y la independiente, dado que se relacionan con el final del hardware de ingeniería.

## Proceso de Switching

El proceso de conmutación es la forma más básica de administrar un paquete. El paquete se ubica

en la cola que corresponde al protocolo de la Capa 3 y luego el programador programa el proceso adecuado. El proceso es uno de los procesos que puede ver en el resultado del comando **show processes cpu** (es decir, "ip input" para un paquete IP). En este momento, el paquete permanece en la cola hasta que el planificador asigna el proceso correspondiente a la CPU. El tiempo de espera depende de la cantidad de procesos que están esperando para ejecutarse y de la cantidad de paquetes que están esperando para ser procesados. Luego, se realiza la decisión de ruteo en base a la tabla de ruteo. El encapsulado del paquete se modifica para cumplir con la interfaz de salida y el paquete se envía a la cola de salida de la interfaz saliente apropiada.

## Fast Switching

En el fast switching, la CPU efectúa la decisión de reenvío al nivel de interrupción. La información derivada de la tabla de ruteo y la información sobre la encapsulación de interfaces de salida se combinan para crear una memoria caché de conmutación rápida. Cada entrada en la memoria caché consta de la dirección IP de destino, la identificación de la interfaz saliente y la información de reescritura de MAC. La memoria caché de conmutación rápida posee la estructura de un árbol binario.

Si no hay entrada en la memoria caché de fast switching para un destino determinado, el paquete actual debe enviarse a la cola para la conmutación de procesos. Cuando el proceso apropiado toma una decisión de reenvío para este paquete, crea una entrada en la memoria caché de fast switching y todos los paquetes consecutivos al mismo destino se pueden reenviar en el nivel de interrupción.

Dado que se trata de una memoria caché basada en el destino, el uso compartido de la carga se realiza solamente por destino. Incluso si la tabla de ruteo tiene dos trayectorias de costo igual para una red de destino, hay solamente una entrada en la memoria caché de fast switching para cada host.

## Optimum Switching

Optimum switching es básicamente lo mismo que fast switching, excepto por el hecho de que usa un árbol multidimensional (mtree) de 256 vías en lugar de un árbol binario, dando como resultado requerimientos mayores de memoria y búsquedas más rápidas en la memoria caché. Puede encontrar más detalles sobre las estructuras de árbol y el switching rápido/óptimo/Cisco Express Forwarding (CEF) en [Cómo elegir la mejor ruta de conmutación del router para su red](#).

## Reenvío express de Cisco (CEF)

Las principales desventajas de los algoritmos de switching anteriores son:

1. El primer paquete para un destino específico siempre está conmutado por proceso a fin de iniciar la memoria caché rápida.
2. La memoria caché rápida puede tornarse muy grande. Por ejemplo, si hay trayectos de igual costo múltiples para la misma red de destino, la memoria caché rápida es alimentada por las entradas del host en vez de por la red, como se discute anteriormente.
3. No hay relación directa entre la memoria caché rápida y la tabla ARP. Si una entrada deja de ser válida en la memoria caché ARP, no hay forma de invalidarla en la memoria caché rápida. Para evitar este problema, cada minuto se invalida 1/20 del caché al azar. Esta invalidación/repoblación del caché puede provocar el funcionamiento intensivo de la CPU

con redes muy grandes.

CEF soluciona estos problemas utilizando dos tablas: la tabla de FIB (Basada en información de reenvío) y la tabla de adyacencia. La tabla de adyacencia, cuyo índice está ordenado según las direcciones de la Capa 3 (L3), contiene los datos de la Capa 2 (L2) correspondiente que son necesarios para reenviar un paquete. Se completa cuando el router detecta nodos adyacentes. La tabla de FIB es un árbol de múltiples direcciones (mtree) indexado por las direcciones de la Capa 3 (L3). Su diseño está basado en la tabla de ruteo y los puntos a la tabla adyacente.

Otra ventaja de CEF es que la estructura de la base de datos permite equilibrar la carga por destino o por paquete. La [página de inicio de CEF](#) proporciona más información sobre CEF.

### Conmutación rápida/óptima distribuida

La conmutación rápida/óptima distribuida busca descargar la CPU principal (Procesador de switch/ruta [RSP]) moviendo la decisión de ruteo a los procesadores de interfaz (IP). Esto es posible sólo en las plataformas de mayor capacidad que pueden tener CPU dedicadas por interfaz (Procesadores de interfaces versátiles [VIP], tarjetas de línea [LC]). En este caso, la memoria caché rápida simplemente se carga en el VIP. Cuando se recibe un paquete, el VIP intenta tomar la decisión de ruteo basada en esa tabla. Si tiene éxito, coloca directamente el paquete en la cola de la interfaz saliente. Si falla, coloca el paquete en la cola para el siguiente trayecto de switching configurado (optimum switching -> fast switching -> process-switching).

Con una conmutación distribuida, las listas de acceso son copiadas a los VIP, lo que significa que el VIP puede comparar el paquete con la lista de acceso sin la intervención del RSP.

### CEF distribuido

El CEF distribuido (dCEF) es similar al switching distribuido, pero hay menos problemas de sincronización entre las tablas. dCEF es el único método de conmutación distribuida disponible en Cisco IOS Software Release 12.0. Es importante saber que si la conmutación distribuida está habilitada en un router, las tablas FIB/adyacencia se cargan en todos los VIP del router, independientemente de si su interfaz tiene CEF/dCEF configurado.

Con dCEF, el VIP también procesa las listas de acceso, los datos de ruteo basados en políticas y las reglas de limitación de velocidad, que se mantienen en la tarjeta VIP. El flujo de red puede ser habilitado junto con dCEF para mejorar el procesamiento de la lista de acceso por los VIP.

La tabla a continuación muestra qué trayecto de conmutación es soportado desde una determinada versión del software Cisco IOS para cada plataforma.

Trayecto de Switching	Por debajo del extremo inferior(1)	Extremo bajo/medio(2)	Cisco AS 5850	Cisco 700 con RSP	Cisco 72xx/71xx	Cisco 75xx	Cisco GS R 12xx	Comentarios
Proceso de	ALL	ALL	ALL	ALL	ALL	ALL	NO	Inicializa la

Switching								memoria caché de conmutación
Rápido	NO	ALL	ALL	ALL	ALL	ALL	NO	Predeterminado en todos los casos excepto IP en el extremo alto
Optimum Switching	NO	NO	NO	ALL	ALL	ALL	NO	Valor predeterminado para high-end para IP antes de 12.0
Switching de NetFlow (3)	NO	12.0(2), 12.0T y 12.0S	ALL	11.1C, 11.1A, 11.1C, 11.1C, 11.2, 11.2P, 11.3, 11.3T, 12.0, 12.0T, 12.0S	11.1CA, 11.1CC, 11.2, 11.2P, 11.3, 11.3T, 12.0, 12.0T, 12.0S	11.1CA, 11.1C, 11.2, 11.2P, 11.3, 11.3T, 12.0, 12.0T, 12.0S	12.0(6)S	
Conmutación óptima distribuida	NO	NO	NO	NO	NO	11.1, 11.1C, 11.1CA,	NO	Uso de VIP2-20,40,50 No disponible desde 12.0.

						11.2, 11.2P, 11.3 y 11.3T		
CEF	NO	12.0(5)T	AL L	11.1C, C, 12.0 & 12.0x	11.1CC, 12.0 & 12.0x	11.1C, C, 12.0 & 12.0x	NO	Valor predeterminado para el extremo superior del IP desde 12.0
dCEF	NO	NO	AL L	No	NO	11.1C, C, 12.0 & 12.0x	11.1C, C, 12.0 & 12.0x	Solamente en 75xx+V IP y en GSR.

(1) Incluye desde 801 hasta 805.

(2) Incluye 806 y superiores y las series 1000, 1400, 1600, 1700, 2600, 3600, 3700, 4000, AS5300, AS5350, AS5400 y AS5800.

(3) El soporte para NetFlow Export v1, v5 y v8 en las plataformas 1400, 1600 y 2500 está dirigido a la versión 12.0(4)T del software del IOS de Cisco. El soporte NetFlow para estas plataformas no se encuentra disponible en la versión estándar 12.0 del software del IOS de Cisco

(4) El impacto del uso de UHP en estas plataformas: RSP720-3C/MSFC4, RSP720-3CXL/MSFC4, 7600-ES20-GE3CXL/7600-ES20-D3CXL, SUP720-3BXL/MSFC3 es nulo explícito que causa una recirculación y disminuya el rendimiento en PE. El rendimiento se reduce a 12 Mpps de 20 Mpps en RSP720-3C/MSFC4, RSP720-3CXL/MSFC4 y SUP720-3BXL/MSFC3, y 7600-ES20-GE3CXL/7600 ES20-D3CXL tiene un rendimiento reducido a 25 Mpps de 48 Mpps.

## Switching de NetFlow

La conmutación NetFlow lleva un nombre inadecuado, agravado por el hecho de que es configurada de la misma forma que una ruta de conmutación. En realidad, el switching de NetFlow no es una trayectoria de conmutación porque la memoria caché de NetFlow no contiene ni señala la información necesaria para la reescritura de la Capa 2. La decisión de switching debe ser tomada por el trayecto de conmutación activo.

Con la conmutación de Netflow, el router clasifica el tráfico por flujo. Un flujo se define como una secuencia unidireccional de paquetes entre los puntos finales de origen y de destino dados. El router utiliza las direcciones de origen y destino, los números de puerto de la capa de transporte,



el tipo de protocolo IP, el Tipo de servicio (ToS) y la interfaz de origen para definir un flujo. Esta forma de clasificar el tráfico le permite al router procesar únicamente el primer paquete de un flujo frente a características que plantean demandas al CPU como grandes listas de acceso, colocación en cola, políticas contables y sólida contabilidad/facturación. La [página de inicio de NetFlow](#) proporciona más información.

## Servicios distribuidos

En plataformas de mayor capacidad, muchas tareas intensivas de la CPU (no sólo los algoritmos de conmutación de paquetes) pueden ser trasladadas desde el procesador principal a procesadores distribuidos como los que se encuentran en las tarjetas VIP (7500). Algunas de estas tareas pueden exportarse desde un procesador de multipropósito a adaptadores de puerto específicos o módulos de red que implementen la función en hardware dedicado.

Siempre que es posible, se descargan tareas del procesador principal a los procesadores VIP. Esto libera recursos y aumenta el rendimiento del router. Algunos procesos que podrían estar descargados son la compresión de paquetes, la codificación de paquetes y la formación de colas justas y ponderadas. Consulte la siguiente tabla para conocer qué otras tareas pueden descargarse. Puede encontrar una descripción completa de los servicios disponibles en [Servicios distribuidos en el Cisco 7500](#).

Servicio	Funciones
Switching básico	Fragmentación IP de Cisco Express Forwarding Fast EtherChannel
VPN	ACL: túnel de encapsulación de ruta genérica (GRE) de cifrado de Cisco extendido y turbo, túneles de protocolo de túnel de capa 2 de seguridad IP (IPSec) (L2TP)
QoS	Propagación de políticas de modelado de tráfico (dTS) NBAR (CAR) Prevención de congestión (dWRED) Garantía de ancho de banda mínimo (dCBWFQ) mediante routing de políticas BGPh
Multiservicio	Compresión de encabezado RTP FRF 11/12 de baja latencia Multilink PPP con fragmentación de link e entrelazado
Contabilidad	Contabilidad de resultado NetFlow Export Contabilidad de MAC y precedencias
Equilibrio de carga	link múltiple de PPP de equilibrio de carga CEF
Almacenamiento en la memoria caché	WCCP V1 WCCP V2
Compresión	Compresión de SW y HW de capa 2 (L2) y compresión de SW y HW de capa 3 (L3)
Multicast	Conmutación distribuida de multidifusión

(multidif usión)	
---------------------	--

## Elección de una ruta de conmutación

La regla básica consiste en elegir el mejor trayecto de conmutación disponible (del más rápido al más lento): dCEF, CEF, óptimo y rápido. Si se habilita el CEF o dCEF, se logra un mejor rendimiento. La habilitación de la conmutación NetFlow puede aumentar o reducir el rendimiento, lo cual dependerá de su configuración. Si tiene listas de acceso muy grandes o si tiene que realizar operaciones de contabilidad, o ambas cosas, se recomienda que utilice la conmutación de NetFlow. Generalmente, NetFlow se activa en routers de borde contando con gran cantidad de potencia de la CPU y utilizando varias funciones. Si configura varios trayectos de conmutación, como conmutación rápida y CEF en la misma interfaz, el router los probará a todos desde el mejor al peor (partiendo desde CEF hasta llegar a la conmutación de procesos).

## Control del router

Utilice los siguientes comandos para ver si la trayectoria de conmutación se utiliza de manera efectiva y la carga del router.

**show ip interfaces:** Este comando le da una descripción general del trayecto de conmutación aplicado a una interfaz en particular.

```
Router#show ip interfaces
Ethernet0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 10.200.40.23/22
  Broadcast address is 255.255.255.255
  Address determined by setup command
  MTU is 1500 bytes
  Helper address is not set
  Directed broadcast forwarding is disabled
  Outgoing access list is not set
  Inbound access list is not set
  Proxy ARP is enabled
  Security level is default
  Split horizon is enabled
  ICMP redirects are always sent
  ICMP unreachable are always sent
  ICMP mask replies are never sent
IP fast switching is enabled
IP fast switching on the same interface is disabled
IP Flow switching is disabled
IP CEF switching is enabled
  IP Fast switching turbo vector
  IP Normal CEF switching turbo vector
  IP multicast fast switching is enabled
  IP multicast distributed fast switching is disabled
  IP route-cache flags are Fast, CEF
  Router Discovery is disabled
  IP output packet accounting is disabled
  IP access violation accounting is disabled
  TCP/IP header compression is disabled
  RTP/IP header compression is disabled
  Probe proxy name replies are disabled
  Policy routing is disabled
```

```
Network address translation is disabled
WCCP Redirect outbound is disabled
WCCP Redirect inbound is disabled
WCCP Redirect exclude is disabled
BGP Policy Mapping is disabled
```

A partir de este resultado, podemos ver que fast switching está habilitado, NetFlow Switching está inhabilitado y CEF switching está habilitado.

show processes cpu: Este comando muestra información útil sobre la carga de la CPU. Para obtener más información, vea [Solución de problemas de uso elevado de la CPU en routers Cisco](#).

```
Router#show processes cpu
CPU utilization for five seconds: 0%/0%; one minute: 0%; five minutes: 0%
  PID  Runtime(ms)   Invoked  uSecs   5Sec   1Min   5Min  TTY Process
    1      28      396653     0    0.00%  0.00%  0.00%  0 Load Meter
    2     661      33040     20    0.00%  0.00%  0.00%  0 CEF Scanner
    3   63574     707194     89    0.00%  0.00%  0.00%  0 Exec
    4  1343928    234720   5725    0.32%  0.08%  0.06%  0 Check heaps
    5      0         1         0    0.00%  0.00%  0.00%  0 Chunk Manager
    6     20         5    4000    0.00%  0.00%  0.00%  0 Pool Manager
    7      0         2         0    0.00%  0.00%  0.00%  0 Timers
    8   100729     69524   1448    0.00%  0.00%  0.00%  0 Serial Backgroun
    9     236     66080     3    0.00%  0.00%  0.00%  0 Environmental mo
   10   94597    245505    385    0.00%  0.00%  0.00%  0 ARP Input
   11      0         2         0    0.00%  0.00%  0.00%  0 DDR Timers
   12      0         2         0    0.00%  0.00%  0.00%  0 Dialer event
   13      8         2    4000    0.00%  0.00%  0.00%  0 Entity MIB API
   14      0         1         0    0.00%  0.00%  0.00%  0 SERIAL A'detect
   15      0         1         0    0.00%  0.00%  0.00%  0 Critical Bkgnd
   16  130108    473809    274    0.00%  0.00%  0.00%  0 Net Background
   17      8        327     24    0.00%  0.00%  0.00%  0 Logger
   18     573   1980044     0    0.00%  0.00%  0.00%  0 TTY Background
[...]
```

show memory summary: Las primeras líneas de este comando proporcionan información útil sobre el uso de memoria del router y sobre la memoria/búfer.

```
Router#show memory summary
      Head      Total(b)      Used(b)      Free(b)      Lowest(b)      Largest(b)
Processor  8165B63C      6965700      4060804      2904896      2811188      2884112
      I/O      1D00000      3145728      1770488      1375240      1333264      1375196
[...]
```

show interfaces y show interfaces switching: Estos dos comandos muestran qué trayecto utiliza el router y cómo se conmuta el tráfico.

```
Router#show interfaces stat
Ethernet0
      Switching path      Pkts In      Chars In      Pkts Out      Chars Out
      Processor      52077      12245489      24646      3170041
      Route cache      0         0         0         0
      Distributed cache      0         0         0         0
      Total      52077      12245489      24646      3170041
```

Router#**show interfaces switching**

Ethernet0

Throttle count		0				
Drops	RP	0		SP		0
SPD Flushes	Fast	0		SSE		0
SPD Aggress	Fast	0				
SPD Priority	Inputs	0		Drops		0
Protocol	Path	Pkts In	Chars In	Pkts Out		Chars Out
Other	Process	0	0	595		35700
	Cache misses	0				
	Fast	0	0	0		0
	Auton/SSE	0	0	0		0
IP	Process	4	456	4		456
	Cache misses	0				
	Fast	0	0	0		0
	Auton/SSE	0	0	0		0
IPX	Process	0	0	2		120
	Cache misses	0				
	Fast	0	0	0		0
	Auton/SSE	0	0	0		0
Trans. Bridge	Process	0	0	0		0
	Cache misses	0				
	Fast	11	660	0		0
	Auton/SSE	0	0	0		0
DEC MOP	Process	0	0	10		770
	Cache misses	0				
	Fast	0	0	0		0
	Auton/SSE	0	0	0		0
ARP	Process	1	60	2		120
	Cache misses	0				
	Fast	0	0	0		0
	Auton/SSE	0	0	0		0
CDP	Process	200	63700	100		31183
	Cache misses	0				
	Fast	0	0	0		0
	Auton/SSE	0	0	0		0

## Información Relacionada

- [Resolución de problemas por uso excesivo de las CPU de los routers de Cisco](#)
- [El comando show processes](#)
- [Soporte Técnico y Documentación - Cisco Systems](#)