

# Contenido

[Introducción](#)

[Antes de comenzar](#)

[Convenciones](#)

[prerrequisitos](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Antecedentes](#)

[Componentes EIGRP](#)

[Características de IPX-EIGRP](#)

[Términos de funcionamiento entre redes IPX-EIGRP](#)

[Información sobre tablas de topología y ruteo](#)

[Formato de paquetes EIGRP](#)

[TLV específicos de IPXTLV](#)

[Paquetes IPX SAP](#)

[Comandos de configuración de IPX-EIGRP](#)

[Comandos IPX globales](#)

[Subcomandos de router](#)

[Subcomandos de interfaz](#)

[Comandos show](#)

[comandos debug](#)

[Salida de los comandos show](#)

[Resolución de problemas de las relaciones entre vecinos](#)

[Referencias](#)

[Información Relacionada](#)

## [Introducción](#)

El Protocolo de ruteo de gateway interior (IGRP) es utilizado en tipos de Internet TCP/IP y de Interconexión de sistema abierto (OSI). La versión original de IP fue diseñada e instalada exitosamente en 1986. El IGRP utiliza la tecnología de ruteo del vector de distancia de modo que cada router no tenga que conocer todas las relaciones del router/del link para toda la red. Cada router anuncia destinos con una distancia correspondiente. Cada router que escucha la información ajusta la distancia y la propaga a los routers vecinos.

## [Antes de comenzar](#)

### [Convenciones](#)

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

### [prerrequisitos](#)

No hay requisitos previos específicos para este documento.

## Componentes Utilizados

Este documento no tiene restricciones específicas en cuanto a versiones de software y de hardware.

La información que se presenta en este documento se originó a partir de dispositivos dentro de 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 un comando antes de ejecutarlo.

## Antecedentes

Se representa a la información de distancia en IGRP como un compuesto de ancho de banda disponible, demora, uso de carga y confiabilidad de link. Esto permite afinar las características del link para alcanzar trayectos óptimos.

El EIGRP es la versión mejorada de IGRP de Cisco, y tiene tres versiones: uno para el IP, uno para el Intercambio de paquetes entre redes (IPX), y uno para el APPLETTALK. Cada una usa el mismo Algoritmo de actualización distribuido (DUAL). La tecnología de vector de igual distancia que se usa en IGRP también se emplea en EIGRP. Además, la información de la distancia subyacente no presenta cambios. Las propiedades de convergencia y la eficacia de operación de este protocolo han mejorado significativamente. Esto permite una arquitectura mejorada y, a la vez, retiene la inversión existente en IGRP.

### [La tecnología de convergencia está basada en una investigación realizada en SRI International.](#)

El DUAL se utiliza para obtener la loop-libertad en cada instante en un cómputo de la ruta. Esto les permite a todos los routers involucrados en una topología cambiar para sincronizarse al mismo tiempo. Los routers que no se ven afectados por los cambios de topología no se incluyen en el recálculo. El tiempo de convergencia con DUAL compite con el de cualquier otro protocolo de ruteo existente.

## Componentes EIGRP

EIGRP tiene cuatro componentes básicos:

- **Recuperación/Detección de vecino**
- **Protocolo de transporte confiable**
- **Máquina de estados finitos DUAL**
- **Módulos dependientes del protocolo**
- La detección o recuperación de vecinos es el proceso que utilizan los routers para aprender dinámicamente de otros routers conectados directamente a sus redes. Los routers también deben detectar cuando sus vecinos se vuelven inalcanzables o dejan de funcionar. Este proceso se logra con carga general baja al enviar pequeños paquetes de saludo. Mientras se reciben paquetes de saludo, un router puede determinar que un vecino está activo y en funcionamiento. Una vez que esto se determina, los routers de la vecindad pueden intercambiar información del ruteo.
- El protocolo de transporte confiable es responsable de la entrega ordenada y garantizada de

paquetes EIGRP a todos los vecinos. Soporta la transmisión combinada de paquetes multidifusión y unidifusión. Algunos paquetes EIGRP se deben transmitir confiablemente; otros no son. Para mayor eficacia, la confiabilidad sólo se brinda cuando es necesaria. Por ejemplo, en una red de acceso múltiple con capacidades multidifusión como Ethernet, no es necesario enviar hellos confiables a todos los vecinos en forma individual. En cambio, EIGRP enviará un saludo de multidifusión único con una indicación en el paquete que informa a los receptores que dicho paquete aún no necesita ser reconocido. Otros tipos de paquetes, tales como actualizaciones, requieren el acuse de recibo; esto se indica en el paquete. El transporte confiable tiene un aprovisionamiento para enviar paquetes de multidifusión rápidamente cuando hay paquetes sin acuse de recibo pendientes, lo que ayuda a asegurarse de que el tiempo de convergencia permanezca bajo en presencia de links de velocidad variable.

- La máquina de estados finitos DUAL contiene el proceso de decisión de todos los cálculos de rutas. Rastrea todas las rutas anunciadas por todos los vecinos. La información de distancia, conocida como métrica, se usa mediante DUAL para seleccionar trayectos eficientes sin loops. DUAL selecciona las rutas que se insertarán en una tabla de ruteo, según los sucesores factibles. Un sucesor es un router vecino utilizado para el reenvío de paquetes que tenga el trayecto de menor costo a un destino que no es parte de un loop de ruteo. Cuando no hay sucesores factibles, sino que hay vecinos que hacen publicidad del destino, un recomputation debe ocurrir. Éste es el proceso donde se determina un nuevo sucesor. La cantidad de tiempo necesario para volver a calcular la ruta afecta el tiempo de convergencia. Aún cuando el recálculo no es un procesador intensivo, resulta ventajoso para evitar el recálculo si no fuera necesario. Cuando ocurre un cambio de topología, DUAL prueba sucesores factibles. Si no hay ninguno, DUAL utilizará ningunos que encuentre para evitar el recálculo innecesario.
- Los módulos que dependen del protocolo son responsables por los requisitos específicos del protocolo de capa de red. Por ejemplo, el módulo IPX-EIGRP es responsable del envío y la recepción de paquetes EIGRP que son encapsulados en IPX. El IPX-EIGRP es el responsable de transmitir paquetes EIGRP y de informar a DUAL sobre los nuevos datos recibidos. IPX-EIGRP consulta a DUAL para tomar decisiones de ruteo, cuyos resultados se almacenan en la tabla de ruteo de IPX.

## Características de IPX-EIGRP

IPX-EIGRP provee las siguientes funciones:

- Redistribución automática – Las rutas del Protocolo de información de ruteo IPX (RIP) son redistribuidas automáticamente dentro del EIGRP, y las rutas IPX-EIGRP son redistribuidas automáticamente dentro del RIP sin que el usuario ingrese ningún comando. La redistribución puede desactivarse mediante el subcomando no redistribute router. Ambos, el IPX-RIP y el IPX-EIGRP pueden desactivarse completamente desde el router.
- Mayor ancho de red: Con IPX-RIP, el mayor ancho posible de la red es 15 saltos. Cuando se habilita el IPX-EIGRP, el ancho posible más grande es 224 saltos. Dado que la métrica de EIGRP es lo suficientemente grande para admitir miles de saltos, la única barrera para expandir la red es el contador de saltos de la capa de transporte. Cisco soluciona este problema con sólo incrementar el campo de control de transporte cuando un paquete IPX ha atravesado 15 routers y el próximo salto al destino fue aprendido vía EIGRP. Cuando una

ruta RIP se utiliza como el siguiente salto a destino, el campo de control de transporte se incrementa como es habitual.

- Actualizaciones de SAP incrementales – Las actualizaciones de SAP completas se envían periódicamente hasta que se encuentra un vecino EIGRP y, de ahí en adelante, sólo cuando hay cambios en la tabla SAP. Esto funciona al aprovechar el mecanismo de transporte confiable de EIGRP; por lo tanto, un par IPX-EIGRP debe estar presente para el envío de los SAP graduales. Si no existe un par en una interfaz particular, entonces se enviarán los SAP periódicos en esa interfaz hasta que se encuentre un par. Esta funcionalidad generalmente es automática en las interfaces seriales y podrá configurarse en los medios LAN, si así lo desea.

## Términos de funcionamiento entre redes IPX-EIGRP

- Estado activo – Se considera que una entrada de la tabla de topología está en estado activo cuando ocurre el recálculo de la ruta.
- **Sistema** - Un sistema autónomo es un grupo de redes bajo administración común que comparte una estrategia de ruteo común. Un sistema autónomo puede incluir una o más redes. Todo el Routers que pertenece a un sistema autónomo debe ser configurado con el número del mismo sistema autónomo.
- **DUAL** - Un algoritmo de ruteo sin Loops usado con los vectores de distancia o los estados del link que proporcionan un cómputo difuso de una tabla de ruteo. DUAL fue desarrollado en el [SRI International](#) por el Dr. J.J. García-Luna-Aceves.
- Conteo externo de saltos – El conteo de saltos a un destino que se anuncia al router en el protocolo que se está distribuyendo. Por ejemplo, si un router recibe una actualización del RIP que hace publicidad de un destino como tres saltos lejos, cuando esta información del RIP se redistribuye en el EIGRP, los tres saltos es salvado como la cuenta de saltos externa y esta información es pasada en el sistema autónomo EIGRP.
- **Rutas externo** - Un router considera un externo de la ruta EIGRP si no origina en el mismo sistema autónomo como el proceso del router que está recibiendo la ruta. Las rutas derivadas RIP son siempre externas, como lo son las rutas EIGRP que se redistribuyen desde otro sistema autónomo.
- Sucesor factible – Se realiza un intento de mover la entrada de destino de la tabla de topología a la tabla de ruteo cuando hay un sucesor factible. Todos los trayectos de costo mínimo para un destino forman un conjunto. A partir de esto, los vecinos que tienen una medición anunciada menor que la medición de tabla de ruteo actual son considerados sucesores factibles. Sucesores factibles que un router visualiza como vecinos en sentido descendente con respecto al destino. Estos vecinos y las métricas asociadas se colocan en la tabla de reenvío. Cuando un vecino cambia la métrica que ha estado anunciando, u ocurre un cambio en la topología de la red, es posible que deba reevaluarse el conjunto de sucesores posibles. No obstante, esto no se califica como un recálculo de la ruta.
- **Actualizaciones graduales de SAP** - Actualizaciones de SAP que se envían solamente cuando un cambio ocurre en la información de SAP.
- Infinity - 4294967295 (-1 ó 32 bits de todos).
- Ruta interna - Un router tiene en cuenta una ruta interna EIGRP si se originó en el mismo sistema autónomo que el proceso del router que está recibiendo la ruta. Sólo las redes que están conectadas de forma directa al router de Cisco que ejecuta EIGRP pueden ser internas.
- **Vecino (o par)** - Conocen a dos Routers que está conectado el uno al otro con una red común como vecinos adyacentes. Los vecinos se detectan unos a otros de manera dinámica e

intercambian mensajes del protocolo EIGRP. Cada router mantiene una tabla de tipologías que incluye la información aprendida de cada uno de sus vecinos.

- **Tabla de vecino:** Cada router conserva el estado de los vecinos adyacentes. Cuando se reconoce a los vecinos recientemente detectados, se registra la dirección y la interfaz del vecino. Esta información está almacenada en la estructura de datos del vecino. La tabla de vecino contiene estas entradas. Hay una tabla de vecino para cada módulo dependiente del protocolo. Cuando un vecino envía un saludo, anuncia un tiempo de espera. HoldTime es la cantidad de tiempo que un router considera a un vecino como alcanzable y en funcionamiento. Si el paquete de saludo no se escucha durante el tiempo de espera, el tiempo de espera caduca. Cuando expira el holdtime, DUAL es informado del cambio de la topología. La entrada de tabla de vecino también incluye información requerida por el mecanismo de transporte confiable. Los números de secuencia se usan para hacer coincidir los reconocimientos con los paquetes de datos. El número de secuencia más reciente recibido del vecino se registra, así que los paquetes fuera de servicio pueden ser detectados. Una lista de transmisión se utiliza para colocar en cola a los paquetes y posiblemente retransmitirlos por vecino. Los temporizadores de ida y vuelta son conservados en la estructura de datos vecina para calcular un intervalo de retransmisión óptimo.
- **Estado pasivo** - Una entrada de la tabla de topología está en estado pasivo cuando el router no está desarrollando un nuevo cálculo de la ruta para este destino.
- **Consulta** - Un tipo de paquete EIGRP enviado a todos los vecinos EIGRP cuando comienza un recálculo de reruteo. Vea las [referencias](#) para más información.
- **Redistribución** – Además de ejecutar IPX-RIP y IPX-EIGRP simultáneamente, el router puede redistribuir la información de un protocolo de ruteo a otro. La métrica RIP no traduce directamente la métrica IPX-EIGRP, y viceversa, por eso se asigna una métrica artificial a la ruta redistribuida. El router utiliza la métrica artificial siguiente en la redistribución: RIP to EIGRP: la confiabilidad, carga y unidad máxima de transmisión (MTU) de la interfaz en la que se recibió la ruta RIP, sumado a las marcas de IPX convertidas en decenas de microsegundos se utilizan como métrica IPX-EIGRP. El conteo de saltos RIP y los ticks RIP se preservan y se transmiten con la actualización IPX-EIGRP a través de la red para ser usados en la detección del loop de ruteo y para la redistribución de regreso a RIP. EIGRP a RIP - El conteo de saltos y las marcas de RIP que se grabaron cuando la ruta se redistribuyó por primera vez desde RIP a EIGRP (consulte más arriba) se incrementan en uno y se anuncian en RIP. Esto causa que todo un sistema EIGRP autónomo, independientemente de su tamaño, aparezca como un conteo de saltos RIP a lo lejos. Para evitar que un destino a más de 223 saltos de distancia sea anunciado en RIP, si el conteo de salto EIGRP (el cual es aumentado para cada salto en el sistema autónomo EIGRP) más el conteo de salto original RIP excede los 223, el destino se considera fuera de alcance y no se redistribuye en RIP. Las rutas EIGRP internas se anuncian con una métrica RIP de uno.
- **Contestación** - Un tipo de paquetes EIGRP que se envían en respuesta a una interrogación de un vecino. Consulte las [referencias](#).
- **Split horizon** – Normalmente, los routers que están conectados a redes IPX tipo de difusión y que utilizan los protocolos de ruteo de vector de distancia, aplican un mecanismo de horizonte dividido para prevenir los loops de ruteo. El horizonte dividido evita que la información sobre rutas sea anunciada por un router desde cualquier interfaz en la que esa información se originó. Dado que DUAL permite la liberación del loop, no se necesita la división del horizonte, pero se la puede activar o desactivar en cualquier interfaz. Para salvar el ancho de banda, está prendido por abandono. Los clientes con redes Frame Relay o de Switched Multimegabit Data Service (SMDS) pueden desear desconectarlo en esas

interfaces.

- Sucesor – Un router vecino que ha alcanzado la condición de viable y ha sido seleccionado como el próximo salto para el reenvío de paquetes.
- Tabla de topología - La tabla de topología está ocupada por el proceso de ruteo IPX y la máquina de estados finitos DUAL y actúa de acuerdo con la información que contiene. Contiene todos los destinos anunciados por los routers vecinos. Con cada entrada, está asociada la dirección de destino y una lista de vecinos que han anunciado el destino. Para cada vecino, se registra la métrica anunciada. Esta es la métrica que el vecino almacena en su tabla de ruteo. Si el vecino avisa este destino, debe estar utilizando la ruta para reenviar paquetes. Ésta es una regla importante que deben cumplir los protocolos del vector de distancia. También está asociada al destino la medición que utiliza el router para llegar al destino. Ésta es la suma de la mejor métrica anunciada de todos los vecinos, más el costo de link al mejor vecino. Esta es la métrica que utiliza el router en la tabla de ruteo y anuncia a otros routers.
- Actualizar - Un tipo de paquete EIGRP que se envía con la información de ruteo EIGRP. Consulte las [referencias](#).

## Información sobre tablas de topología y ruteo

Las rutas RIP son redistribuidas automáticamente en EIGRP y las rutas EIGRP son automáticamente redistribuidas en RIP sin que el usuario deba introducir comandos de redistribución. La redistribución entre diversos procesos EIGRP no se gira por abandono.

Es preferible utilizar rutas EIGRP en lugar de rutas RIP, excepto cuando el conteo de saltos externo en el anuncio EIGRP es mayor que el conteo de saltos RIP. El recuento de saltos externo es el recuento de saltos RIP que se utilizó para anunciar esta ruta cuando originariamente ingresó el sistema autónomo EIGRP.

Siempre se prefieren las rutas EIGRP internas en lugar de las rutas EIGRP externas. Esto significa que dados dos trayectos de EIGRP para un destino, el trayecto originado en el sistema autónomo del EIGRP tendrá siempre prioridad sobre el trayecto de EIGRP no originado en el sistema autónomo, s relación con su métrica. Las rutas de RIP redistribuidas siempre se anuncian en EIGRP como externas.

Todas las rutas EIGRP recibidas para un destino determinadas como sucesoras factibles se colocan en la tabla de topología. Si un router RIP es el trayecto preferido actual a un destino, dicho destino también está siendo anunciado en EIGRP, luego, dicho router RIP también aparecerá en la tabla de topología (indicado con la palabra redistribuido en el campo via). Las rutas RIP que no se estén usando en la tabla de ruteo no aparecerán en la tabla de topología. Las rutas EIGRP que no se utilizan en la tabla de ruteo aparecerán en la tabla de topología.

Un ruta estará en la tabla de ruteo, pero no en la tabla de tipología, cuando: (1) se adjunta pero no enumera en la red de subcomandos del router y ningún vecino lo publica o (2) es una ruta RIP, no hay vecinos EIGP anunciándolo y está desconectada la redistribución de RIP.

Una entrada de la tabla de topología tendrá cero sucesores cuando se la adjunte, pero no en la lista de red del subcomando de router. El router tiene, por lo menos, un vecino que anuncia esta red. Esto será observada generalmente cuando publican el **comando no redistribute rip**.

En todos los otros casos, las rutas de la tabla de ruteo deben estar en la tabla de topología y

aquellas entradas deben tener un recuento de sucesor distinto de cero.

## Formato de paquetes EIGRP

Los paquetes IPX EIGRP se transportan en un paquete IPX que comienza con un encabezado IPX estándar. Un valor de 0x85BE en el campo Zócalo del encabezado, junto con un valor de 0 (desconocido) en el campo Tipo de paquete, identifica un paquete EIGRP. Estos paquetes están formados por un encabezado EIGRP estándar, seguido por un grupo de campos de longitud variable formados por la terna de tipo/longitud/valor (TLV). La siguiente tabla muestra el formato del encabezado del paquete EIGRP.

Campo	Longitud, en bytes	Descripción
Versión	1	Versión de EIGRP. Hay dos revisiones importantes del EIGRP, de las versiones de software del Cisco IOS de las versiones 0 y 1. anterior de 10.3(11), 11.0(8), y 11.1(3) funciona con la versión anterior del EIGRP.
Opcod e	1	Uno de los siguientes valores: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1---Actualizar</li> <li>• 3---Query</li> <li>• 4---Respuesta</li> <li>• 5---Saludo</li> <li>• 6---IPX SAP</li> </ul>
Check sum	2	Suma de comprobación estándar del IP en todo el paquete, incluido el encabezado EIGRP. El encabezado IP no es incluido.
Indicad ores	4	Uno de los siguientes valores: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0x00000001---Init</li> <li>• 0x00000002---Recepción condicional</li> </ul>
Secue ncia	4	número de secuencia de 32 bits.
Ack	4	número de secuencia de 32 bits. Un paquete de saludo con un campo ACK distinto de cero debe decodificarse como un paquete de Reconocimiento (ACK) en lugar de un paquete de saludo.
Númer o AS	4	Número del sistema autónomo.

A continuación del encabezamiento EIGRP hay uno o más TLV. La siguiente tabla enumera los TLV generales y los específicos de IPX.

Número	Tipo
<b>Tipos generales TLV</b>	
0x0001	Parámetros IGRP mejorados
0x0003	Secuencia
0x0004	Versión del software
0x0005	Siguiente secuencia multidifusión
<b>Tipos TLV específicos de IPX</b>	
0x0302	Rutas interno IPX
0x0303	rutas externas IPX

## [TLV específicos de IPX TLV](#)

### Rutas internas IPX

El TLV de rutas internas del IPX (TLV tipo 0x0302) consiste en un encabezado seguido de una o más direcciones de red de destino. La siguiente tabla detalla los campos en este encabezado. Cada número de red tiene una longitud de cuatro bytes.

Campo	Longitud, en bytes	Descripción
Red next hop	4	La red que es el salto siguiente.
Host siguiente	6	Un host que es el siguiente hop (salto).
Demora	4	En unidades de 10 mseg/256. Un retraso de 0xFFFFFFFF indica una ruta inalcanzable.
Ancho de banda	4	En unidades de 2,560,000,000/kbps
MTU (unidad de transmisión básica)	3	Tamaño del paquete MTU
Conteo de saltos	1	Conteo de saltos actual.
Confiabilidad	1	Un valor de 255 indica 100 por ciento de confiabilidad.
Carga	1	Un valor de 255 indica una carga del 100 por ciento.

Reservado	2	Sin utilizar
-----------	---	--------------

## rutas externas IPX

El TLV de rutas externas del IPX (TLV tipo 0x0302) consiste en un encabezado seguido de una o más direcciones de red de destino. La siguiente tabla detalla los campos en este encabezado. Cada número de red tiene una longitud de cuatro bytes.

Al contrario de TVL de las rutas internas, TVL de rutas las externas incluye tales campos como el número AS, la métrica externa y el retardo externo.

Campo	Longitud, en bytes	Descripción
Red next hop	4	La red que es el salto siguiente.
Host siguiente	6	Un host que es el siguiente hop (salto).
ID del router	6	ID del router de origen.
COMO número	4	Número de identificación del dominio de EIGRP.
Etiqueta Arbitrary (Arbitraria)	4	Puede ser usado para transportar un conjunto de etiquetas por los mapas de ruta.
ID de protocolo	1	Uno de los siguientes valores: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1---Enhanced IGRP</li> <li>• 2---Estática</li> <li>• 3---RIP</li> <li>• 4---Conectado</li> <li>• 5---IS-IS</li> <li>• protocolo de los servicios de link 6---NetWare (NLSP)</li> <li>• 7---Interno</li> </ul>
Reservado	1	Sin utilizar
Métrica extern	2	Conteo de saltos de una ruta RIP redistribuida. Las rutas IPX RIP son redistribuidas en forma automática en el

a		IPX EIGRP como rutas externas. El RIP IPX métrico se copia en la porción de los datos externos de la ruta EIGRP. Cuando una ruta IPX EIGRP se redistribuye de regreso al IPX RIP, el conteo de saltos RIP se fija en el valor de conteo de saltos RIP del punto de redistribución original, incrementado en uno.
Retraso externo	2	Valor de retraso de una ruta redistribuido. Cuando una ruta EIGRP IPX se redistribuye nuevamente dentro del RIP IPX, el campo del retardo IPX del RIP Route se fija al valor de retraso IPX en el campo métrico externo.
Demora	4	En unidades de 10 mseg/256. Un retraso de 0xFFFFFFFF indica una ruta inalcanzable.
Ancho de banda	4	En unidades de 2,560,000,000/kbps
MTU (unidad de transmisión básica)	3	Tamaño del paquete MTU
Conteo de saltos	1	Conteo de saltos actual.
Confianza	1	Un valor de 255 indica 100 por ciento de confiabilidad.
Carga	1	Un valor de 255 indica una carga del 100 por ciento.
Reservado	2	Sin utilizar.

## Paquetes IPX SAP

Cuando se llevan dentro de los paquetes EIGRP, los Paquetes IPX SAP consisten en un encabezado EIGRP estándar con un valor del opcode de 6 (refiera a la primera [tabla de](#) esta sección), seguido por la carga útil estándar de un paquete IPX SAP estándar sin el encabezado IPX original. Cada paquete IPX SAP generado por un router de Cisco puede transportar hasta un máximo de siete entradas SAP de 64 bytes más 32 bytes de tara IPX (para un total de 480 bytes), más la tara de encapsulación de medios.

## Comandos de configuración de IPX-EIGRP

## Comandos IPX globales

<code>[no] ipx routing[nod e]</code>	Para activar el ruteo IPX, utilice el comando de configuración global <code>ipx routing</code> . Si omite nodo, el software Cisco IOS utiliza la dirección MAC de hardware que tiene asignada actualmente como la dirección de nodo. Ésta es la dirección MAC del primer indicador luminoso LED amarillo de la placa muestra gravedad menor de los Ethernetes, del Token Ring, o del Fiber Distributed Data Interface (FDDI). Si no hay interfaces satisfactorias en el router (tales como sólo interfaces seriales), debe especificar el nodo. El comando <code>ipx routing</code> habilita los servicios IPX-RIP y SAP.
<code>router IPX {Como-número del eigrp   [tag] del nosp   rip}</code>	Habilita EIGRP. El argumento <code>autonomous-system-number</code> es el número de sistema autónomo de EIGRP. Puede ser un número de uno a 65535.

## Subcomandos de router

<code>[no] red {&lt;network-number&gt;  todos}</code>	Utilice el comando de <code>red</code> para habilitar el protocolo de ruteo especificado en el comando <code>ipx router</code> de cada red.
<code>[no] redistribuya {RIP   igrp &lt;as-number&gt;}</code>	Configura la redistribución de un protocolo en otro. Este comando está activado como opción predeterminada. La forma <code>no</code> se usa para inhabilitar la redistribución.

**Nota:** Si usted quiere funcionar con el EIGRP o el RIP en muchos, pero no todas las interfaces, ingrese  **toda**  la forma de este comando seguido por **ninguna red <network-number>**, donde `<network-number>` está la red que usted no quiere funcionar con el Routing Protocol encendido.

## Subcomandos de interfaz

<code>[no] eigrp SAP-ampliado IPX &lt;as-number&gt; [rsup-only]</code>	Para enviar actualizaciones SAP sólo cuando ocurre un cambio en la tabla SAP, utilice el comando de configuración de interfaz <code>ipx sap-incremental</code> . Para
--	---

	<p>enviar actualizaciones SAP periódicas, utilice la forma no de este comando. La opción sólo rsup indica que el sistema utiliza EIGRP en la interfaz para transmitir sólo la información de actualización de SAP confiable. Se utilizan las actualizaciones de RIP Routing mientras que las actualizaciones de EIGRP Routing se ignoran.</p>
<p><b>[no] eigrp&lt;as-number&gt;&lt;value&gt; del intervalo de saludo IPX</b></p>	<p>Configura el intervalo de saludo en segundos en la interfaz para el proceso de ruteo IPX-EIGRP designado. El valor predeterminado es cinco segundos. Este valor puede establecer el tiempo de espera anunciado en los paquetes de presentación. El tiempo de espera es tres veces el intervalo del saludo. Si el valor actual por el tiempo de espera es menos de dos por el intervalo de saludo, el tiempo de espera será reajustado. El tiempo predeterminado de retención es de 15 segundos.</p>
<p><b>del [no] ipx hold-time eigrp &lt;value&gt;</b></p>	<p>Configura el</p>

<p>&lt;as-number&gt;</p>	<p>tiempo en espera en los segundos en la interfaz para el proceso de ruteo IPX-EIGRP señalado. El tiempo de espera se hace publicidad en los paquetes de saludo e indica a los vecinos la longitud del tiempo que deben considerar el remitente válido. El tiempo de espera es tres veces el intervalo del saludo. El tiempo predeterminado de retención es de 15 segundos.</p>
--------------------------	--

## Comandos show

<p>show ipx route [network] [default] [detailed]</p>	<p>Para visualizar el contenido del tabla de IPX Routing, utilice el <b>comando show ipx route user exec</b>. La opción predeterminada muestra la ruta predeterminada. la opción <b>detallada</b> visualiza la información de ruta detallada.</p>
<p>como-número del show ipx eigrp neighbors [servers] [   [regexp name] de la interfaz]</p>	<p>Para ver los vecinos detectados por EIGRP, use el comando EXEC show ipx eigrp neighbors. <b>la selección de servidores</b> visualiza la lista de servidores de divulgación por cada vecino. La opción nombre regexp muestra los servidores IPX cuyos nombres coinciden con la expresión normal.</p>
<p>show ip eigrp topology [network- number]</p>	<p>Para visualizar la tabla de topología EIGRP, utilice el <b>comando show ipx eigrp topology exec</b>. el número de red muestra una tabla de topología del número de red IPX ingresado.</p>

## comandos debug

<p>[no]</p>	<p>Utilice el <b>comando debug eigrp packet exec</b> de</p>
-------------	---

<b>debug eigrp packets</b>	visualizar la información de debugging general. La ninguna forma de este comando inhabilita la salida de debbuging.
<b>[no] debug eigrp fsm</b>	Utilice el <b>comando debug eigrp fsm exec</b> de visualizar la información de debugging sobre la métrica del sucesor factible del EIGRP (FS). <b>La ninguna</b> forma de este comando inhabilita la salida de debbuging.

Estos ejemplos de configuración fueron probados en los Cisco 2500 Series Router con la versión de IOS 12.0(4).

En el siguiente ejemplo, hemos configurado interfaces Ethernet0 y Serial0 para ruteo IPX-EIGRP en un número de sistema autónomo 100:

**Nota:** Por defecto, el proceso IPX toma la dirección MAX de la primera Ethernet activa, protocolo Token Ring, interfaz FDDI cuando el ruteo IPX está activado.

**Nota:** IPX-RIP está desactivado por el uso del comando `no ipx router rip` (IPX-RIP está activado de manera predeterminada cuando el ruteo IPX está configurado). Si hay un dispositivo que no es de Cisco, como un servidor Novell, conectado al segmento LAN, entonces RIP (o NLSP) debe estar ejecutándose en la interfaz LAN para que el router pueda verlo. Tenga en cuenta que NLSP no se redistribuye en EIGRP de manera predeterminada.

Cuando EIGRP está habilitada, de forma predeterminada, se envían SAP de forma periódica a las interfaces Ethernet y de forma incremental a las interfaces seriales. Si el ethernet0 tiene solamente los pares IPX-EIGRP presentes, usted puede querer reducir el uso del ancho de banda y enviar solamente las savias ampliado. Para llevar esto a cabo, use los siguientes comandos:

**Nota:** Si configuran al **comando ipx sap-incremental eigrp 100** en la interfaz de Ethernet y ningún peerIPX-EIGRP se encuentra, después las actualizaciones de SAP serán enviadas periódicamente. Cuando encuentran a un par, después las actualizaciones serán enviadas ampliado según lo previsto (es decir, cuando los cambios ocurren en la tabla de SAP). Cualquier interfaz de routers configurada para SAP periódicas y que en cambio recibe SAP graduales no tendrá toda la información SAP de este router. Por consiguiente, cuando dos routers cualquiera están habilitados para SAP gradual, todos los demás routers en ese segmento de red también deben ser configurados para SAP gradual.

Si desea enviar actualizaciones SAP periódicas en una interfaz en serie con un par IPX-EIGRP del otro lado, use los siguientes comandos para inhabilitar el SAP gradual y habilitar actualizaciones de SAP periódicas.

En la mayoría de las redes, un RIP de las configuraciones en las interfaces LAN y el EIGRP en las interfaces de WAN. Esto es para evitar actualizaciones RIP y SAP periódicas con alto consumo de ancho de banda, que atraviesen interfaces WAN sensibles al ancho de banda. Cuando se lo configura de esta manera, el router de Cisco redistribuye automáticamente las rutas IPX-RIP en EIGRP y viceversa. A continuación, hemos activado IPX-RIP en una interfaz de Ethernet, y IPX-EIGRP en una interfaz serial:

**Nota:** Aquí, IPX-RIP está habilitado en la interfaz Ethernet aunque no se muestre en la configuración que se está ejecutando. Esto se debe a que IPX-RIP está habilitado de manera

predeterminada en todas las interfaces cuando el ruteo de IPX está habilitado y cualquier parámetro habilitado de manera predeterminada no figura en la configuración en funcionamiento.

Es posible tener RIP periódico y SAP en aumento en una interfaz serial para reducir el tráfico SAP. Para hacerlo, utilice la opción `rsup-only` con el comando `ipx sap-incremental`.

**Nota:** Con la opción única `rsup`, los rasgones en lugar de otro se envían periódicamente; Las saviyas continúan siendo enviadas ampliado.

En las Redes grandes muy congestionadas, el valor por defecto 15 holdtime de los segundos puede no ser suficiente para que todo el Routers reciba los paquetes de saludo de sus vecinos. En este caso, es posible que desee incrementar el holdtime (tiempo de conservación). En este ejemplo, se debe incrementar el tiempo de espera a 45 segundos:

## Salida de los comandos show

```
R1#show ipx routeCodes:C - Connected primary network, c - Connected secondary networkS - Static,
F - Floating static, L - Local (internal), W - IPXWANR - RIP, E - EIGRP, N - NLSP, X - External,
A - Aggregates - seconds, u - uses, U - Per-user static5 Total IPX routes. Up to 1 parallel
paths and 16 hops allowed.No default route known.C                               10(HDLC)
Se0C                               AA (NOVELL-ETHER)                               Et0E                               20
[41024000/0]via                               10.0000.0c3b.ed69,                               age 00:26:43, 1u, Se0E
BB [40537600/0]via                               10.0000.0c3b.ed69,                               age 00:26:44, 1u, Se0E
CC [41049600/0]via                               10.0000.0c3b.ed69,                               age 00:26:44, 1u, Se0R1#
```

**Nota:** El valor EH para el origen de ruta indica que la ruta EIGRP IPX se encuentra en estado activo mientras que el router local está esperando que todos los vecinos relevantes respondan una consulta. Por consiguiente, este valor sólo debe ser un estado temporario.

```
R1#show ipx eigrp neighborsIPX EIGRP Neighbors for process 100H Address Interface
Hold Uptime SRTT RTO Q Seq (sec) (ms) Cnt
Num0 10.0000.0c3b.ed69 Se0 12 00:28:10 30 2280 0 51R1#R1#show ipx eigrp
topologyIPX EIGRP Topology Table for process 100Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q -
Query, R - Reply, r - Reply statusP 10, 1 successors, FD is 40512000 via Connected, Serial0P 20,
1 successors, FD is 41024000 via 10.0000.0c3b.ed69 (41024000/2169856), Serial0P AA, 1
successors, FD is 281600 via Connected, Ethernet0P BB, 1 successors, FD is 40537600 via
10.0000.0c3b.ed69 (40537600/281600), Serial0P CC, 1 successors, FD is 41049600 via
10.0000.0c3b.ed69 (41049600/2195456), Serial0R1#R1#show ipx eigrp trafficIP-EIGRP Traffic
Statistics for process 10Hello sent/received: 3900/3012Updates sent/received: 23/16Queries
sent/received: 9/8Replies sent/received: 8/9Acks sent/received: 24/29Input queue high water mark
2, 0 dropsR1#
```

## Resolución de problemas de las relaciones entre vecinos

Los routers que ejecutan EIGRP mantienen información de estado acerca de vecinos adyacentes en una tabla vecina. Cuando un vecino envía un mensaje de saludo, anuncia un período de inactividad el que define la duración durante la cual el vecino es considerado alcanzable y operacional. Si no se recibe un nuevo paquete de saludo dentro del tiempo de espera, EIGRP declara inalcanzable al vecino y comienza a actualizar su tabla de topología. Tanto el protocolo IP como el IPX EIGRP usan un intervalo hello predeterminado de 5 segundos para todas las interfaces distintas de las redes de acceso múltiple no transmisoras con velocidades de T1 o inferiores, las cuales usan un tiempo hello de 60 segundos. Por abandono, el temporizador del control es tres veces el valor del intervalo de saludo. [Si desea más información, consulte la discusión sobre referencia de comandos del comando `ipx hello-interval eigrp`.](#)

La tabla EIGRP vecina también guarda información requerida por el mecanismo de transporte confiable. Los números de secuencia se usan para hacer coincidir los reconocimientos con los

paquetes de datos. El último número de secuencia recibido del vecino queda registrado de modo que se puedan detectar los paquetes defectuosos. Una lista de transmisión se utiliza para colocar en cola a los paquetes y posiblemente retransmitirlos por vecino.

Si el uptime en la salida del comando **show ipx eigrp neighbor** nunca consigue sobre aproximadamente 80 segundos, puede ser que el router local esté oyendo el hellos del vecino, pero el vecino no está oyendo el hellos del router local. Mientras que el Open Shortest Path First (OSPF) requiere un intercambio bidireccional del hellos antes de que declaren un vecino, el EIGRP intentará formar una relación tan pronto como reciba hola de un router colindante. Si tiene un link unidireccional, el router que escucha el mensaje de saludo lleva al router contiguo a la tabla vecina, pero poco después reiniciará la conexión ya que el router vecino no va a responder con los paquetes necesarios para completar la formación de la relación vecina. Entre los síntomas de este problema se encuentran los siguientes:

- El router local no aparece en la tabla de vecinos del router remoto.
- La entrada del router remoto en la tabla de vecino del router local tiene un Tiempo de viaje de ida y vuelta atenuado (SRTT) igual a 0.

Inicie la solución del problema de pérdida inesperada de vecino EIGRP al habilitar el registro de los cambios de vecinos. Ejecute el comando **log-neighbor-changes** en el modo **config-ipx-router**. Este comando registra los cambios de la adyacencia vecina para controlar la estabilidad del sistema de ruteo y ayuda a detectar problemas. Por abandono, los cambios de la adyacencia no se registran.

La salida de muestra de listas de la tabla siguiente y explica cómo interpretar la salida.

Mensaje del registro	Explicación
<pre> R1#show ipx eigrp neighborsIPX EIGRP Neighbors for process 100H Address      Interface      Hold Uptime  SRTT      RTO    Q Seq (sec)      (ms)      Cnt     Num0 10.0000.0c3b.ed69  Se0          12 00:28:10      30    2280    0 51R1#R1#show ipx eigrp topologyIPX EIGRP Topology Table for process 100Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply, r - Reply statusP 10, 1 successors, FD is 40512000 via Connected, Serial0P 20, 1 successors, FD is 41024000 via 10.0000.0c3b.ed69 (41024000/2169856), Serial0P AA, 1 successors, FD is 281600 via Connected, Ethernet0P BB, 1 successors, FD is 40537600 via 10.0000.0c3b.ed69 (40537600/281600), Serial0P CC, 1 successors, FD is 41049600 via 10.0000.0c3b.ed69 (41049600/2195456), Serial0R1#R1#show ipx eigrp trafficIP-EIGRP Traffic Statistics for process 10Hellos sent/received: 3900/3012Updates sent/received: 23/16Queries sent/received: 9/8Replies </pre>	<p>El router ha recibido un saludo desde un router contiguo, al cual ve como nuevo aunque es posible que lo haya conocido previamente.</p>

<pre>sent/received: 8/9Acks sent/received: 24/29Input queue high water mark 2, 0 dropsR1#</pre>	
<pre>R1#show ipx eigrp neighborsIPX EIGRP Neighbors for process 100H Address      Interface    Hold Uptime  SRTT      RTO    Q Seq (sec)      (ms)      Cnt      Num0 10.0000.0c3b.ed69  Se0          12 00:28:10      30    2280    0 51R1#R1#show ipx eigrp topologyIPX EIGRP Topology Table for process 100Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply, r - Reply statusP 10, 1 successors, FD is 40512000 via Connected, Serial0P 20, 1 successors, FD is 41024000 via 10.0000.0c3b.ed69 (41024000/2169856), Serial0P AA, 1 successors, FD is 281600 via Connected, Ethernet0P BB, 1 successors, FD is 40537600 via 10.0000.0c3b.ed69 (40537600/281600), Serial0P CC, 1 successors, FD is 41049600 via 10.0000.0c3b.ed69 (41049600/2195456), Serial0R1#R1#show ipx eigrp trafficIP-EIGRP Traffic Statistics for process 10Hellos sent/received: 3900/3012Updates sent/received: 23/16Queries sent/received: 9/8Replies sent/received: 8/9Acks sent/received: 24/29Input queue high water mark 2, 0 dropsR1#</pre>	<p>Después de recibir hola, un router responde enviando un paquete de actualización con el conjunto de bits de la inicialización. El paquete solicita al router adyacente que envíe a la cola a su mejor entrada para cada red para la transmisión. Si el router adyacente nunca responde, aparece como atascado en el estado de INIT, en la tabla de vecino del router local. Este problema puede observarse generalmente en un link unidireccional.</p>
<pre>R1#show ipx eigrp neighborsIPX EIGRP Neighbors for process 100H Address      Interface    Hold Uptime  SRTT      RTO    Q Seq (sec)      (ms)      Cnt      Num0 10.0000.0c3b.ed69  Se0          12 00:28:10      30    2280    0 51R1#R1#show ipx eigrp topologyIPX EIGRP Topology Table for process 100Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply, r - Reply statusP 10, 1 successors, FD is 40512000 via Connected, Serial0P 20, 1 successors, FD is 41024000 via 10.0000.0c3b.ed69 (41024000/2169856), Serial0P AA, 1 successors, FD is 281600 via Connected, Ethernet0P BB, 1 successors, FD is 40537600 via 10.0000.0c3b.ed69 (40537600/281600), Serial0P CC, 1 successors, FD is 41049600 via 10.0000.0c3b.ed69 (41049600/2195456), Serial0R1#R1#show ipx eigrp</pre>	<p>El router local envió una actualización, consulta o respuesta pero no recibió un reconocimiento. Verifique la conectividad de la Capa 1 (L1) y la Capa 2 (L2).</p>

<pre> <b>traffic</b>IP-EIGRP Traffic Statistics for process 10Hellos sent/received: 3900/3012Updates sent/received: 23/16Queries sent/received: 9/8Replies sent/received: 8/9Acks sent/received: 24/29Input queue high water mark 2, 0 drops<b>R1#</b> </pre>	
<pre> <b>R1#show ipx eigrp neighbors</b>IPX EIGRP Neighbors for process 100H Address      Interface    Hold Uptime  SRTT      RTO   Q Seq (sec)      (ms)      Cnt    Num0 10.0000.0c3b.ed69  Se0          12 00:28:10      30   2280   0 51<b>R1#R1#show ipx eigrp topology</b>IPX EIGRP Topology Table for process 100Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply, r - Reply statusP 10, 1 successors, FD is 40512000 via Connected, Serial0P 20, 1 successors, FD is 41024000 via 10.0000.0c3b.ed69 (41024000/2169856), Serial0P AA, 1 successors, FD is 281600 via Connected, Ethernet0P BB, 1 successors, FD is 40537600 via 10.0000.0c3b.ed69 (40537600/281600), Serial0P CC, 1 successors, FD is 41049600 via 10.0000.0c3b.ed69 (41049600/2195456), Serial0<b>R1#R1#show ipx eigrp</b> <b>traffic</b>IP-EIGRP Traffic Statistics for process 10Hellos sent/received: 3900/3012Updates sent/received: 23/16Queries sent/received: 9/8Replies sent/received: 8/9Acks sent/received: 24/29Input queue high water mark 2, 0 drops<b>R1#</b> </pre>	<p>El vecino fue abajo por una razón desconocida y fue detectado cuando el router local recibió hola o una actualización con el conjunto del indicador INIT. Para determinar que router -- local o telecontrol -- terminó la relación, comienzo publicando el <b>comando show ipx eigrp neighbor</b>. Observe el tiempo de actividad y los valores Q Cnt. El valor de tiempo de actividad indica el tiempo transcurrido desde que se reinició por última vez la relación de vecinos. Q Cnt muestra la cantidad de paquetes que esperan para ser enviados al vecino o que fueron enviados y no fueron reconocidos. Si el Q Cnt no va a cero, los dos vecinos EIGRP no convergerán.</p>
<pre> <b>R1#show ipx eigrp neighbors</b>IPX EIGRP Neighbors for process 100H Address      Interface    Hold Uptime  SRTT      RTO   Q Seq (sec)      (ms)      Cnt    Num0 10.0000.0c3b.ed69  Se0          12 00:28:10      30   2280   0 51<b>R1#R1#show ipx eigrp topology</b>IPX EIGRP Topology Table for process 100Codes: P - Passive, A - Active, </pre>	<p>Si no se recibe ningún hellos dentro del tiempo en espera, que es 15 segundos por abandono en la mayoría de los links, el router informa al</p>

```

U - Update, Q - Query, R - Reply,
r - Reply statusP 10, 1
successors, FD is 40512000 via
Connected, Serial0P 20, 1
successors, FD is 41024000 via
10.0000.0c3b.ed69
(41024000/2169856), Serial0P AA, 1
successors, FD is 281600 via
Connected, Ethernet0P BB, 1
successors, FD is 40537600 via
10.0000.0c3b.ed69
(40537600/281600), Serial0P CC, 1
successors, FD is 41049600 via
10.0000.0c3b.ed69
(41049600/2195456),
Serial0R1#R1#show ipx eigrp
trafficIP-EIGRP Traffic Statistics
for process 10Hellos
sent/received: 3900/3012Updates
sent/received: 23/16Queries
sent/received: 9/8Replies
sent/received: 8/9Acks
sent/received: 24/29Input queue
high water mark 2, 0 dropsR1#

```

vecino que se ha derribado la relación de vecino y registra un mensaje de Syslog.

Si usted necesita más información más allá los mensajes antedichos, intente habilitar los debugs específicos IPX. Asegúrese que usted entienda el impacto de los debugs antes de habilitarlos.

- debug eigrp packets - Pueden producir un gran número de mensajes. Utilizar con precaución.
- Debug eigrp packets terse: No muestra los saludos de EIGRP.
- **Eventos debug ipx eigrp**
- **haga el debug del eigrp IPX y también haga el debug de la información de debugging del límite del relincho del eigrp IPX a un vecino específico.**

Para minimizar el impacto que tienen los mensajes de depuración en el router, se sugiere que inhabilite el registro de la consola y la habilitación de la memoria intermedia de registro mediante la ejecución del comando logging buffered global configuration mode.

Los siguientes son otros puntos a considerar para la resolución de problemas de las relaciones entre vecinos IPX EIGRP. Después de recolectar las respuestas a estas preguntas, usted debe poder estrechar el dominio del incidente para una resolución más rápida. Por ejemplo, debe poder aislar el problema en un router determinado o en la interfaz de un router determinado o cola de paquetes.

- ¿Los múltiples vecinos del mismo dispositivo rebotaron de forma simultánea?
- ¿Qué ven los vecinos remotos?
- ¿Qué lado inició el derribar -- ¿el router local o el router remoto?
- ¿Está la interfaz congestionada? ¿Existe una gran demora en la colocación en cola de los paquetes de saludo?
- Si está ejecutando IPXEIGRP sobre un link de baja velocidad tal como Frame Relay, busque caídas en la cola de difusión de interfaz. Si usted todavía está ejecutando el RIP sobre el link aunque usted no lo necesita (puesto que se habilita por abandono cuando usted habilita el IPX Routing), intente inhabilitar el RIP con el **comando no network {network number}** en el modo de configuración del router rip.

R1#show ipx eigrp neighborsIPX EIGRP Neighbors for process 100H Address

Interface

```
Hold Uptime  SRTT      RTO   Q Seq                (sec)                (ms)   Cnt
Num0 10.0000.0c3b.ed69 Se0          12 00:28:10      30  2280  0  51R1#R1#show ipx eigrp
topologyIPX EIGRP Topology Table for process 100Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q -
Query, R - Reply, r - Reply statusP 10, 1 successors, FD is 40512000 via Connected, Serial0P 20,
1 successors, FD is 41024000 via 10.0000.0c3b.ed69 (41024000/2169856), Serial0P AA, 1
successors, FD is 281600 via Connected, Ethernet0P BB, 1 successors, FD is 40537600 via
10.0000.0c3b.ed69 (40537600/281600), Serial0P CC, 1 successors, FD is 41049600 via
10.0000.0c3b.ed69 (41049600/2195456), Serial0R1#R1#show ipx eigrp trafficIP-EIGRP Traffic
Statistics for process 10Hellos sent/received: 3900/3012Updates sent/received: 23/16Queries
sent/received: 9/8Replies sent/received: 8/9Acks sent/received: 24/29Input queue high water mark
2, 0 dropsR1#
```

## [Referencias](#)

[1] Un enfoque unificado sobre el ruteo sin loops utilizando vectores de distancia o estados de link, J.J. Garcia-Luna-Aceves, 1989 ACM 089791-332-9/89/0009/0212, páginas 212-223.

[2] Loop-Free Routing using Diffusing Computations (Ruteo sin loops por cómputo difuso), J.J. Garcia-Luna-Aceves, Network Information Center (Centro de información de red), SRI International, IEEE/ACM Transactions on Networking (Transacciones IEEE/ACM en redes), Vol. 1, Nº. 1, 1993.

## [Información Relacionada](#)

- [Soporte de Productos de Switches](#)
- [Soporte de Tecnología de LAN Switching](#)
- [Soporte Técnico y Documentación - Cisco Systems](#)