

# Ejemplo de Configuración de Cálculo de Ruta Tipo 5 OSPF

## Contenido

[Introducción](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Antecedentes](#)

[Configurar](#)

[Diagrama de la red](#)

[Configuraciones](#)

[Verificación](#)

[Métrica de reenvío](#)

[Troubleshoot](#)

## Introducción

Este documento describe el mecanismo Open Shortest Path First (OSPF) Link State Advertisement (LSA) Type 5 External Route Selection . Presenta un escenario de red con la configuración para seleccionar la ruta recibida de un router de límite del sistema autónomo (ASBR) sobre otro.

## Prerequisites

### Requirements

Cisco recomienda que tenga conocimiento de OSPF y de IP Routing.

### Componentes Utilizados

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

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

## Antecedentes

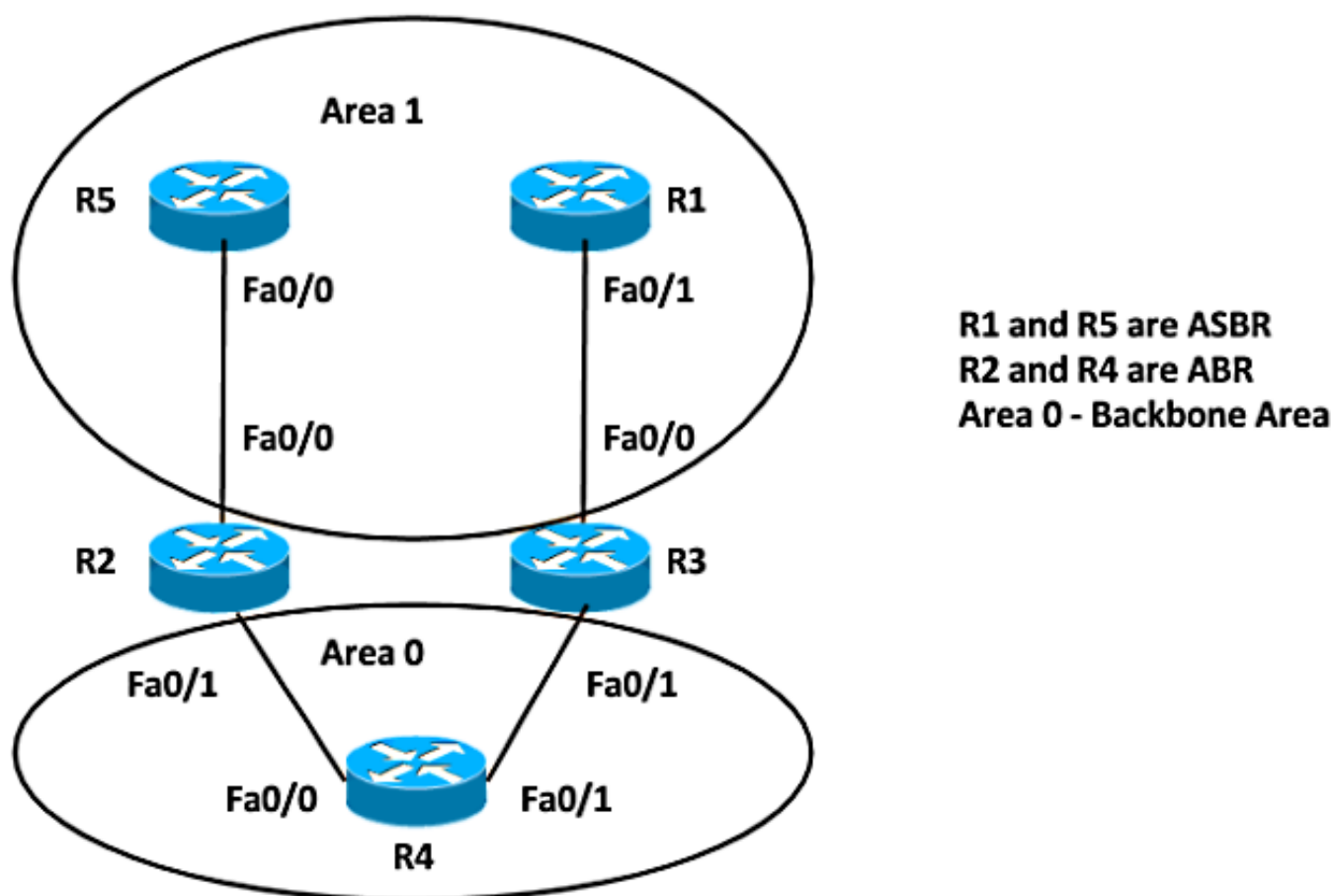
Si redistribuye las rutas en OSPF desde otros protocolos de ruteo o desde estática, hace que estas rutas se conviertan en rutas OSPF externas. Las rutas externas se clasifican en dos categorías: tipo externo 1 (O E1) y tipo externo 2 (O E2).

La diferencia entre los dos está en la manera en que se calcula el costo (métrica) de la ruta. El costo de una ruta tipo 2 es siempre el costo externo sin importar el costo interno para alcanzar esa ruta. Un costo tipo 1 es la suma del costo externo y del costo interno que se utilizó para alcanzar esa ruta. Una ruta tipo 1 siempre es preferible sobre una ruta tipo 2 para el mismo destino.

## Configurar

### Diagrama de la red

Considere esta topología de red para verificar el LSA tipo 5 recibido en R4 en el Área 0 que se originó en ASBRs en el Área 1. R2 y R3 son routers de borde de área (ABR).



### Configuraciones

Para mayor simplicidad, esta configuración redistribuye la ruta estática en los ASBRs en el Router R5 y R1 del Área 1.

<pre>R5# ip route 192.168.1.1 255.255.255.255 Null0 router ospf 1 redistribución de subredes estáticas network 10.5.5.5 0.0.0.0 area 1 network 10.10.25.5 0.0.0.0 area 1</pre>	<pre>R1# ip route 192.168.1.1 255.255.255.255 Null0  router ospf 1 redistribución de subredes estáticas network 10.1.1.1 0.0.0.0 area 1 network 10.10.13.1 0.0.0.0 area 1</pre>
--	---

**Nota:** Si no se especifica una métrica, OSPF pone un valor predeterminado de 20 cuando redistribuye las rutas de todos los protocolos excepto las rutas BGP (protocolo de gateway fronterizo), que reciben una métrica de 1. Cuando hay una red principal que se divide en subredes, debe utilizar la palabra clave **subnet** para redistribuir los protocolos en OSPF. Sin esta palabra clave, OSPF solo redistribuye redes principales que no están conectadas en subredes.

## Verificación

Puede utilizar estos comandos para verificar la redistribución:

```
R5#show ip ospf
Routing Process "ospf 1" with ID 10.5.5.5
Start time: 00:06:18.188, Time elapsed: 00:26:04.176
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
Supports Link-local Signaling (LLS)
Supports area transit capability
Supports NSSA (compatible with RFC 3101)
Event-log enabled, Maximum number of events: 1000, Mode: cyclic
It is an autonomous system boundary router
Redistributing External Routes from,
static, includes subnets in redistribution
Router is not originating router-LSAs with maximum metric
Initial SPF schedule delay 5000 msec
Minimum hold time between two consecutive SPF's 10000 msec
Maximum wait time between two consecutive SPF's 10000 msec
Incremental-SPF disabled
Minimum LSA interval 5 secs
Minimum LSA arrival 1000 msec
LSA group pacing timer 240 secs
Interface flood pacing timer 33 msec
Retransmission pacing timer 66 msec
Number of external LSA 2. Checksum Sum 0x010F34
Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Number of areas transit capable is 0
External flood list length 0
IETF NSF helper support enabled
Cisco NSF helper support enabled
Reference bandwidth unit is 100 mbps
Area 1
Number of interfaces in this area is 2 (1 loopback)
```

```
Area has no authentication
SPF algorithm last executed 00:22:45.848 ago
SPF algorithm executed 2 times
Area ranges are
Number of LSA 11. Checksum Sum 0x03C19D
Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless LSA 0
Number of indication LSA 0
Number of DoNotAge LSA 0
Flood list length 0
```

#### R1#show ip ospf

```
Routing Process "ospf 1" with ID 10.1.1.1
Start time: 00:07:09.376, Time elapsed: 00:27:30.368
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
Supports Link-local Signaling (LLS)
Supports area transit capability
Supports NSSA (compatible with RFC 3101)
Event-log enabled, Maximum number of events: 1000, Mode: cyclic
```

#### **It is an autonomous system boundary router**

**Redistributing External Routes from,  
static, includes subnets in redistribution**

```
Router is not originating router-LSAs with maximum metric
Initial SPF schedule delay 5000 msec
Minimum hold time between two consecutive SPF's 10000 msec
Maximum wait time between two consecutive SPF's 10000 msec
Incremental-SPF disabled
Minimum LSA interval 5 secs
Minimum LSA arrival 1000 msec
LSA group pacing timer 240 secs
Interface flood pacing timer 33 msec
Retransmission pacing timer 66 msec
Number of external LSA 2. Checksum Sum 0x010F34
Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Number of areas transit capable is 0
External flood list length 0
IETF NSF helper support enabled
Cisco NSF helper support enabled
Reference bandwidth unit is 100 mbps
Area 1
Number of interfaces in this area is 2 (1 loopback)
Area has no authentication
SPF algorithm last executed 00:24:42.268 ago
SPF algorithm executed 2 times
Area ranges are
Number of LSA 11. Checksum Sum 0x076A33
Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless LSA 0
Number of indication LSA 0
Number of DoNotAge LSA 0
Flood list length 0
```

Por lo tanto, desde ambos routers ASBR, R5 y R1 redistribuyen las rutas estáticas. Para verificar la ruta redistribuida en el Router R4 para el prefijo 192.168.1.1/32, ingrese este comando:

#### R4#show ip route 192.168.1.1 255.255.255.255

```
Routing entry for 192.168.1.1/32
Known via "ospf 1", distance 110, metric 20, type extern 2, forward metric 2
Last update from 10.10.24.2 on FastEthernet0/0, 00:25:43 ago
```

Routing Descriptor Blocks:

```
* 10.10.34.3, from 10.1.1.1, 00:26:44 ago, via FastEthernet0/1
  Route metric is 20, traffic share count is 1
  10.10.24.2, from 10.5.5.5, 00:25:43 ago, via FastEthernet0/0
  Route metric is 20, traffic share count is 1
```

Esto muestra que ambas rutas se originaron desde 10.1.1.1 (R1) y que 10.5.5.5 (R5) se instala en la tabla de ruteo con la métrica 20.

Esto también se puede verificar en la base de datos OSPF:

```
R4#sh ip ospf database external 192.168.1.1
      OSPF Router with ID (10.4.4.4) (Process ID 1)
```

```
      Type-5 AS External Link States
```

```
Routing Bit Set on this LSA in topology Base with MTID 0
```

```
LS age: 1981
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.168.1.1 (External Network Number )
Advertising Router: 10.1.1.1
LS Seq Number: 80000001
Checksum: 0xB176
Length: 36
Network Mask: /32
  Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
  MTID: 0
  Metric: 20
  Forward Address: 0.0.0.0
  External Route Tag: 0
```

- Both the LSAs are installed in routing table
- Advertising routers are 10.1.1.1 and 10.5.5.5
- OSPF External Type 2 Routes O E2
- Metric is 20

```
Routing Bit Set on this LSA in topology Base with MTID 0
```

```
LS age: 20
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.168.1.1 (External Network Number )
Advertising Router: 10.5.5.5
LS Seq Number: 80000002
Checksum: 0x5BBF
Length: 36
Network Mask: /32
  Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
  MTID: 0
  Metric: 20
  Forward Address: 0.0.0.0
  External Route Tag: 0
```

Como se mencionó anteriormente, el valor de métrica se establece de forma predeterminada en 20 cuando las rutas se redistribuyen en OSPF. A continuación, defina el valor 10 mientras se redistribuye en ASBR 10.1.1.1 (R1) y verifique la salida en el Router 4.

Estos son los cambios implementados en R1:

```
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#redistribute static subnets metric 10
```

Esta es la tabla de ruteo en R4:

```
R4#show ip route 192.168.1.1 255.255.255.255
```

```
Routing entry for 192.168.1.1/32
Known via "ospf 1", distance 110, metric 10, type extern 2, forward metric 2
Last update from 10.10.34.3 on FastEthernet0/1, 00:00:09 ago
```

Routing Descriptor Blocks:

```
* 10.10.34.3, from 10.1.1.1, 00:00:09 ago, via FastEthernet0/1
  Route metric is 10, traffic share count is 1
```

Sólo hay una entrada en la tabla de ruteo. Verifique la base de datos OSPF aún más para este LSA externo.

```
R4#sh ip ospf database external 192.168.1.1
      OSPF Router with ID (10.4.4.4) (Process ID 1)
```

Type-5 AS External Link States

**Routing Bit Set on this LSA in topology Base with MTID 0**

```
LS age: 128
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.168.1.1 (External Network Number )
Advertising Router: 10.1.1.1
LS Seq Number: 80000003
Checksum: 0x49E6
Length: 36
Network Mask: /32
  Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
  MTID: 0
  Metric: 10
  Forward Address: 0.0.0.0
  External Route Tag: 0
```

- Only the LSA with lower metric 10 from 10.1.1.1 installed in routing table
- Advertising routers are 10.1.1.1 and 10.5.5.5
- OSPF External Type 2 Routes O E2

```
LS age: 857
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.168.1.1 (External Network Number )
Advertising Router: 10.5.5.5
LS Seq Number: 80000002
Checksum: 0x5BBF
Length: 36
Network Mask: /32
  Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
  MTID: 0
  Metric: 20
  Forward Address: 0.0.0.0
  External Route Tag: 0
```

## Métrica de reenvío

La Métrica de Reenvío es el costo para alcanzar el ASBR desde el router. Esto se puede verificar con estos comandos:

```
R4#show ip ospf border-routers
OSPF Router with ID (10.4.4.4) (Process ID 1)
```

```
Base Topology (MTID 0)
Internal Router Routing Table
Codes: i - Intra-area route, I - Inter-area route
```

```
i 10.3.3.3 [1] via 10.10.34.3, FastEthernet0/1, ABR, Area 0, SPF 3
I 10.1.1.1 [2] via 10.10.34.3, FastEthernet0/1, ASBR, Area 0, SPF 3
i 10.2.2.2 [1] via 10.10.24.2, FastEthernet0/0, ABR, Area 0, SPF 3
I 10.5.5.5 [2] via 10.10.24.2, FastEthernet0/0, ASBR, Area 0, SPF 3
```

En este resultado, el costo para alcanzar los ASBR (R1 y R5) es 2 desde el router R4. De forma predeterminada, el costo de la interfaz FastEthernet en OSPF es 1. Así que en este caso, el costo es 2 desde R4 para alcanzar R1 o R5: Métrica de Reenvío = Costo del router para alcanzar ABR

(1) + costo ABR para alcanzar el ASBR (1) = 2.

Cambie también la métrica de redistribución a 10 en R5, de modo que ambas rutas se vuelvan a instalar en la tabla de ruteo.

Estos son los cambios implementados en R1:

```
R5(config)#router ospf 1
R5(config-router)#redistribute static subnets metric 10
```

Esta es la tabla de ruteo en R4:

```
R4#show ip route 192.168.1.1 255.255.255.255
Routing entry for 192.168.1.1/32
Known via "ospf 1", distance 110, metric 10, type extern 2, forward metric 2
Last update from 10.10.24.2 on FastEthernet0/0, 00:00:12 ago
Routing Descriptor Blocks:
  * 10.10.34.3, from 10.1.1.1, 00:12:05 ago, via FastEthernet0/1
    Route metric is 10, traffic share count is 1
  10.10.24.2, from 10.5.5.5, 00:00:12 ago, via FastEthernet0/0
    Route metric is 10, traffic share count is 1
```

Cambie el costo para alcanzar uno de los ASBR pero con la misma métrica de redistribución y verifique el mismo resultado.

Aumente el Costo OSPF en fa0/1 para el Router R4:

```
R4(config)#int fa0/1
R4(config-if)#ip ospf cost 10
```

Verifique la Métrica de Reenvío. Muestra que ahora el costo para alcanzar ASBR R1 es 11:

```
R4#show ip ospf border-routers
OSPF Router with ID (10.4.4.4) (Process ID 1)

Base Topology (MTID 0)
Internal Router Routing Table
Codes: i - Intra-area route, I - Inter-area route

i 10.3.3.3 [10] via 10.10.34.3, FastEthernet0/1, ABR, Area 0, SPF 7
I 10.1.1.1 [11] via 10.10.34.3, FastEthernet0/1, ASBR, Area 0, SPF 7
i 10.2.2.2 [1] via 10.10.24.2, FastEthernet0/0, ABR, Area 0, SPF 7
I 10.5.5.5 [2] via 10.10.24.2, FastEthernet0/0, ASBR, Area 0, SPF 7
```

Esta es la tabla de ruteo en R4:

```
R4#show ip route 192.168.1.1 255.255.255.255
Routing entry for 192.168.1.1/32
Known via "ospf 1", distance 110, metric 10, type extern 2, forward metric 2
Last update from 10.10.24.2 on FastEthernet0/0, 00:02:17 ago
Routing Descriptor Blocks:
  10.10.24.2, from 10.5.5.5, 00:07:11 ago, via FastEthernet0/0
    Route metric is 10, traffic share count is 1
```

Por lo tanto, la ruta con la métrica de reenvío inferior se instala en la tabla de ruteo.

En resumen, cuando tiene varias entradas para LSA de tipo 5, la primera preferencia se da a la métrica (métrica redistribuida). La ruta con la métrica inferior se instala en la tabla de ruteo. La

segunda preferencia se da a la Métrica de Reenvío, si la métrica redistribuida es la misma. La ruta con la métrica de reenvío inferior se instala en la tabla de ruteo.

## Troubleshoot

Actualmente, no hay información específica de troubleshooting disponible para esta configuración.