

## Ejercicios OSPF

Los participantes trabajarán en equipos. Cada equipo dispondrá de 3 routers y cuatro switches para las prácticas.

Estos ejercicios se dividirán en los siguientes pasos:

1. Configuración básica de un enrutador Cisco
2. Enrutamiento estático
3. Enrutamiento dinámico con OSPF
4. Redundancia de primer salto usando HSRP

Hay una cierta secuencia en las prácticas a medida que los ejercicios progresan. Asegúrese de guardar su configuración a menos que se le instruya lo contrario. Todos los ejercicios utilizarán un esquema de direccionamiento IP y topología comunes.

Todos los ejemplos se ofrecen desde el punto de vista de R11, el router de borde del grupo 1. Asegúrese de tomar los ejemplos y adaptarlos a su propio router, topología y esquema de direccionamiento.

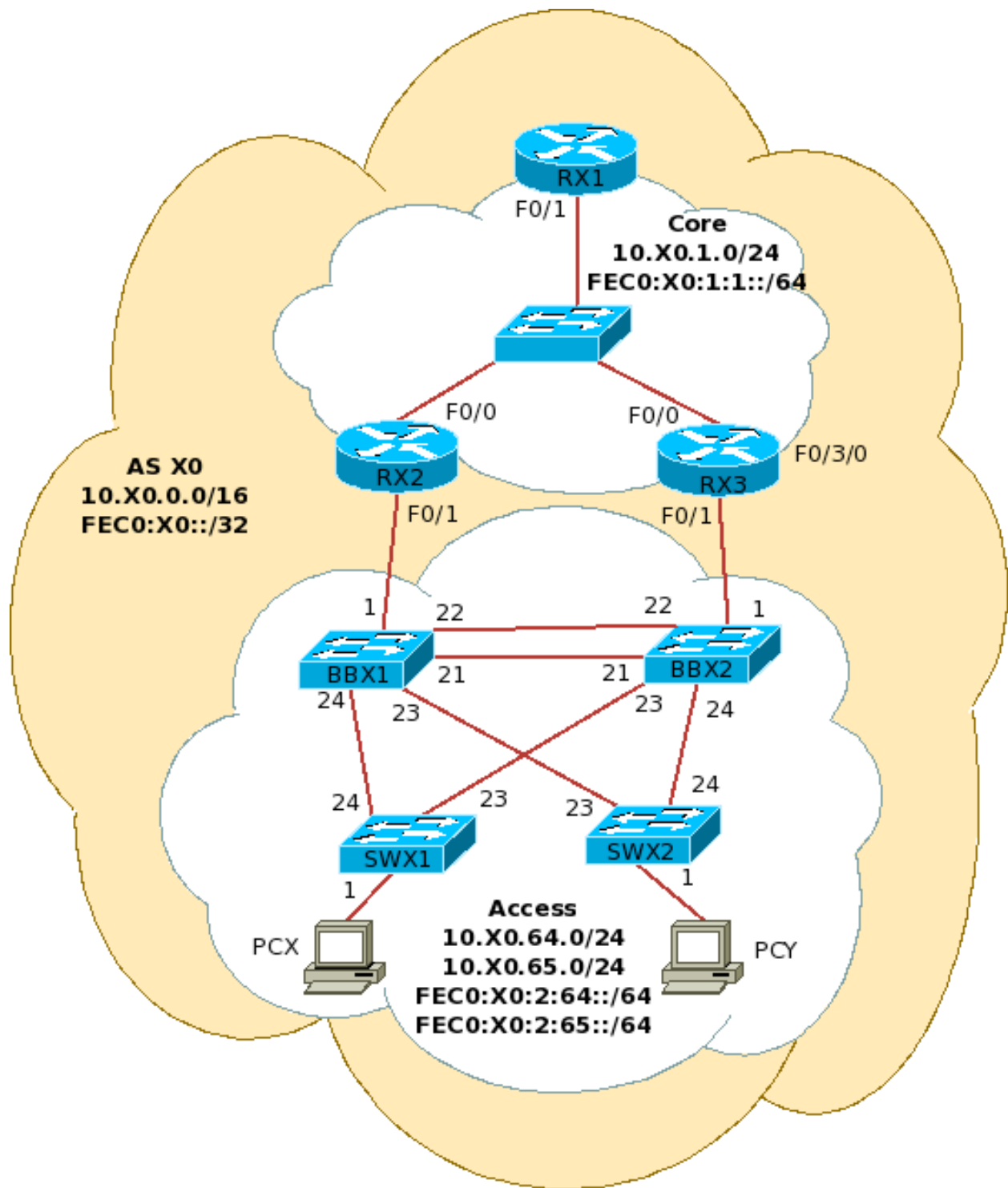
### Asignación del espacio de direcciones

Grupo 1: 10.10.0.0/16	ASN: 10
Grupo 2: 10.20.0.0/16	ASN: 20
Grupo 3: 10.30.0.0/16	ASN: 30
Grupo 4: 10.40.0.0/16	ASN: 40
Grupo 5: 10.50.0.0/16	ASN: 50

Cada grupo particionará su espacio como sigue:

10.X0.1.0/24	FEC0:X0:1:1::/64	- Núcleo de red
10.X0.64.0/24	FEC0:X0:2:64::/64	- Subred de data (VLAN 64)
10.X0.65.0/24	FEC0:X0:2:65::/64	- Subred VOIP (VLAN 65)
10.X0.254.0/24	FEC0:X0:0:FE::/64	- Subred para loopbacks
10.X0.255.0/24	FEC0:X0:0:FF::/64	- Subred gestión switches (VLAN 255)

Donde X equivale a su número de grupo (1,2,3,4,5)



# Configuración básica de enrutador Cisco

## 1. Asigne un nombre al enrutador.

```
enable
config terminal
hostname R11
```

## 2. Configure autenticación

```
service password-encryption
enable secret nsrc
username nsrc password nsrc
line vty 0 4
login local
```

## 3. Configure logging

```
no logging console
logging buffered 8192 debugging
```

## 4. Desactive resolución de nombres

```
no ip domain-lookup
```

## 5. Asegúrese de que el router comprende el formato CIDR. Esta es la configuración por defecto en IOS recientes, pero por si acaso.

```
ip subnet-zero
ip classless
```

## 6. Desactive source routing.

```
no ip source-route
```

## 7. Active enrutamiento IPv6.

```
ipv6 unicast-routing
```

## 8. Guarde la configuración.

```
write memory
```

## 9. Configure todas sus interfaces.

R11:

```
interface FastEthernet0/1
ip address 10.10.1.1 255.255.255.0
```

```
description Link to Core
ipv6 enable
ipv6 address FEC0:10:1:1::1/64
no ip redirects
no ip directed-broadcast
no ip proxy-arp
no shutdown
```

Haga lo mismo para las interfaces del núcleo de R12 (10.10.1.2) y R13 (10.10.1.3).

En el nivel de acceso, donde utilizaremos VLANs:

R12:

```
interface FastEthernet0/1
no ip address
no shutdown

interface FastEthernet0/1.64
encapsulation dot1Q 64
ip address 10.10.64.2 255.255.255.0
description Link VLAN 64
ipv6 enable
ipv6 address FEC0:10:2:64::2/64
no ip redirects
no ip directed-broadcast
no ip proxy-arp
no shutdown
```

R13:

```
interface FastEthernet0/1
no ip address
no shutdown

interface FastEthernet0/1.64
encapsulation dot1Q 64
ip address 10.10.64.3 255.255.255.0
description Link VLAN 64
ipv6 enable
ipv6 address FEC0:10:2:64::3/64
no ip redirects
no ip directed-broadcast
no ip proxy-arp
no shutdown
```

Haga lo mismo para las VLANs 65 y 255.

## 10. Haga algunas pruebas de ping.

```
R11# ping 10.10.1.2
R11# ping 10.10.1.3
R11# ping FEC0:10:1:1::2
R11# ping FEC0:10:1:1::3
```

Y verifique la salida de los siguientes comandos

```
show arp                : Shows ARP cache
show interface <int>    : Shows interface state and configuration
show ip interface       : Shows interface IP state and config

show ipv6 neighbors     : Shows IPv6 neighbors
show ipv6 interface <int> : Shows interface state and configuration
show ipv6 interface     : Shows interface state and configuration
```

## 11. Cree una interfaz loopback.

R11:

```
interface loopback 0
ip address 10.10.254.1 255.255.255.255
ipv6 address FEC0:10:0:FE::1/128
```

## 12. Verifique y guarde la configuración.

```
R11# show running-config
R11# write memory
```

## Enrutamiento Estático

### 1. Intente hacer ping a las siguientes direcciones.

```
R11# ping 10.10.1.2
R11# ping 10.10.1.3
R11# ping 10.10.254.2
R11# ping 10.10.254.3
R11# ping 10.10.64.2
R11# ping 10.10.64.3
R11# ping 10.10.65.2
R11# ping 10.10.65.3
R11# ping 10.10.255.2
R11# ping 10.10.255.3
R11# ping ipv6 FEC0:10:1:1::2
R11# ping ipv6 FEC0:10:1:1::3
R11# ping ipv6 FEC0:10:0:FE::2
R11# ping ipv6 FEC0:10:0:FE::3
R11# ping ipv6 FEC0:10:2:64::2
R11# ping ipv6 FEC0:10:2:64::3
R11# ping ipv6 FEC0:10:2:65::2
R11# ping ipv6 FEC0:10:2:65::3
R11# ping ipv6 FEC0:10:0:FF::2
R11# ping ipv6 FEC0:10:0:FF::3
```

Qué está pasando? Por qué no puede hacer ping a algunas de ellas?

## 2. Cree rutas estáticas.

R11:

```
ip route 10.10.254.2 255.255.255.255 10.10.1.2
ip route 10.10.254.3 255.255.255.255 10.10.1.3
ip route 10.10.64.0 255.255.255.0 10.10.1.2
ip route 10.10.64.0 255.255.255.0 10.10.1.3
ip route 10.10.65.0 255.255.255.0 10.10.1.2
ip route 10.10.65.0 255.255.255.0 10.10.1.3
ipv6 route FEC0:10:0:FE::2/128 FEC0:10:1:1::2
ipv6 route FEC0:10:0:FE::3/128 FEC0:10:1:1::3
ipv6 route FEC0:10:2:64::/64 FEC0:10:1:1::2
ipv6 route FEC0:10:2:64::/64 FEC0:10:1:1::3
ipv6 route FEC0:10:2:65::/64 FEC0:10:1:1::2
ipv6 route FEC0:10:2:65::/64 FEC0:10:1:1::3
ipv6 route FEC0:10:0:FF::/64 FEC0:10:1:1::2
ipv6 route FEC0:10:0:FF::/64 FEC0:10:1:1::3
```

Repita las pruebas ahora. Qué pasa cuando hay que agregar una nueva red?

## 3. Guarde la configuración.

```
R11# write memory
R11# show running-config
R11# show startup-config
```

## Enrutamiento Dinámico con OSPF

### 1. Configure un proceso OSPF nuevo.

```
router ospf 100
 log-adjacency-changes

ipv6 router ospf 100
 log-adjacency-changes
```

### 2. Configure OSPF en las interfaces donde se deberán establecer adyacencias, pero también en las interfaces cuyos prefijos se quieren anunciar.

Fíjese que estamos configurando autenticación para las adyacencias. Esto es muy importante.

R11:

```
interface FastEthernet0/1
 ip ospf 100 area 0
 ip ospf authentication message-digest
 ip ospf authentication-key nsrsc
 ipv6 ospf 100 area 0
 ipv6 ospf authentication ipsec spi 500 md5
 1234567890abcdef1234567890abcdef
```

```
interface loopback 0
 ip ospf 100 area 0
 ipv6 ospf 100 area 0
```

Haga esto para cada loopback, interfaz y sub-interfaz de R12 and R13

### 3. PARE – Punto de Revisión.

```
show ip ospf neighbor           : show adjacencies
show ipv6 ospf neighbor
```

- a. Cuántas adyacencias se ven en la lista? Son todas necesarias?
- b. Instruya a OSPF cuáles interfaces no necesitan establecer adyacencias

R12:

```
router ospf 100
 passive-interface FastEthernet0/1.64
 passive-interface FastEthernet0/1.65
 passive-interface FastEthernet0/1.255

ipv6 router ospf 100
 passive-interface FastEthernet0/1.64
 passive-interface FastEthernet0/1.65
 passive-interface FastEthernet0/1.255
```

### 4. PARE – Punto de Revisión.

```
show ip route                   : show routes in routing table
show ip ospf                    : shows general OSPF information
show ip ospf interface         : shows the status of OSPF in an interface

show ipv6 route
show ipv6 ospf
show ipv6 ospf interface
```

Cuáles rutas son preferidas?

### 5. Quite las rutas estáticas viejas.

```
no ip route 10.10.254.2 255.255.255.255 10.10.1.2
...
```

## 6. PARE – Punto de revisión.

```
show ip route : show routes in routing table
show ipv6 route
```

Cuántas rutas tiene para cada red de acceso? Cuál ruta es preferida?

## 7. Haga balanceo de carga para cada red utilizando los costos de OSPF.

### a. Revise el costo de cada interfaz

```
R12#show ip ospf interface fastEthernet 0/1.64
```

### b. Si realizó los ejercicios de capa 2 y utilizó MSTP para balancear el tráfico de las diferentes VLANs, asegúrese de asignar los costos de los enlaces OSPF de manera correspondiente para evitar saltos innecesarios.

R12:

```
interface fastEthernet 0/1.255
 ip ospf cost 5
 ipv6 ospf cost 5
```

## Redundancia del primer salto

Utilizaremos HSRP en este ejercicio. Todos los ejemplos se presentan desde el punto de vista de R12 & R13.

### 1. Configure HSRP en las interfaces

```
interface FastEthernet0/1.64
R12(config-if)# standby version 2
R12(config-if)# standby 1 ip 10.10.64.1
R12(config-if)# standby 2 ipv6 FE80::1

interface FastEthernet0/1.64
R13(config-if)# standby version 2
R13(config-if)# standby 1 ip 10.10.64.1
R13(config-if)# standby 2 ipv6 FE80::1
```

Do the same for VLANs 65 and 255.

### 2. PARE – Punto de revisión. Verifique cuál es el router activo

```
show standby FastEthernet0/1.64 : Shows HSRP status
```



- a. Which is the active router?
- b. Which is the standby router?
- c. What is the address for the virtual IP?
- d. What is the virtual MAC (Ethernet) address?
- e. Ping from the workstations out towards the border
- f. Traceroute from the workstations towards the border

### 3. Change the interface's HSRP priority for one of the routers serving subnet 10.X0.64.0/24

- a. If you did the Layer 2 exercises and used MSTP to load balance traffic for the different VLANs, make sure that you assign the HSRP priorities accordingly to achieve symmetric routing

```
interface FastEthernet0/1.64
 standby 1 priority 110
```

### 4. STOP – Checkpoint. Verify the active router

```
show standby FastEthernet0/1.64 : Shows HSRP status
```

- a. Which is the active router?
- b. Which is the standby router?
- c. What is the address for the virtual IP?
- d. What is the virtual MAC (Ethernet) address?
- e. Ping from the workstations out towards the border
- f. Traceroute from the workstations towards the border

### 5. Modify other HSRP parameters

```
interface FastEthernet0/1.64
 standby 1 preempt delay minimum 0
 standby 1 timers 3 10
 standby 1 authentication md5 key-string NSRC
 standby 2 preempt delay minimum 0
 standby 2 timers 3 10
 standby 2 authentication md5 key-string NSRC
```

Do the same for VLANs 65 and 255.

### 6. Track the status of the uplink interface

```
interface FastEthernet0/1.64
 standby 1 track FastEthernet0/0 20
 standby 2 track FastEthernet0/0 20
```

Repita lo mismo para las VLANs 65 y 255.

## 7. PARE – Punto de revisión

```
show standby FastEthernet0/1.64 : Shows HSRP status
```

- a. Ping from the workstations out towards the border
- b. Traceroute from the workstations towards the border

Shut down the interface FastEthernet0/0 for the active router and answer the following questions

- c. Which is the active router?
- d. Which is the standby router?
- e. What happened to your ping?

## 8. Guarde la configuración y revísela.

```
R11# write memory  
R11# show running-config  
R11# show startup-config
```

### Notas:

- La sintaxis antigua para añadir redes IPv4 (antes de IOS 12.3):

```
router ospf 100  
network 10.10.1.0 0.0.0.255 area 0  
network 10.10.254.1 0.0.0.0 area 0  
network 10.10.255.1 0.0.0.0 area 0
```