



Instituto Politécnico Nacional

Escuela Superior de Cómputo

Administración de Servicios en Red

Ricardo Martínez Rosales

"VLSM y OSPF"

Práctica 3.1

4CM11

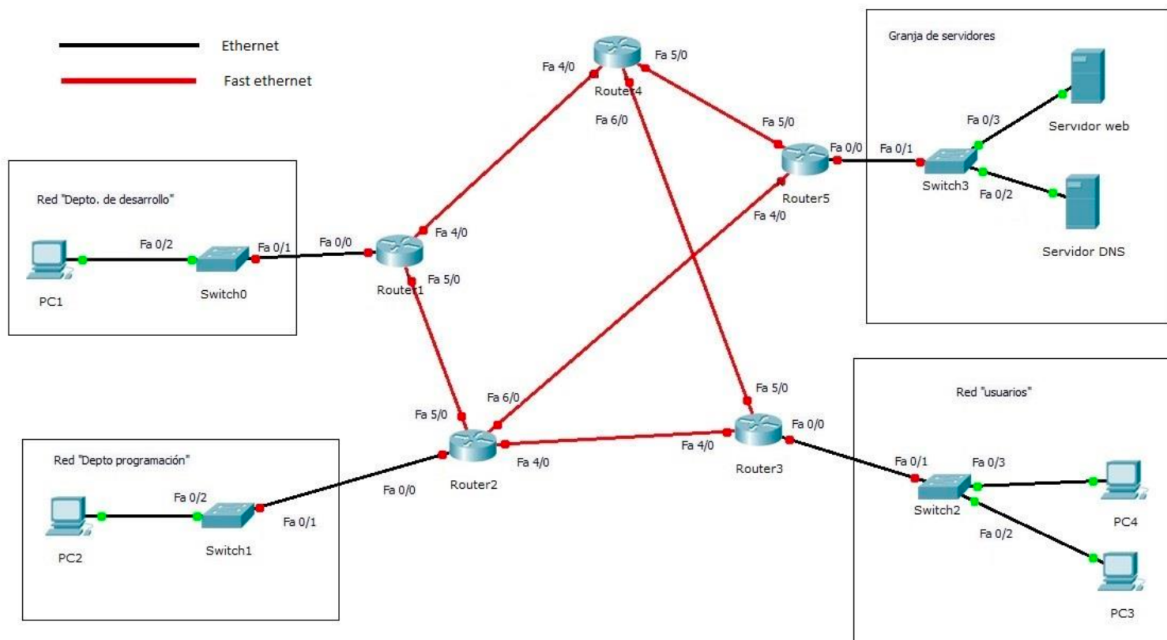
Humberto Alejandro Ortega Alcocer (2016630495)

6 de Noviembre del 2022

VLSM y OSPF

1. Objetivo.

Realizar el desarrollo de la práctica *VLSM* y *OSPF* en dónde deberemos implementar en GNS3 la siguiente topología de red:



Para esto realizaremos la configuración de cada uno de los componentes de nuestra topología en GNS3 mediante comandos de consola (telnet) y realizaremos distintas configuraciones tanto de OSPF como de VLSM para realizar la interconexión de nuestras 4 redes. Finalmente, realizaremos la prueba de conectividad entre todos los clientes.

2. Desarrollo.

2.1. Especificaciones y limitaciones.

En mi caso particular cuento con una Macbook Air (2020) con un procesador basado en ARM "M1" diseñado por Apple.



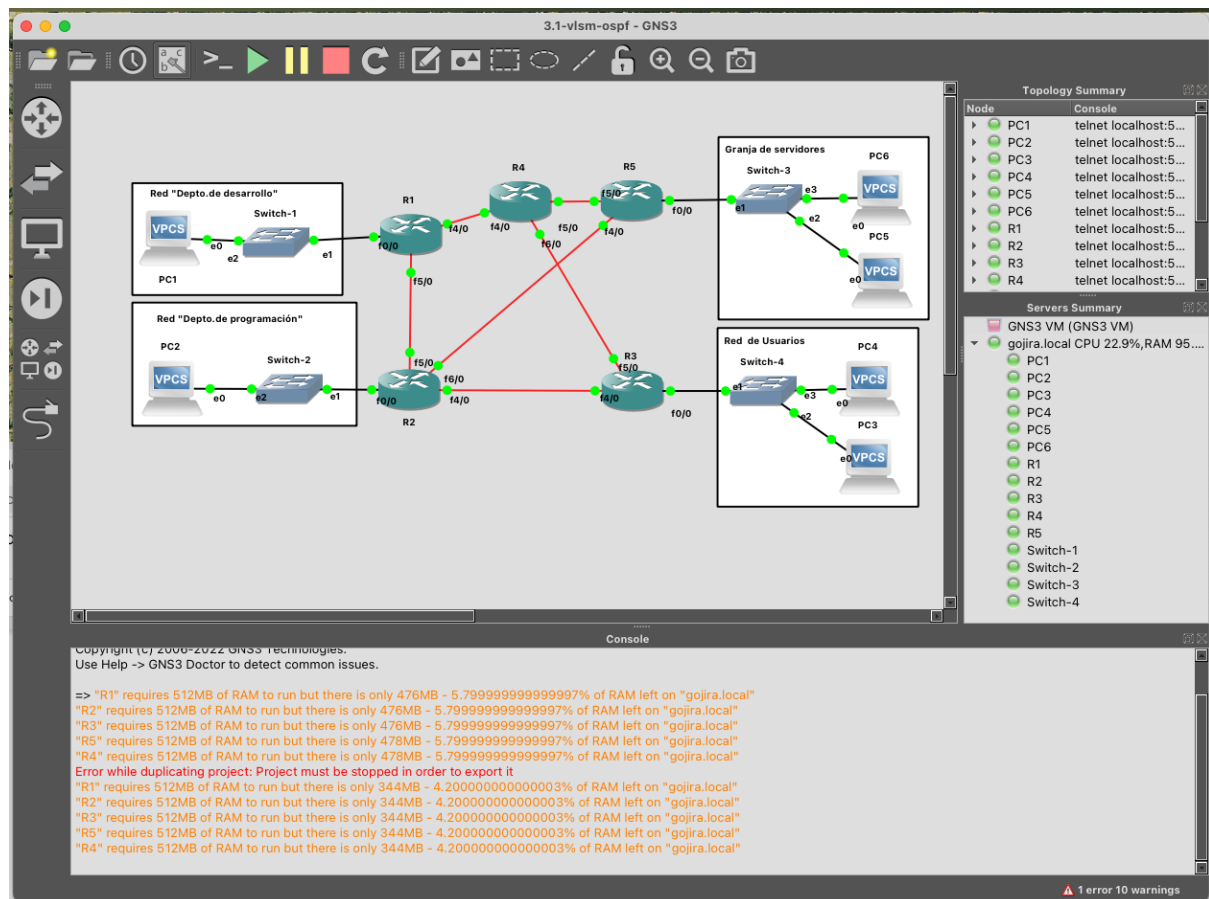
En este dispositivo en particular aún no existen versiones de virtualización disponibles, esto quiere decir que no es posible usar:

- **VirtualBox:** jamás existirá una versión para ARM pues está basada en x86 (Intel).
- **VMWare:** se puede utilizar la última versión *VMWare Fusion Tech Preview H22*, sin embargo GNS3 es ahora el que no provee soporte para las versiones "Tech Preview" (similar a Beta) por lo que no puede ligarse para su uso.
- **QEMU:** aún no hay soporte para virtualización en Apple Silicon.
- **Docker:** aunque Docker existe para ARM (y M1), la integración con Docker existe únicamente a través de la VM para GNS3, la cual no puedo ejecutar sin Virtualbox o VMWare.

Así, la única parte faltante en la presente práctica será el uso de máquinas virtuales cliente, las cuales se han sustituido por simples VPCs de GNS3.

2.2. Topología en GNS3

A continuación se muestra el diagrama realizado para la topología equivalente en GNS3:



Se utilizaron las interfaces de red disponibles por cada dispositivo dentro de GNS3 cambiando así algunos nombres relativos a la topología proporcionada por el profesor, para fines del reporte se usarán aquellos definidos por el profesor pero, como se verá en las secciones dónde deban mostrarse comandos, que se debieron usar los nombres que se definen en GNS3.

3. Preguntas y Tablas

A continuación se mostrarán las tablas con información que se solicita así como las respuestas a las preguntas planteadas por el profesor.

3.1. Tabla 3. Direccionamiento de las redes

Red	Rango de IPs de host válidas	Máscara	Asignación
172.16.100.0	172.16.100.1 - 172.16.100.254	255.255.255.0	1 subred
172.16.40.0	172.16.40.1 - 172.16.40.254	255.255.255.0	1 subred
172.16.1.0	172.16.1.1 - 172.16.1.254	255.255.255.0	8 subredes

3.2. Tabla 4. Direccionamiento VLSM para las subredes de los Deptos. de Desarrollo, Programación y Enrutadores

No. de subred	ID de red	Rango de IPs de host válidas	Broadcast
0	172.16.1.0/26	172.16.1.2 - 172.16.1.62	172.16.1.63
1	172.16.1.64/26	172.16.1.66 - 172.16.1.126	172.16.1.127
2	172.16.1.128/26	172.16.1.130 - 172.16.1.190	172.16.1.191
3	172.16.1.192/26	172.16.1.194 - 172.16.1.254	172.16.1.255

3.3. Tabla 5. Direccionamiento VLSM para la subred 0 de la tabla 4

No. de subred	ID de red	Rango de IPs de host válidas	Broadcast
0	172.16.1.4/30	172.16.1.5 - 172.16.1.6	172.16.1.7
1	172.16.1.8/30	172.16.1.9 - 172.16.1.10	172.16.1.11
2	172.16.1.12/30	172.16.1.13 - 172.16.1.14	172.16.1.15
3	172.16.1.16/30	172.16.1.17 - 172.16.1.18	172.16.1.19
4	172.16.1.20/30	172.16.1.21 - 172.16.1.22	172.16.1.23
5	172.16.1.24/30	172.16.1.25 - 172.16.1.42	172.16.1.43
10	172.16.1.44/30	172.16.1.45 - 172.16.1.62	172.16.1.63
14	172.16.1.64/26	172.16.1.65 - 172.16.1.126	172.16.1.127
Última red	172.16.1.128/26	172.16.1.129 - 172.16.1.253	172.16.1.254

3.4. Preguntas con base en las tablas anteriores

A. En la granja de servidores, ¿Cuál rango de direcciones ip pueden tomar los servidores?

172.16.100.2 - 172.16.100.254

B. ¿Cuál es el Gateway para esa red?

172.16.100.1

C. En la red de usuarios, ¿Cuál rango de direcciones ip pueden tomar la PC 3 y la PC 4?

172.16.40.2 - 172.16.40.254

D. ¿Cuál sería el Gateway de la red de usuarios?

172.16.40.1

E. Para la subred del Depto. de desarrollo, ¿Cuál rango de direcciones ip puede tomar la PC 1, tomando en cuenta que se le asigna la subred 1 de la tabla 4?

172.16.1.66 - 172.16.1.126

F. ¿Cuál sería el gateway de esa subred?

172.16.1.65

G. ¿Cuál rango de direcciones IP puede tomar la PC 2 en el depto. De programación, si se le asigna la subred 2 de la tabla 4?

172.16.1.130 - 172.16.1.190

H. ¿Y el Gateway para esa misma subred?

172.16.1.129

3.5. Tabla 6. Direccionamiento para los enlaces de los enrutadores

Interfaz	Router 1	Router 2	Router 3
Fa 0/0	172.16.1.65	172.16.1.129	172.16.40.1
Fa 4/0	172.16.1.5	172.16.1.13	172.16.1.14
Fa 5/0	172.16.1.9	172.16.1.10	172.16.1.21
Fa 6/0		172.16.1.17	
Interfaz	Router 4	Router 5	
Fa 0/0		172.16.100.1	
Fa 4/0	172.16.1.6	172.16.1.18	
Fa 5/0	172.16.1.25	172.16.1.26	
Fa 6/0	172.16.1.22		

3.6. Comandos necesarios para configurar las interfaces del enrutador 3 y 4.

Se mostrarán los comandos necesarios para configurar las interfaces de cada enrutador.

3.6.1. Enrutador 3

```
R3#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R3(config)#int fastEthernet 0/0
R3(config-if)#ip address 172.16.40.1 255.255.255.0
```

```
R3(config)#int fastEthernet 4/0
R3(config-if)#ip address 172.16.1.14 255.255.255.252
```

```
R3(config)#int fastEthernet 5/0
R3(config-if)#ip address 172.16.1.21 255.255.255.252
```

3.6.2. Enrutador 4

```
R4#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R4(config)# int fastEthernet 4/0
R4(config-if)#ip address 172.16.1.6 255.255.255.252
```

```
R4(config)#int fastEthernet 5/0
R4(config-if)#ip address 172.16.1.25 255.255.255.252
```

```
R4(config)#int fastEthernet 6/0
R4(config-if)#ip address 172.16.1.22 255.255.255.252
```

3.7. Configuración mínima que debe llevar la PC1, PC2 y el Servidor Web

A continuación se muestra la configuración que se realizó en cada uno de los dispositivos.

3.7.1. PC1

```
PC1> sh ip

NAME       : PC1[1]
IP/MASK    : 172.16.1.100/26
GATEWAY    : 172.16.1.65
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:00
LPORT      : 10002
RHOST:PORT : 127.0.0.1:10003
MTU        : 1500
```

3.7.2. PC2

```
PC2> sh ip

NAME       : PC2[1]
IP/MASK    : 172.16.1.150/26
GATEWAY    : 172.16.1.129
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:01
LPORT      : 10000
RHOST:PORT : 127.0.0.1:10001
MTU        : 1500
```

3.7.3. Servidor Web (PC6)

```
PC6> sh ip

NAME       : PC6[1]
IP/MASK    : 172.16.100.20/24
GATEWAY    : 172.16.100.1
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:03
LPORT      : 10006
RHOST:PORT : 127.0.0.1:10007
MTU        : 1500
```


3.8. Pruebas de conectividad se deben realizar cuando no se tiene respuesta

	En la misma red	En diferentes subredes
En una PC	Realizar un <i>ping</i> al gateway, realizar <i>ping</i> a otra PC en la misma red.	Realizar un <i>ping</i> al gateway local, realizar un <i>ping</i> al gateway de la otra subred, realizar un <i>ping</i> a otra PC en la otra subred.
En un enrutador	Realizar un <i>ping</i> a un cliente.	Realizar un <i>ping</i> al siguiente enrutador de la otra subred, realizar un <i>ping</i> a un cliente de la otra subred.

3.9. Comandos necesarios para habilitar OSPF en el router 1 y 4

A continuación se mostrarán los comandos necesarios para habilitar OSPF en los dos routers mencionados.

3.9.1. Enrutador 1

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#router ospf 1
```

```
R1(config-router)#network 172.16.1.128 0.0.0.63 area 0
```

```
R1(config-router)#network 172.16.40.0 0.0.0.255 area 0
```

```
R1(config-router)#network 172.16.1.24 0.0.0.3 area 0
```

```
R1(config-router)#network 172.16.1.20 0.0.0.3 area 0
```

```
R1(config-router)#network 172.16.1.16 0.0.0.3 area 0
```

```
R1(config-router)#network 172.16.1.12 0.0.0.3 area 0
```

```
R1(config-router)#network 172.16.100.0 0.0.0.255 area 0
```

3.9.2. Enrutador 4

```
R4#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#router ospf 1
R4(config-router)#network 172.16.1.128 0.0.0.63 area 0
R4(config-router)#network 172.16.40.10 0.0.0.255 area 0
R4(config-router)#network 172.16.1.16 0.0.0.3 area 0
R4(config-router)#network 172.16.1.12 0.0.0.3 area 0
R4(config-router)#network 172.16.1.8 0.0.0.3 area 0
R4(config-router)#network 172.16.100.0 0.0.0.255 area 0
R4(config-router)#network 172.16.1.64 0.0.0.63 area 0
```

3.10. ¿Cuántos saltos marca la tabla de enrutamiento para llegar a cada una de las subredes?

Si nos basamos en una de las tablas de enrutamiento, en este caso del enrutador #4, veremos que el máximo número de saltos será de 3.

```
172.16.0.0/16 is variably subnetted, 10 subnets, 3 masks
O IA    172.16.1.128/26 [110/3] via 172.16.1.26, 01:23:45, FastEthernet5/0
        [110/3] via 172.16.1.21, 01:23:45, FastEthernet6/0
        [110/3] via 172.16.1.5, 01:23:45, FastEthernet4/0
O IA    172.16.40.0/24 [110/2] via 172.16.1.21, 01:23:45, FastEthernet6/0
C       172.16.1.24/30 is directly connected, FastEthernet5/0
C       172.16.1.20/30 is directly connected, FastEthernet6/0
O       172.16.1.16/30 [110/2] via 172.16.1.26, 01:23:45, FastEthernet5/0
O       172.16.1.12/30 [110/2] via 172.16.1.21, 01:23:45, FastEthernet6/0
O       172.16.1.8/30 [110/2] via 172.16.1.5, 01:23:45, FastEthernet4/0
C       172.16.1.4/30 is directly connected, FastEthernet4/0
O IA    172.16.100.0/24 [110/2] via 172.16.1.26, 01:23:45, FastEthernet5/0
O IA    172.16.1.64/26 [110/2] via 172.16.1.5, 01:23:45, FastEthernet4/0
```

3.11. Eliminar enlace entre router 3 y 4 ¿Qué se observa en la tabla de enrutamiento?

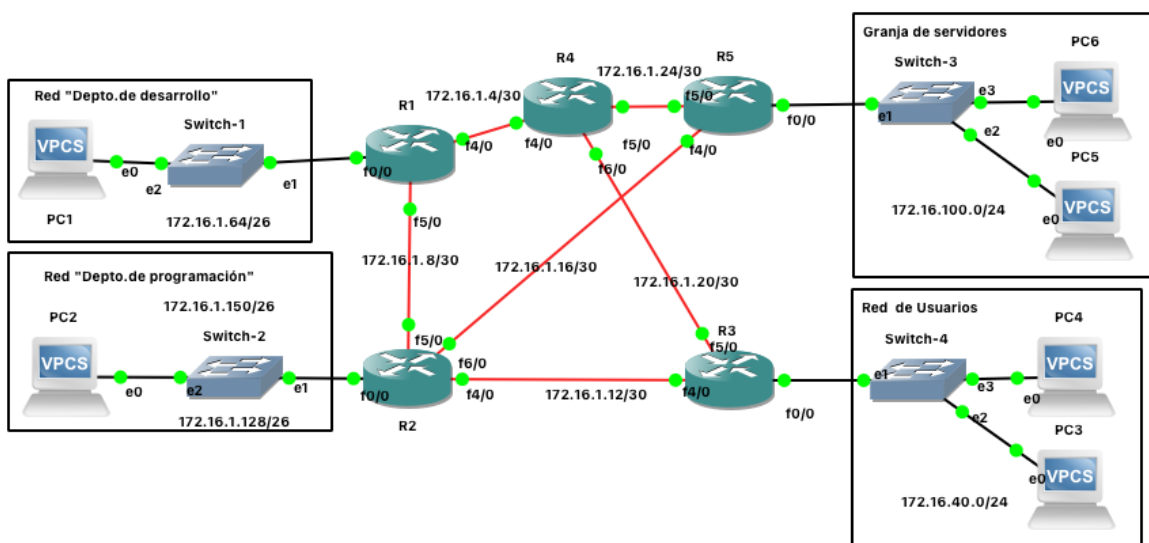
Al eliminar el enlace entre el enrutador 3 y 4, las tablas de enrutamiento se actualizan dinámicamente (gracias a OSPF) y la ruta cambia para dirigir el tráfico por el enrutador 1 y 2 para alcanzar al enrutador 3 y su correspondiente inverso.

3.12. Eliminar enlace entre router 2 y 5 ¿Qué se puede deducir de la tabla de enrutamiento del router 3?

Al eliminar el enlace entre el enrutador 2 y 5, la tabla de enrutamiento del enrutador 3 nos muestra el cambio en propagación de OSPF resultando en una prioridad elevada para la ruta del enrutador 3 al 4.

3.13. Indicar en el dibujo de topología las subredes correspondientes en ella, según cálculos y configuraciones.

En la siguiente imagen coloqué los rangos de red (en CIDR) para cada una de las subredes disponibles en la topología.



4. Conclusión

En el desarrollo de esta práctica aprendí sobre la configuración y cálculo de distintos rangos de red así como de los protocolos OSPF y VLSM. Si bien, al principio hubieron muchas dificultades pues las configuraciones no estaban bien realizadas (el código de área no era el mismo), al finalizar la práctica todo estaba funcionando correctamente y pude realizar las pruebas para ver la replicación de la configuración gracias a OSPF.

- Humberto Alejandro Ortega Alcocer (2016630495).