

INFORME DE ENRUTAMIENTO ESTÁTICO

PRESENTADO POR:

DIANA CAROLINA GOMEZ MARTINEZ

ALEJANDRO SEBASTIAN GUERRERO QUENGUAN

IVAN CAMILO MEJIA PARRA

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
INGENIERIA DE SISTEMAS
IPIALES
2022**

INFORME DE ENRUTAMIENTO ESTÁTICO

REDES II

PRESENTADO POR:

DIANA CAROLINA GOMEZ MARTINEZ

ALEJANDRO SEBASTIAN GUERRERO QUENGUAN

IVAN CAMILO MEJIA PARRA

PRESENTADO A:

JUAN CARLOS CASTILLO ERASO

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
INGENIERIA DE SISTEMAS
IPIALES
2022**

Introducción:

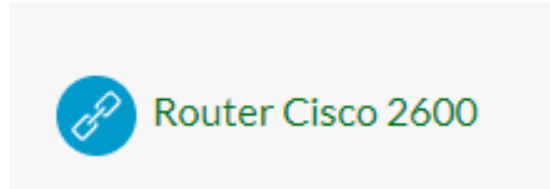
El presente informe de laboratorio es para dar a conocer como el administrador de la red se encarga de configurar manualmente cada uno de los routers que forman parte de esta. Se podrá visualizar la forma correcta que se deben conectar los computadores haciendo uso de un dispositivo Router Cisco 2600.

Aquí se explicará paso a paso como implementar este router en el programa GNS3, mostrando la forma de configurar las distintas IP, configurándolas individualmente y mostrándole a cada una las rutas existentes. Para esto es importante conocer sobre el enrutamiento, puesto que es fundamental para cualquier red de datos, ya que transfiere informacion a través de una internetwork de origen a destino. Los routers son dispositivos que se encargan de transferir paquetes de una red a la siguiente.

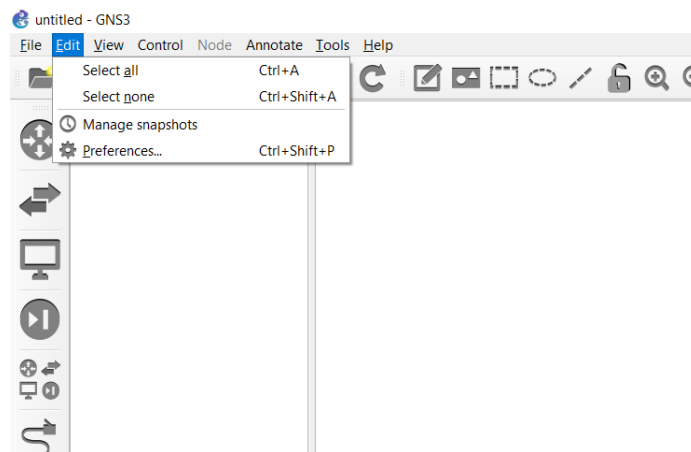
Las rutas estáticas son definidas manualmente por el administrador para que el router aprenda sobre una red remota. Las rutas estáticas necesitan pocos recursos del sistema, es recomendable utilizarlas cuando una red esté compuesta por pocos routers

Para iniciar con esta práctica de enrutamiento estático, es necesario agregar el enrutador Cisco 2600 en el programa GNS3. Para ello, seguimos los siguientes pasos:

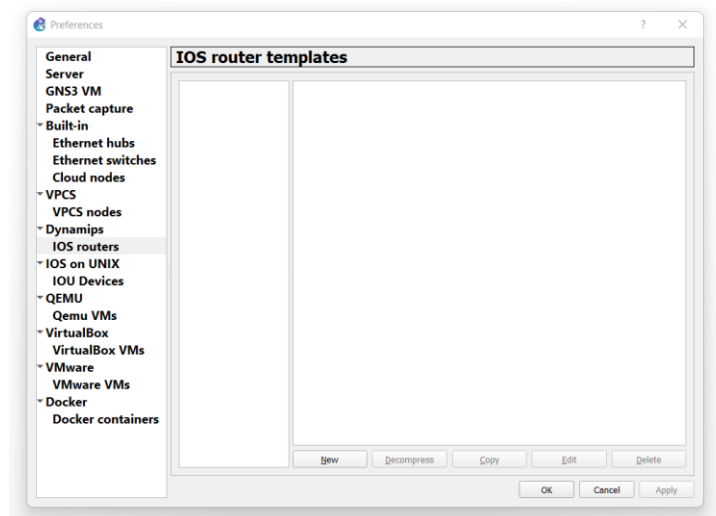
- 1- Descargamos el archivo del enrutador.



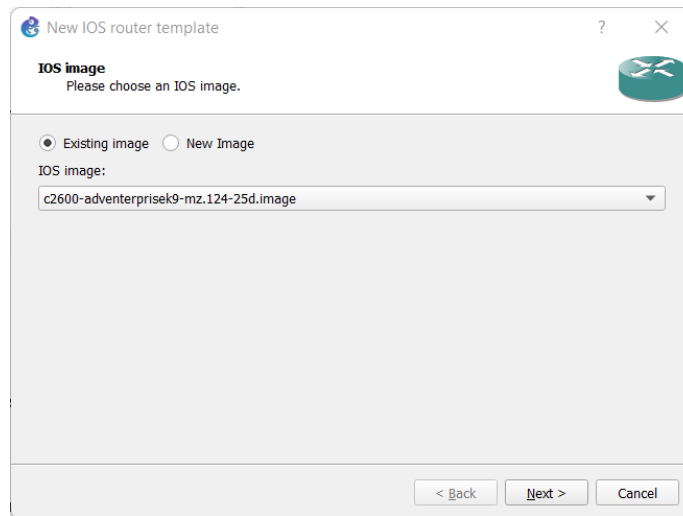
- 2- En la cinta de opciones, en la pestaña "Edit" damos clic en la opción "Preferences"



- 3- En la parte Izquierda de la ventana, damos clic en la opción IOS routers, y damos clic en el botón "New".

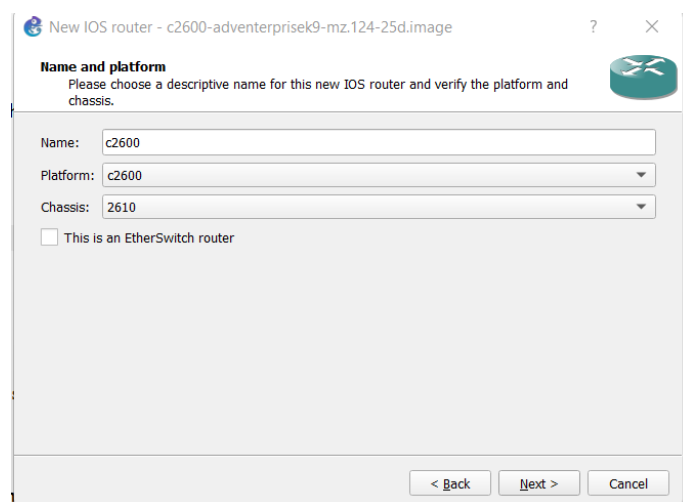


- 4- Cargamos la imagen Cisco 2600 que hemos descargado anteriormente y damos clic en el botón “Next”.



The dialog box is titled "New IOS router template" and contains the following elements:

- IOS image**
Please choose an IOS image.
- Radio buttons: ☒ Existing image, ☐ New Image
- IOS image: A dropdown menu showing "c2600-adventerprisek9-mz.124-25d.image".
- Buttons at the bottom: "< Back", "Next >", and "Cancel".



The dialog box is titled "New IOS router - c2600-adventerprisek9-mz.124-25d.image" and contains the following elements:

- Name and platform**
Please choose a descriptive name for this new IOS router and verify the platform and chassis.
- Form fields:
 - Name: c2600
 - Platform: c2600 (dropdown)
 - Chassis: 2610 (dropdown)
- Checkbox: ☐ This is an EtherSwitch router
- Buttons at the bottom: "< Back", "Next >", and "Cancel".

New IOS router - c2600-adventerprisek9-mz.124-25d.image ? X

Memory
Please check the amount of memory (RAM) that you allocate to IOS. Too much or not enough RAM could prevent IOS from starting.

Default RAM: 160 MIB

[Check for minimum and maximum RAM requirement](#)

< Back Next > Cancel

5- En la sección “slot1:” escogemos la opción “NM-4E”

New IOS router - c2600-adventerprisek9-mz.124-25d.image ? X

Network adapters
Please choose the default network adapters that should be inserted into every new instance of this router.

slot 0: NM-1FE-TX
slot 1: NM-4E
slot 2: NM-16ESW
slot 3:
slot 4:
slot 5:
slot 6:

< Back Next > Cancel

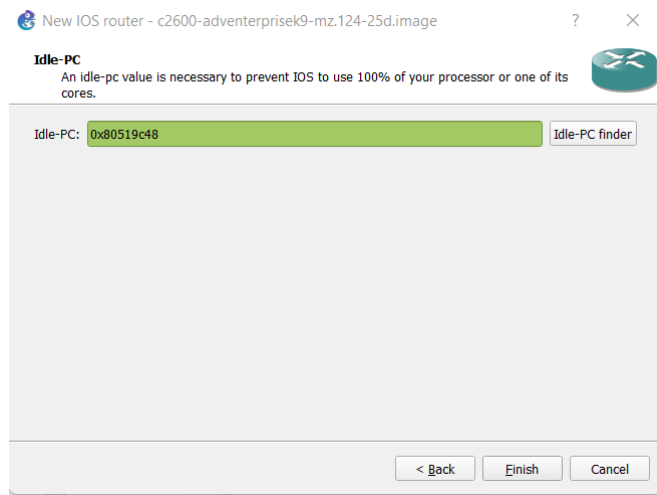
6- Damos clic en el botón “Next”.

New IOS router - c2600-adventerprisek9-mz.124-25d.image ? X

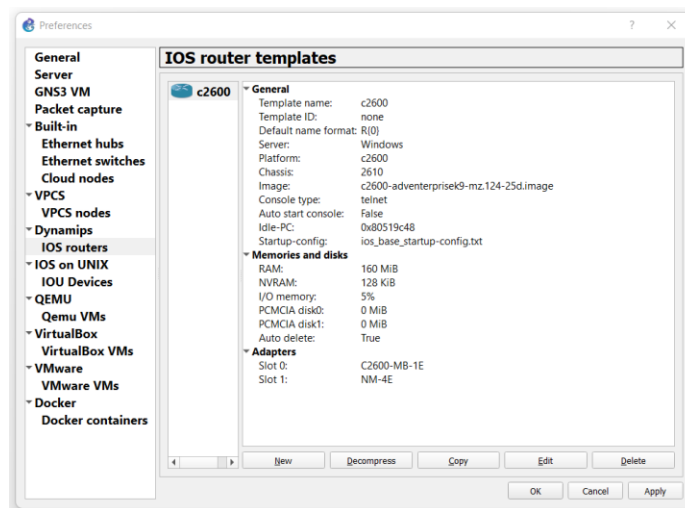
WIC modules
Please choose the default WIC modules that should be inserted into every new instance of this router.

wic 0:
wic 1:
wic 2:

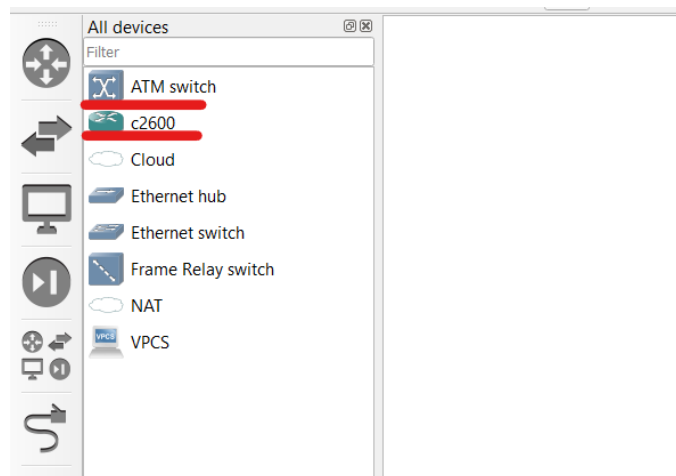
< Back Next > Cancel



7- Damos clic en el botón “Apply” y “Ok”.

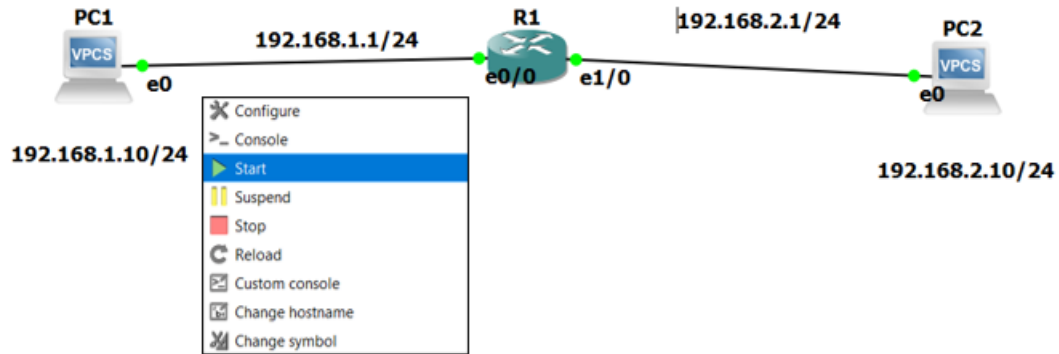


Una vez realizado el procedimiento anterior, ya estará disponible el enrutador Cisco 2600 en el apartado de equipos.



1. Para configurar los equipos de tal manera que se establezca conectividad total a nivel de IP entre PC1 y PC2 hacemos los siguientes pasos:

- a) Conectamos 2 computadores y un router Cisco 2600. Posteriormente iniciamos la simulación.



- b) Abrimos el cmd virtual del PC1 dando doble clic sobre él. Configuramos la IP del primer equipo escribiendo “ip 192.168.1.10 255.255.255.0 192.168.1.1”

```
PC1> ip 192.168.1.10 255.255.255.0 192.168.1.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.1.10 255.255.255.0 gateway 192.168.1.1
PC1> 
```

- c) Configuramos la ip del segundo equipo escribiendo “ip 192.168.2.10 255.255.255.0 192.168.2.1”

```
PC2> ip 192.168.2.10 255.255.255.0 192.168.2.1
Checking for duplicate address...
PC2 : 192.168.2.10 255.255.255.0 gateway 192.168.2.1
PC2> 
```

Nota: Podemos observar que, si no configuramos el router, los computadores no podrán hacer ping.


```
PC2> ping 192.168.1.10
host (192.168.2.1) not reachable

PC2> []
```

- d) Procedemos a configurar el router, para ello damos doble clic sobre el Cisco 2600 para hacer la configuración de interface 0/0. Para ello escribimos los siguientes comandos:

```
R1#configure terminal
R1(config)# interface ethernet 0/0
R1(config-if)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
CTRL + Z para finalizar.
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface ethernet 0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#
*Mar 1 00:11:38.472: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/0, changed state to up
*Mar 1 00:11:39.474: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to up
R1(config-if)#
```

- e) Ahora configuramos la segunda puerta de enlace 1/0. Para ello escribimos los siguientes comandos:

```
R1#configure terminal
R1(config)# interface ethernet 1/0
R1(config-if)# ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
CTRL + Z para finalizar.
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface ethernet 1/0
R1(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#
*Mar 1 00:14:05.029: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up
*Mar 1 00:14:06.030: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to up
R1(config-if)#
```

- f) Comprobamos la conexión haciendo ping del PC2 a PC1 y también haciendo ping del PC1 a PC2

```
PC2> ping 192.168.1.10
84 bytes from 192.168.1.10 icmp_seq=1 ttl=63 time=18.213 ms
84 bytes from 192.168.1.10 icmp_seq=2 ttl=63 time=13.173 ms
84 bytes from 192.168.1.10 icmp_seq=3 ttl=63 time=14.156 ms
84 bytes from 192.168.1.10 icmp_seq=4 ttl=63 time=14.031 ms
84 bytes from 192.168.1.10 icmp_seq=5 ttl=63 time=15.096 ms
```

```
PC2> █
```

```
PC1> ping 192.168.2.10
192.168.2.10 icmp_seq=1 timeout
84 bytes from 192.168.2.10 icmp_seq=2 ttl=63 time=30.301 ms
84 bytes from 192.168.2.10 icmp_seq=3 ttl=63 time=30.590 ms
84 bytes from 192.168.2.10 icmp_seq=4 ttl=63 time=30.284 ms
84 bytes from 192.168.2.10 icmp_seq=5 ttl=63 time=30.046 ms
```

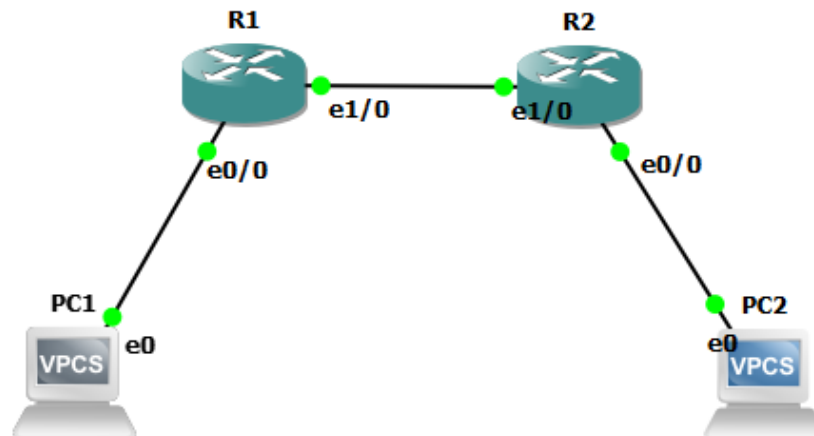
```
PC1> █
```

g) Tabla de enrutamiento

Red Destino	Mascara Origen	Red Origen	Mascara Destino	Siguiente salto	Metrica
192.168.2.0/24	255.255.255.0	192.168.1.0/24	255.255.255.0	192.168.2.1/24	1
192.168.1.0/24	255.255.255.0	192.168.2.0/24	255.255.255.0	192.168.1.1/24	1

2. Para configurar los equipos de tal manera que se establezca conectividad total a nivel de IP entre PC1 y PC2 hacemos los siguientes pasos:

- Conectamos 2 computadores y 2 router Cisco 2600. Posteriormente iniciamos la simulación.



- b) Procedemos a configurar el PC1 dando doble clic sobre él. Configuramos la IP del primer equipo escribiendo "ip 192.168.1.10 255.255.255.0 192.168.1.1"

```
PC1> ip 192.168.1.10 255.255.255.0 192.168.1.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.1.10 255.255.255.0 gateway 192.168.1.1
PC1> █
```

- c) Configuramos la IP del segundo equipo PC2 escribiendo "ip 192.168.2.10 255.255.255.0 192.168.2.1"

```
PC2> ip 192.168.2.10 255.255.255.0 192.168.2.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.2.10 255.255.255.0 gateway 192.168.2.1
PC2> █
```

- d) Procedemos a configurar el primer router, damos doble clic sobre el R1 para hacer la configuración de interface 0/0. Para ello escribimos los siguientes comandos:

```
R1(config)# interface ethernet 0/0
R1(config-if)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
CTRL + Z para finalizar.
```

```
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface ethernet 0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#^Z
R1#
*Mar  1 00:04:37.370: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/0, changed state to up
*Mar  1 00:04:38.372: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to up
R1#
*Mar  1 00:04:38.408: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1# █
```

- e) Ahora configuramos la segunda puerta de enlace 1/0. Para ello escribimos los siguientes comandos:

```
R1(config)# interface ethernet 1/0
R1(config-if)# ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
CTRL + Z para finalizar.
```

```

R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface ethernet 1/0
R1(config-if)#ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#^Z
R1#
*Mar  1 00:07:57.218: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up
R1#
*Mar  1 00:07:58.159: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
*Mar  1 00:07:58.219: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to up
R1#

```

- f) Procedemos a configurar el segundo router, damos doble clic sobre el R2 para hacer la configuración de interface 1/0. Para ello escribimos los siguientes comandos:

```

R1(config)# interface ethernet 1/0
R1(config-if)# ip address 172.16.1.2 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
CTRL + Z para finalizar.

```

```

R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#interface ethernet 1/0
R2(config-if)#ip address 172.16.1.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#^Z
R2#
*Mar  1 00:14:22.173: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#
*Mar  1 00:14:22.201: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up
*Mar  1 00:14:23.203: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to up
R2#

```

Nota: La configuración se realizó en este orden debido a que, si se configuraba primero el puerto 0/0 no permitía guardar la configuración realizada, por esta razón primero configuramos el puerto 1/0 y después el puerto 0/0.

- g) Ahora configuramos la segunda puerta de enlace 0/0. Para ello escribimos los siguientes comandos:

```

R1(config)# interface ethernet 0/0
R1(config-if)# ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
CTRL + Z para finalizar

```

```

R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R2(config)#interface ethernet 0/0
R2(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#^Z
R2#
*Mar  1 00:16:04.284: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#

```

- h) Usamos el comando “ip route” para configurar las rutas estáticas, su sintaxis es: router(config)#ip route direccion red mascara subred direccion ip.

Donde direccion red: es la direccion de la red remota que deseamos alcanzar, mascara de subred: es la mascara de subred de la red remota, direccion ip: es la ip del siguiente salto. Por lo tanto, quedaría de la siguiente forma:

R1(config)# ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 172.16.1.2

CTRL + Z para finalizar

```

R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R1(config)#ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 172.16.1.2
R1(config)#^Z
R1#
*Mar  1 01:28:48.374: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#

```

- i) De la misma manera configuramos el R2:

R2(config)# ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 172.16.1.1

presionamos CTRL + Z para finalizar.

```

R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R2(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 172.16.1.1
R2(config)#^Z
R2#
*Mar  1 01:23:24.599: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#

```

j) Detalles de la configuración realizada al R1 del puerto 0/0

```
Ethernet0/0 is up, line protocol is up
Hardware is AmdP2, address is c801.23dc.0000 (bia c801.23dc.0000)
Internet address is 192.168.1.1/24
MTU 1500 bytes, BW 10000 Kbit/sec, DLY 1000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation ARPA, loopback not set
Keepalive set (10 sec)
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
Last input 00:01:43, output 00:00:05, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
Queueing strategy: fifo
Output queue: 0/40 (size/max)
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  65 packets input, 6200 bytes, 0 no buffer
    Received 5 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
  0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
  0 input packets with dribble condition detected
 809 packets output, 81972 bytes, 0 underruns
  0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets
  0 unknown protocol drops
  0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
  0 lost carrier, 0 no carrier
  0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
```

k) Detalles de la configuración realizada al R1 del puerto 1/0

```
Ethernet1/0 is up, line protocol is up
Hardware is AmdP2, address is c801.23dc.0010 (bia c801.23dc.0010)
Internet address is 172.16.1.1/24
MTU 1500 bytes, BW 10000 Kbit/sec, DLY 1000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation ARPA, loopback not set
Keepalive set (10 sec)
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
Last input 00:00:28, output 00:00:06, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
Queueing strategy: fifo
Output queue: 0/40 (size/max)
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
 154 packets input, 40455 bytes, 0 no buffer
    Received 110 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
  0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
  0 input packets with dribble condition detected
 785 packets output, 80478 bytes, 0 underruns
  0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets
  0 unknown protocol drops
  0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
  0 lost carrier, 0 no carrier
  0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
```

l) Detalles de la configuración realizada al R2 del puerto 0/0

```
Ethernet0/0 is up, line protocol is up
  Hardware is AmdP2, address is c802.3310.0000 (bia c802.3310.0000)
  Internet address is 192.168.2.1/24
  MTU 1500 bytes, BW 10000 Kbit/sec, DLY 1000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation ARPA, loopback not set
  Keepalive set (10 sec)
  ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
  Last input 00:06:08, output 00:00:01, output hang never
  Last clearing of "show interface" counters never
  Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
  Queueing strategy: fifo
  Output queue: 0/40 (size/max)
  5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
    46 packets input, 4236 bytes, 0 no buffer
    Received 8 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
    0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
    0 input packets with dribble condition detected
    766 packets output, 78014 bytes, 0 underruns
    0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets
    0 unknown protocol drops
    0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
    0 lost carrier, 0 no carrier
    0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
```

m) Detalles de la configuración realizada al R2 del puerto 1/0

```
Ethernet1/0 is up, line protocol is up
  Hardware is AmdP2, address is c802.3310.0010 (bia c802.3310.0010)
  Internet address is 172.16.1.2/24
  MTU 1500 bytes, BW 10000 Kbit/sec, DLY 1000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation ARPA, loopback not set
  Keepalive set (10 sec)
  ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
  Last input 00:00:14, output 00:00:01, output hang never
  Last clearing of "show interface" counters never
  Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
  Queueing strategy: fifo
  Output queue: 0/40 (size/max)
  5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
    155 packets input, 40902 bytes, 0 no buffer
    Received 111 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
    0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
    0 input packets with dribble condition detected
    757 packets output, 77540 bytes, 0 underruns
    0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets
    0 unknown protocol drops
    0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
    0 lost carrier, 0 no carrier
    0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
```

n) Comprobamos la conexión haciendo ping del PC1 al PC2

```
PC1> ping 192.168.2.10
84 bytes from 192.168.2.10 icmp_seq=1 ttl=62 time=62.789 ms
84 bytes from 192.168.2.10 icmp_seq=2 ttl=62 time=60.527 ms
84 bytes from 192.168.2.10 icmp_seq=3 ttl=62 time=61.518 ms
84 bytes from 192.168.2.10 icmp_seq=4 ttl=62 time=60.062 ms
84 bytes from 192.168.2.10 icmp_seq=5 ttl=62 time=61.658 ms

PC1> █
```

o) Comprobamos la conexión haciendo ping del PC2 al PC1

```
PC2> ping 192.168.1.10
84 bytes from 192.168.1.10 icmp_seq=1 ttl=62 time=59.971 ms
84 bytes from 192.168.1.10 icmp_seq=2 ttl=62 time=60.177 ms
84 bytes from 192.168.1.10 icmp_seq=3 ttl=62 time=60.440 ms
84 bytes from 192.168.1.10 icmp_seq=4 ttl=62 time=63.932 ms
84 bytes from 192.168.1.10 icmp_seq=5 ttl=62 time=60.959 ms

PC2> █
```

p) Tabla de enrutamiento

Red destino	Mascara origen	Red origen	Mascara destino	Siguiente salto	Métrica
192.168.2.0	255.255.255.0	192.168.1.0	255.255.255.0	172.16.1.2	1
192.168.1.0	255.255.255.0	192.168.2.0	255.255.255.0	172.16.1.1	1

Observación: Para tener conectividad entre los dos equipos fue necesario configurar las rutas estáticas por medio del comando (ip route) como lo descrito anteriormente, una vez realizada esta configuración pudimos obtener una conectividad éxitos entre PC1 y PC2 en los dos sentidos.

Conclusión:

Realizada la práctica de laboratorio se logró comprender la importancia que tiene el enrutamiento a la hora de realizar la conectividad entre equipos a nivel de IP, especialmente la creación de las tablas de enrutamiento, ya que estas contienen información de las rutas que utilizara el router para crear conectividad entre los equipos, por eso es de gran importancia que la información alojada en las tablas sea precisa, de lo contrario el tráfico se reenviará incorrectamente y posiblemente no llegue al destino.

Bibliografía:

- <https://sites.google.com/site/ccna2redii/2-enrutamiento-estatico?tmpl=%2Fsystem%2Fapp%2Ftemplates%2Fprint%2F&showPrintDialog=1>
- <https://interpolados.wordpress.com/2017/04/24/comando-ip-route/>
- <https://ccnadesdecero.com/curso/rutas-estaticas/>
- <https://www.uv.mx/personal/ocruz/files/2014/01/Enrutamiento-estatico.pdf>