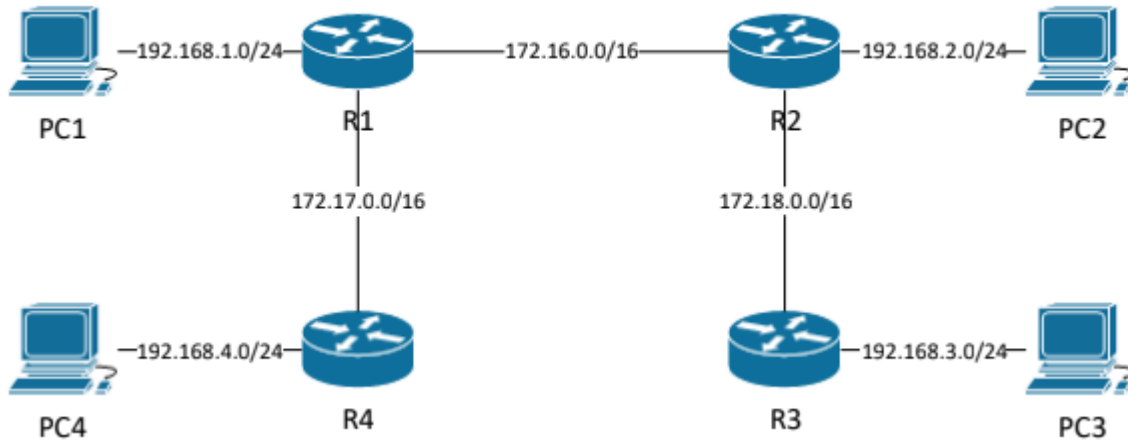


Laboratorio N° 1

Protocolo RIP

1. Crear la topología de red que se muestra en el esquema siguiente. Configurar los parámetros de red de acuerdo con las indicaciones del esquema para las redes presentes. Comprobar la conectividad entre los hosts de una misma red y verificar que las tablas de enrutamiento de los routers incluyan las entradas correspondientes a las redes conectadas.

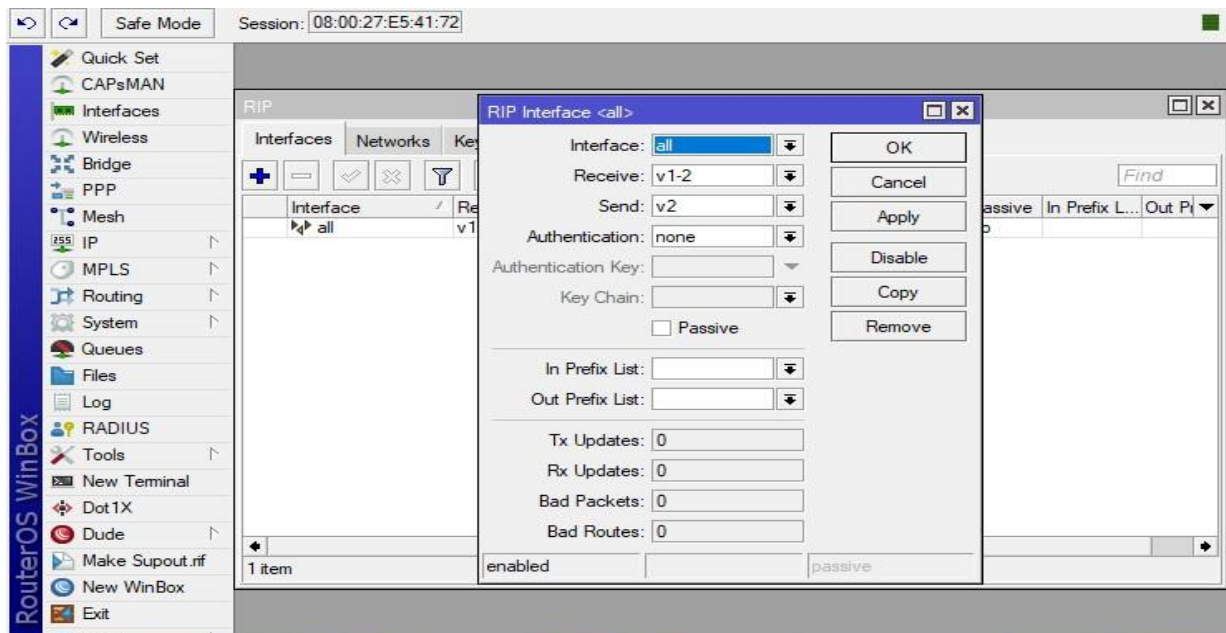


Dispositivo	Interfaz	IP	Mascara	Default Gateway
Router 1	Eth1	172.16.0.1	/16	
	Eth2	172.17.0.1	/16	
	Eth3	192.168.1.1	/24	
Router 2	Eth1	172.16.0.2	/16	
	Eth2	172.18.0.1	/16	
	Eth3	192.168.2.1	/24	
Router 3	Eth1	172.18.0.2	/16	
	Eth2	192.168.3.1	/24	
Router 4	Eth1	172.17.0.2	/16	
	Eth2	192.168.4.1	/24	
PC1	NIC	192.168.1.2	/24	192.168.1.1
PC2	NIC	192.168.2.2	/24	192.168.2.1
PC3	NIC	192.168.3.2	/24	192.168.3.1
PC4	NIC	192.168.4.2	/24	192.168.4.1

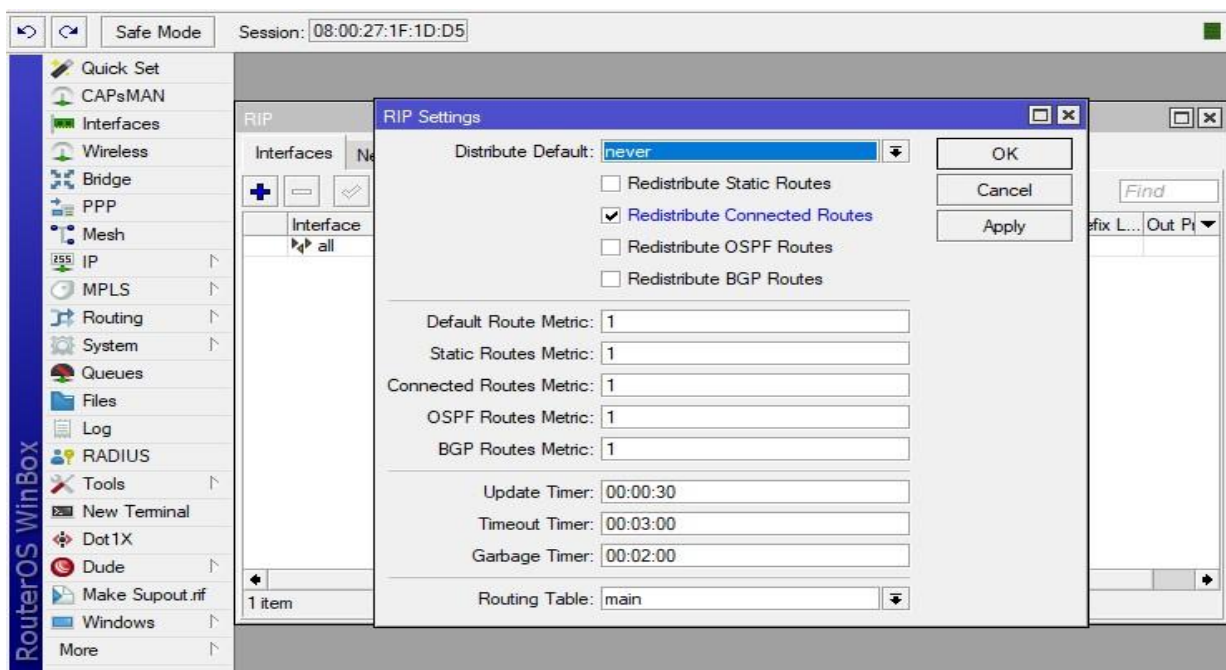
2. Crear interfaces correspondientes en cada router y asignarles una dirección IP de acuerdo a la tabla.

3. Configurar RIPv2 en toda la topología. Tener en cuenta que para activar el proceso RIP debe "publicar" las redes que se encuentran conectadas en cada router.

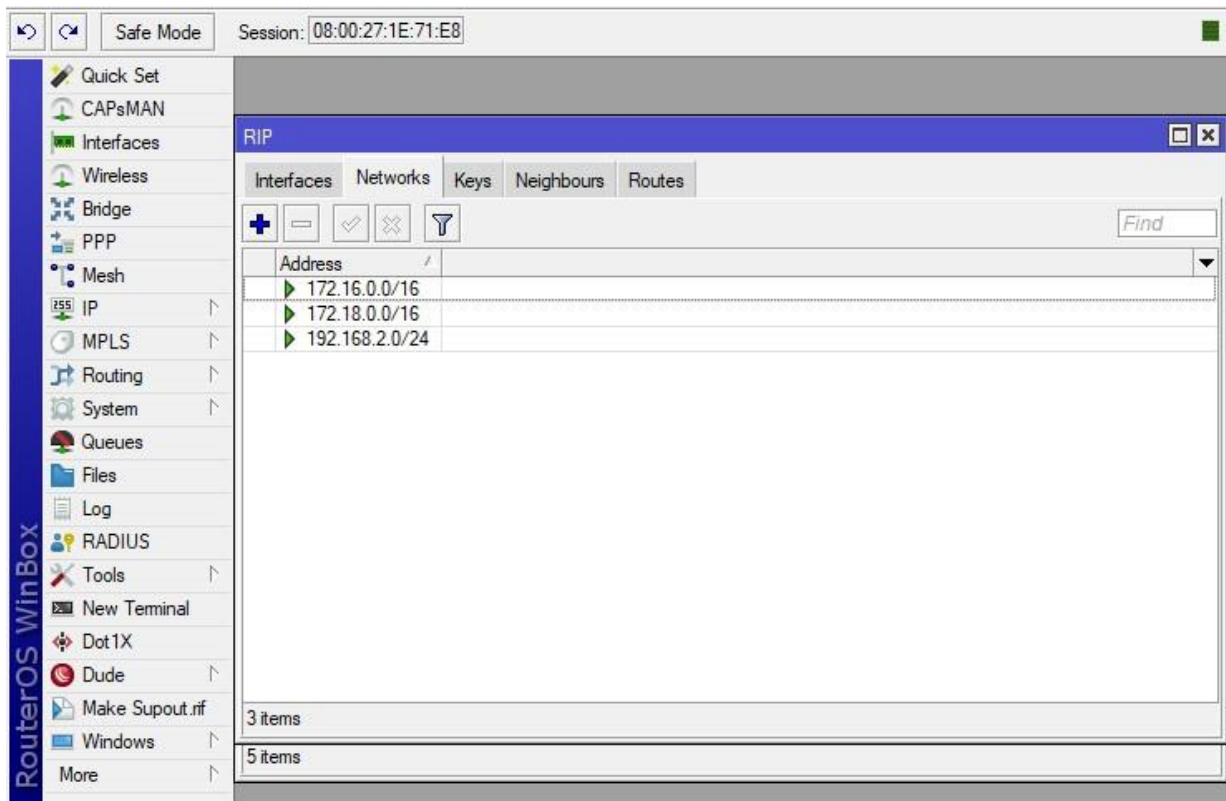
Primero se debe crear una RIP interface donde establecemos la version con la que queremos trabajar que interfaces trabajarán con este protocolo:



Luego se configura el protocolo para que publique sus rutas conectadas:

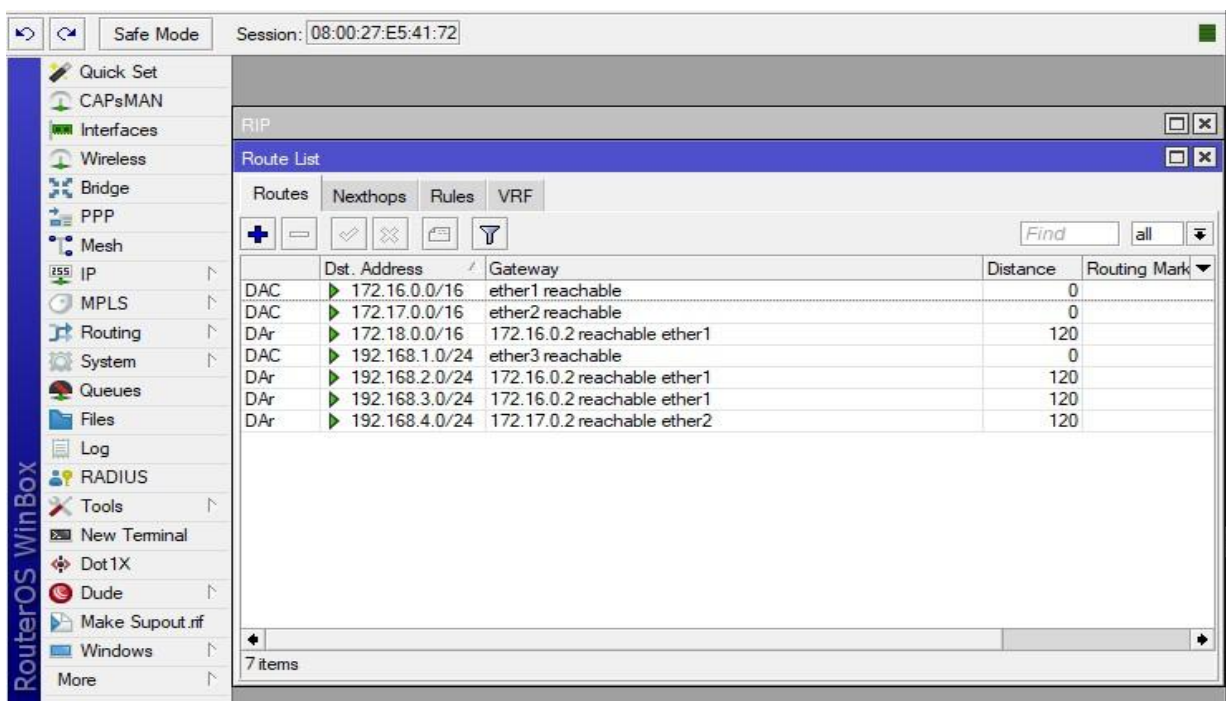


Por ultimo se le dice al router que redes son las que va a publicar:



4. Verificar conectividad total y analizar tablas de ruteo de todos los routers. **Hacer una captura de la tabla de ruteo de cada router.**

Router 1:



Router 2:

RouterOS WinBox

Safe Mode Session: 08:00:27:1E:71:E8

Quick Set
CAPsMAN
Interfaces
Wireless
Bridge
PPP
Mesh
IP
MPLS
Routing
System
Queues
Files
Log
RADIUS
Tools
New Terminal
Dot1X
Dude
Make Supout.tif
Windows
More

RIP

Route List

Routes Nexthops Rules VRF

Find all

	Dst. Address	Gateway	Distance	Routing Mark
DAC	172.16.0.0/16	ether1 reachable	0	
DAr	172.17.0.0/16	172.16.0.1 reachable ether1	120	
DAC	172.18.0.0/16	ether2 reachable	0	
DAr	192.168.1.0/24	172.16.0.1 reachable ether1	120	
DAC	192.168.2.0/24	ether3 reachable	0	
DAr	192.168.3.0/24	172.18.0.2 reachable ether2	120	
DAr	192.168.4.0/24	172.16.0.1 reachable ether1	120	

7 items

Router 3:

RouterOS WinBox

Safe Mode Session: 08:00:27:1F:1D:D5

Quick Set
CAPsMAN
Interfaces
Wireless
Bridge
PPP
Mesh
IP
MPLS
Routing
System
Queues
Files
Log
RADIUS
Tools
New Terminal
Dot1X
Dude
Make Supout.tif
Windows
More

RIP

Route List

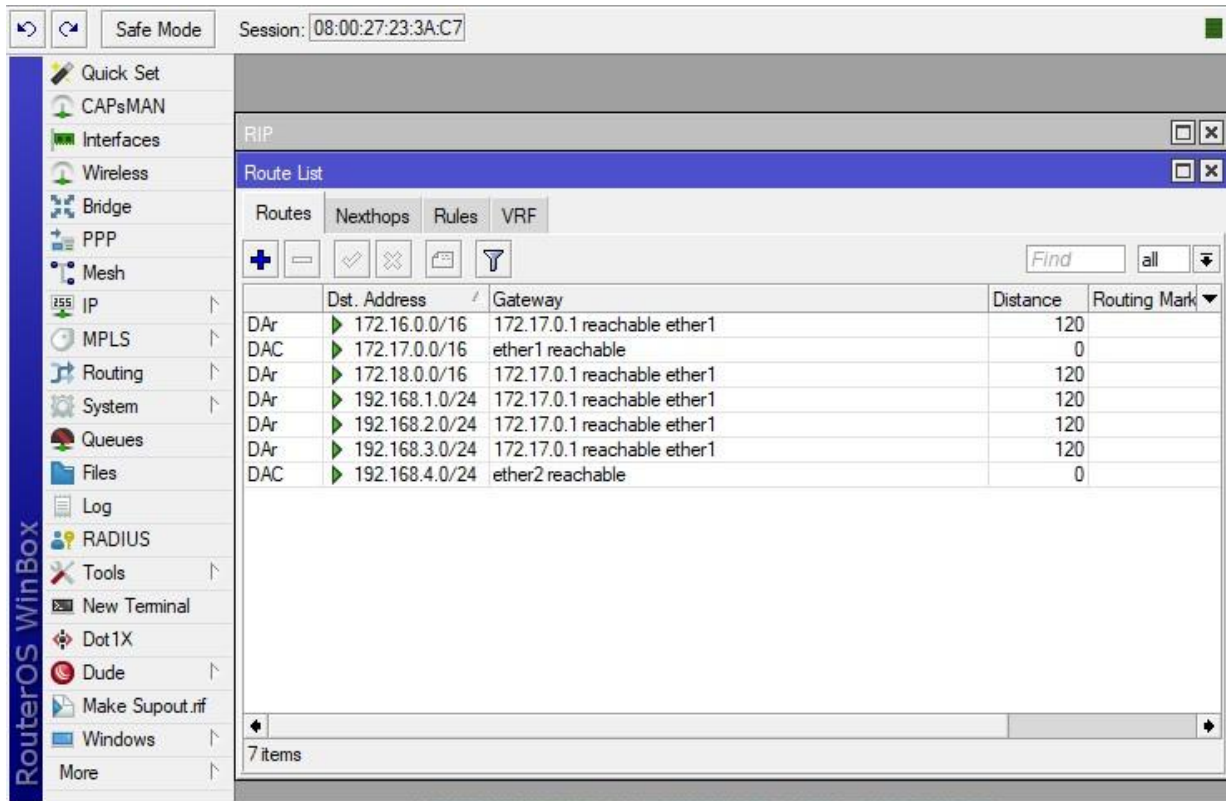
Routes Nexthops Rules VRF

Find all

	Dst. Address	Gateway	Distance	Routing Mark
DAr	172.16.0.0/16	172.18.0.1 reachable ether1	120	
DAr	172.17.0.0/16	172.18.0.1 reachable ether1	120	
DAC	172.18.0.0/16	ether1 reachable	0	
DAr	192.168.1.0/24	172.18.0.1 reachable ether1	120	
DAr	192.168.2.0/24	172.18.0.1 reachable ether1	120	
DAC	192.168.3.0/24	ether2 reachable	0	
DAr	192.168.4.0/24	172.18.0.1 reachable ether1	120	

7 items

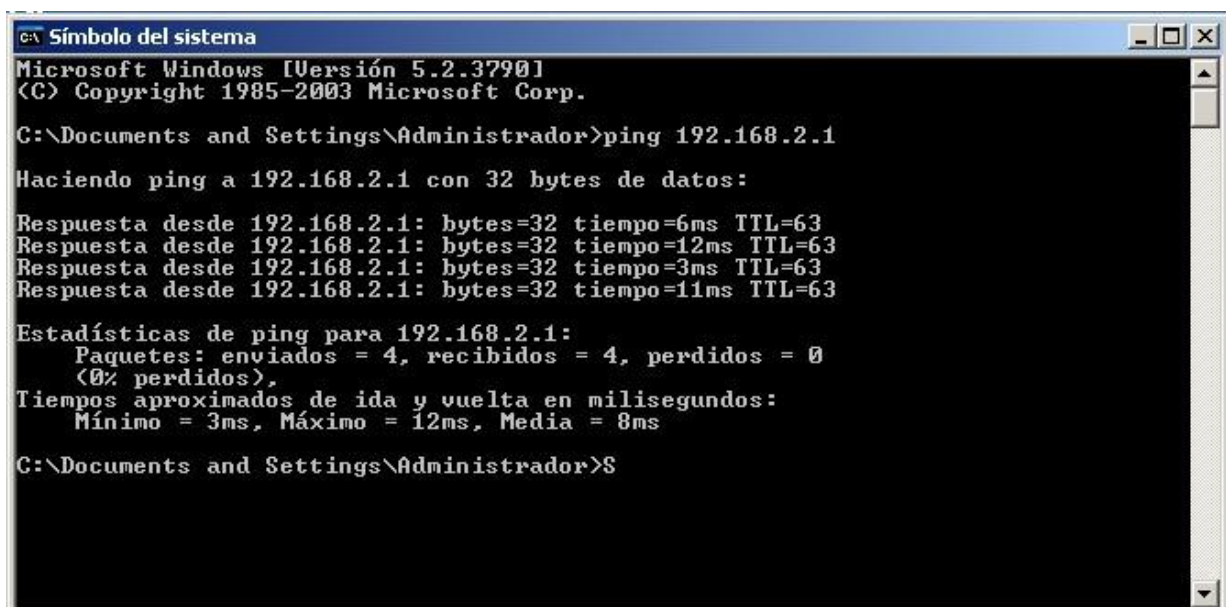
Router 4:



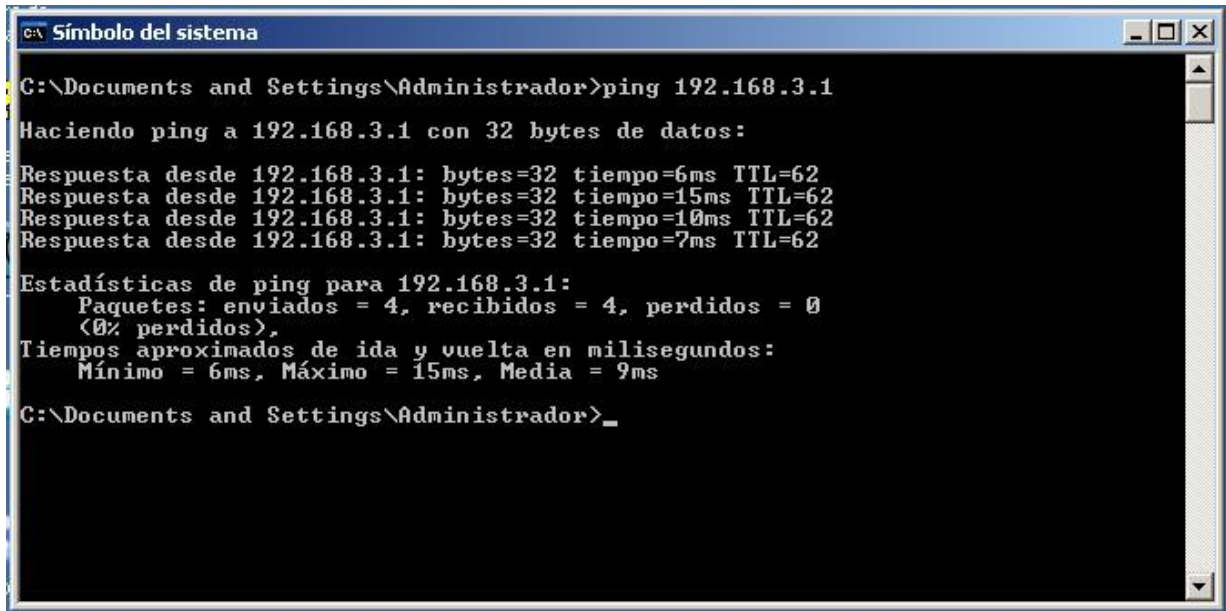
5. Hacer una captura de los resultados de los pings ejecutados desde cada PC al resto de las PCs de la topología.

Debido a las capacidades de procesamiento de la notebook donde se realizó el laboratorio. Se decidió solo levantar un host desde la red 1. Con este se le hizo ping a la interfaz de cada router donde se conectarían los hosts en cada red.

Ping de PC1 a red de PC2:



Ping de PC1 a red de PC3:

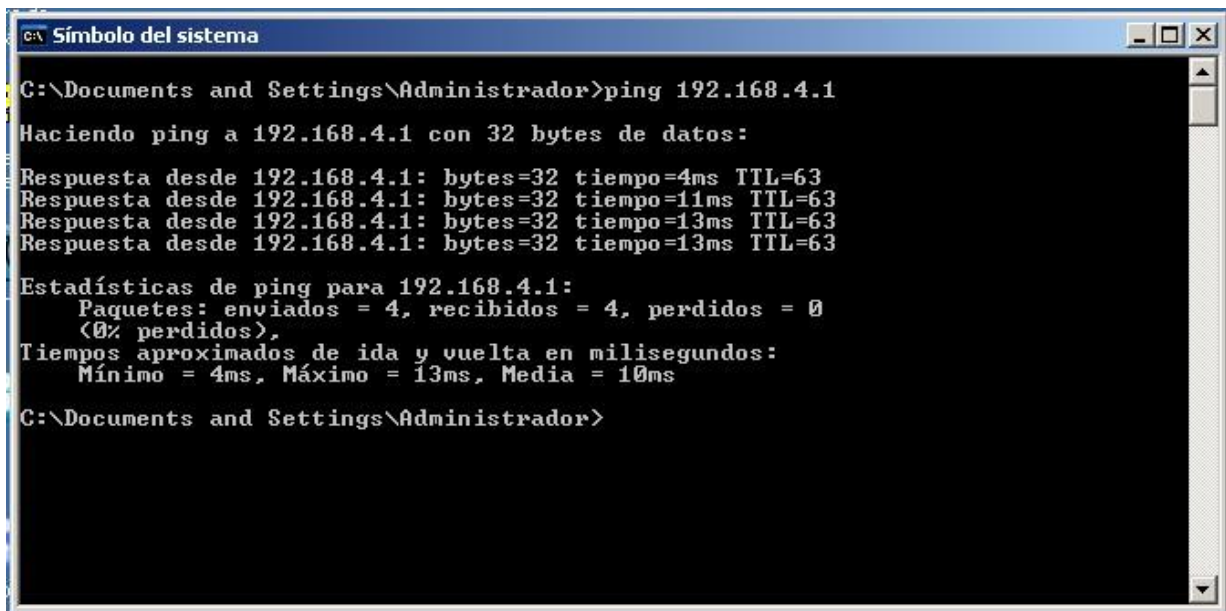


```
C:\Documents and Settings\Administrador>ping 192.168.3.1
Haciendo ping a 192.168.3.1 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.3.1: bytes=32 tiempo=6ms TTL=62
Respuesta desde 192.168.3.1: bytes=32 tiempo=15ms TTL=62
Respuesta desde 192.168.3.1: bytes=32 tiempo=10ms TTL=62
Respuesta desde 192.168.3.1: bytes=32 tiempo=7ms TTL=62

Estadísticas de ping para 192.168.3.1:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 6ms, Máximo = 15ms, Media = 9ms

C:\Documents and Settings\Administrador>
```

Ping de PC1 a red de PC4:




```
C:\Documents and Settings\Administrador>ping 192.168.4.1
Haciendo ping a 192.168.4.1 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.4.1: bytes=32 tiempo=4ms TTL=63
Respuesta desde 192.168.4.1: bytes=32 tiempo=11ms TTL=63
Respuesta desde 192.168.4.1: bytes=32 tiempo=13ms TTL=63
Respuesta desde 192.168.4.1: bytes=32 tiempo=13ms TTL=63

Estadísticas de ping para 192.168.4.1:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 4ms, Máximo = 13ms, Media = 10ms

C:\Documents and Settings\Administrador>
```

6. Habilitando el "debug" de RIP es posible ver las actualizaciones de enrutamiento RIP a medida que se las envía y recibe. Para ello, se debe habilitar el registro en el log. (System Logging y add Rule para rip). Habilite el log en alguno de los routers. **Haga una captura de pantalla del log y un breve análisis de lo que observa.**

Log				
<div>  <input type="button" value="Freeze"/> </div>				
#	Time	Buffer	Topics	Message
2	Apr/09/2022 16:14:13	memory	interface, info	ether2 link up
3	Apr/09/2022 16:14:14	memory	interface, info	ether3 link up
4	Apr/09/2022 16:14:15	memory	interface, info	ether4 link up
5	Apr/09/2022 16:14:26	memory	system, info, account	user admin logged in via local
6	Apr/09/2022 16:16:04	memory	system, info	system identity changed by admin
7	Apr/09/2022 16:26:14	memory	system, info, account	user admin logged in from FC:01:7C:8F:40:7B via winbox
8	Apr/09/2022 16:27:26	memory	system, info	address added by admin
9	Apr/09/2022 16:27:54	memory	system, info	address added by admin
10	Apr/09/2022 16:28:15	memory	system, info	address added by admin
11	Apr/09/2022 16:28:39	memory	system, info	RIP 'all' interface added by admin
12	Apr/09/2022 16:28:56	memory	system, info	RIP main config changed by admin
13	Apr/09/2022 16:29:12	memory	system, info	RIP network 172.16.0.0/16 added by admin
14	Apr/09/2022 16:29:33	memory	system, info	RIP network 172.17.0.0/16 added by admin
15	Apr/09/2022 16:29:46	memory	system, info	RIP network 192.168.1.0/24 added by admin
16	Apr/09/2022 16:30:16	memory	system, info, account	user admin logged out from FC:01:7C:8F:40:7B via winbox
17	Apr/09/2022 16:45:47	memory	system, info, account	user admin logged in from FC:01:7C:8F:40:7B via winbox
18	Apr/09/2022 16:50:50	memory	system, info, account	user admin logged out from FC:01:7C:8F:40:7B via winbox
19	Apr/09/2022 16:57:23	memory	system, info, account	user admin logged in from FC:01:7C:8F:40:7B via winbox
20	Apr/09/2022 16:57:38	memory	system, info	log rule added by admin
21	Apr/09/2022 16:57:42	memory	route, rip, debug	144 bytes received from 172.16.0.2:520
22	Apr/09/2022 16:57:42	memory	route, rip, debug	==== RIPv2 RESPONSE ===
23	Apr/09/2022 16:57:42	memory	route, rip, debug	prefix=172.16.0.0/16 metric=16 nexthop=0.0.0.0 tag=0
24	Apr/09/2022 16:57:42	memory	route, rip, debug	prefix=172.17.0.0/16 metric=16 nexthop=0.0.0.0 tag=0
25	Apr/09/2022 16:57:42	memory	route, rip, debug	prefix=172.18.0.0/16 metric=1 nexthop=0.0.0.0 tag=0
26	Apr/09/2022 16:57:42	memory	route, rip, debug	prefix=192.168.1.0/24 metric=16 nexthop=0.0.0.0 tag=0
27	Apr/09/2022 16:57:42	memory	route, rip, debug	prefix=192.168.2.0/24 metric=1 nexthop=0.0.0.0 tag=0
28	Apr/09/2022 16:57:42	memory	route, rip, debug	prefix=192.168.3.0/24 metric=2 nexthop=0.0.0.0 tag=0
29	Apr/09/2022 16:57:42	memory	route, rip, debug	prefix=192.168.4.0/24 metric=16 nexthop=0.0.0.0 tag=0
30	Apr/09/2022 16:57:45	memory	route, rip, debug	144 bytes received from 172.17.0.2:520
31	Apr/09/2022 16:57:45	memory	route, rip, debug	==== RIPv2 RESPONSE ===
32	Apr/09/2022 16:57:45	memory	route, rip, debug	prefix=172.16.0.0/16 metric=16 nexthop=0.0.0.0 tag=0
33	Apr/09/2022 16:57:45	memory	route, rip, debug	prefix=172.17.0.0/16 metric=16 nexthop=0.0.0.0 tag=0
34	Apr/09/2022 16:57:45	memory	route, rip, debug	prefix=172.18.0.0/16 metric=16 nexthop=0.0.0.0 tag=0
35	Apr/09/2022 16:57:45	memory	route, rip, debug	prefix=192.168.1.0/24 metric=16 nexthop=0.0.0.0 tag=0
36	Apr/09/2022 16:57:45	memory	route, rip, debug	prefix=192.168.2.0/24 metric=16 nexthop=0.0.0.0 tag=0
37	Apr/09/2022 16:57:45	memory	route, rip, debug	prefix=192.168.3.0/24 metric=16 nexthop=0.0.0.0 tag=0
38	Apr/09/2022 16:57:45	memory	route, rip, debug	prefix=192.168.4.0/24 metric=1 nexthop=0.0.0.0 tag=0
39 items				

Se pueden observar primero las configuraciones de RIP que le dimos al router.

Luego podemos ver como se envían los distintos mensajes RIP RESPONSE, el cual consiste de mensajes de actualización de tablas de encaminamiento. Se envía:

- Como actualización periódica, destinado a todos los vecinos (por multicast).
- Como respuesta a una solicitud, destinado a quien la ha realizado.
- Si cambia algún dato en la tabla de encaminamiento, destinado a todos los vecinos (por multicast)

7. Conecte las interfaces que unen los routers 3 y 4 de acuerdo a las IPs que figuran en la tabla. Configure las IPs a las interfaces y publique las nuevas redes en RIP.

Dispositivo	Interfaz	IP	Mascara
Router 3	Eth3	172.19.0.1	/16
Router 4	Eth3	172.19.0.2	/16

8. Observe en el log que tiene configurado los resultados del paquetes que se intercambian para lograr la convergencia. Hacer una captura de pantalla del log y un breve análisis de la situación observada.

Luego de agregar este nuevo enlace con la red 172.19.0.0/16 primero configure el protocolo RIP solo en el router 3, por lo que este publico las red y el router 4 no.

En el registro Log del router 1 podemos observar como converge dicha red tomando una metrica igual a 2.

Log				
				Freeze
#	Time	Buffer	Topics	Message
592	Apr/09/2022 17:04:01	memory	route, rip, debug	prefix=172.16.0.0/16 metric=16 nexthop=0.0.0.0 tag=0
593	Apr/09/2022 17:04:01	memory	route, rip, debug	prefix=172.17.0.0/16 metric=1 nexthop=0.0.0.0 tag=0
594	Apr/09/2022 17:04:01	memory	route, rip, debug	prefix=172.18.0.0/16 metric=16 nexthop=0.0.0.0 tag=0
595	Apr/09/2022 17:04:01	memory	route, rip, debug	prefix=172.19.0.0/16 metric=2 nexthop=0.0.0.0 tag=0
596	Apr/09/2022 17:04:01	memory	route, rip, debug	prefix=192.168.1.0/24 metric=1 nexthop=0.0.0.0 tag=0
597	Apr/09/2022 17:04:01	memory	route, rip, debug	prefix=192.168.2.0/24 metric=16 nexthop=0.0.0.0 tag=0
598	Apr/09/2022 17:04:01	memory	route, rip, debug	prefix=192.168.3.0/24 metric=16 nexthop=0.0.0.0 tag=0
599	Apr/09/2022 17:04:01	memory	route, rip, debug	prefix=192.168.4.0/24 metric=2 nexthop=0.0.0.0 tag=0
600	Apr/09/2022 17:04:01	memory	route, rip, debug	164 bytes sent to 224.0.0.9 via ether2:

Luego configure el protocolo en el router 4. Por lo que la convergencia hizo que cambiara la metrica a 1 para el router 1.

871	Apr/09/2022 17:06:29	memory	route, rip, debug	----- RIPv2 RESPONSE -----
872	Apr/09/2022 17:06:29	memory	route, rip, debug	prefix=172.16.0.0/16 metric=16 nexthop=0.0.0.0 tag=0
873	Apr/09/2022 17:06:29	memory	route, rip, debug	prefix=172.17.0.0/16 metric=16 nexthop=0.0.0.0 tag=0
874	Apr/09/2022 17:06:29	memory	route, rip, debug	prefix=172.18.0.0/16 metric=16 nexthop=0.0.0.0 tag=0
875	Apr/09/2022 17:06:29	memory	route, rip, debug	prefix=172.19.0.0/16 metric=1 nexthop=0.0.0.0 tag=0
876	Apr/09/2022 17:06:29	memory	route, rip, debug	prefix=192.168.1.0/24 metric=16 nexthop=0.0.0.0 tag=0
877	Apr/09/2022 17:06:29	memory	route, rip, debug	prefix=192.168.2.0/24 metric=16 nexthop=0.0.0.0 tag=0
878	Apr/09/2022 17:06:29	memory	route, rip, debug	prefix=192.168.3.0/24 metric=16 nexthop=0.0.0.0 tag=0
879	Apr/09/2022 17:06:29	memory	route, rip, debug	prefix=192.168.4.0/24 metric=1 nexthop=0.0.0.0 tag=0

9. Tras el correspondiente proceso de convergencia, analice cómo han actualizado los tres routers su tabla de enrutamiento según las nuevas circunstancias de la red. **Hacer una captura de la tabla nueva de ruteo de cada router.**

Router 1:

RouterOS WinBox Session: 08:00:27:E5:41:72

Route List

	Dst. Address	Gateway	Distance	Routing Mark
DAC	172.16.0.0/16	ether1 reachable	0	
DAC	172.17.0.0/16	ether2 reachable	0	
DAr	172.18.0.0/16	172.16.0.2 reachable ether1	120	
DAr	172.19.0.0/16	172.17.0.2 reachable ether2	120	
DAC	192.168.1.0/24	ether3 reachable	0	
DAr	192.168.2.0/24	172.16.0.2 reachable ether1	120	
DAr	192.168.3.0/24	172.16.0.2 reachable ether1	120	
DAr	192.168.4.0/24	172.17.0.2 reachable ether2	120	

8 items

Router 2:

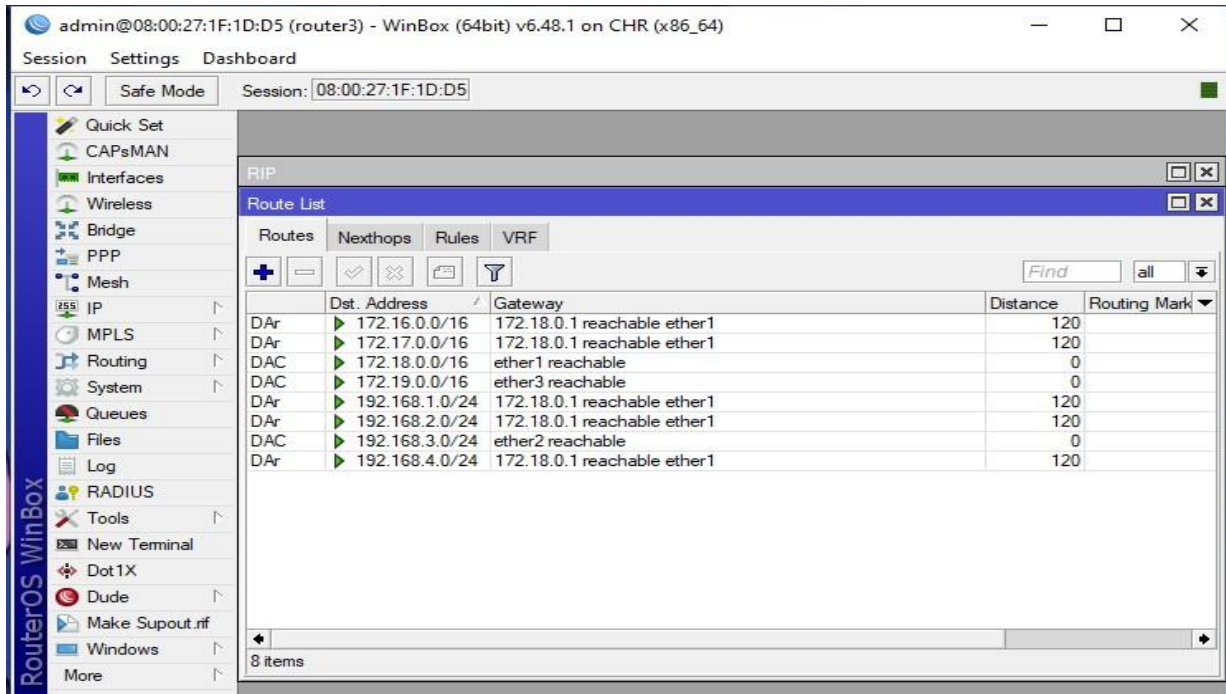
RouterOS WinBox Session: 08:00:27:1E:71:E8

Route List

	Dst. Address	Gateway	Distance	Routing Mark
DAC	172.16.0.0/16	ether1 reachable	0	
DAr	172.17.0.0/16	172.16.0.1 reachable ether1	120	
DAC	172.18.0.0/16	ether2 reachable	0	
DAr	172.19.0.0/16	172.18.0.2 reachable ether2	120	
DAr	192.168.1.0/24	172.16.0.1 reachable ether1	120	
DAC	192.168.2.0/24	ether3 reachable	0	
DAr	192.168.3.0/24	172.18.0.2 reachable ether2	120	
DAr	192.168.4.0/24	172.16.0.1 reachable ether1	120	

8 items

Router 3:



10. Desconecte una de las interfaces que conectan dos routers, de manera que el enlace correspondiente aparezca caído. Tras el correspondiente proceso de convergencia, analice cómo han actualizado los tres routers su tabla de enrutamiento según las nuevas circunstancias de la red. Observe que se mantiene la conectividad entre todos los equipos. **Tenga en cuenta que luego de un tiempo la ruta marcada como inválida desaparecerá de la tabla de ruteo. ¿A qué se debe esta situación?**

Desactive la interfaz eth2 del router1.

Luego de un tiempo la ruta se invalida porque es la forma en que trabaja el protocolo. Las rutas que RIP aprende de otros *routers* expiran a menos que se vuelvan a difundir en 180 segundos (6 ciclos de broadcast). Cuando una ruta expira, su métrica se pone a infinito, la invalidación de la ruta se difunde a los vecinos, y 60 segundos más tarde, se borra de la tabla.

Este es un ejemplo de como cambia la Route list en un router (router1):

Route List					
Routes					
Next hops					
Rules					
VRF					
Find					
all					
	Dst. Address	Gateway	Distance	Routing Mark	
DAC	172.16.0.0/16	ether1 reachable	0		
DAr	172.18.0.0/16	172.16.0.2 reachable ether1	120		
DAr	172.19.0.0/16	172.16.0.2 reachable ether1	120		
DAC	192.168.1.0/24	ether3 reachable	0		
DAr	192.168.2.0/24	172.16.0.2 reachable ether1	120		
DAr	192.168.3.0/24	172.16.0.2 reachable ether1	120		