



Universidad de Granada

Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería
Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

Práctica 3 – Configuración de Red I y II (0.375 puntos + 0.375 puntos)

Javier Ramírez Pulido
Gonzalo de la Torre Martínez
Grupo B2

1.1 Realización práctica (parte I)

- 1 Compruebe todas las direcciones IP que tienen asignadas las diferentes interfaces de red de todos y cada uno de los dispositivos del escenario presentado en la Figura 1. ¿Cómo se llaman dichas interfaces? ¿Qué direcciones de red hay definidas? Deshabilite aquellas interfaces que no sean necesarias, es decir, todas aquellas que no correspondan ni a gestión ni a datos.

Las direcciones IP del PC1 son:

```
administrador@pc1: ~/Descargas
administrador@pc1:~/Descargas$ ifconfig
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.0.253 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.0.255
    inet6 fe80::3d00:5458:c3ab:e588 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:fd:98:cc txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 167419 bytes 242367456 (242.3 MB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 24450 bytes 1843153 (1.8 MB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

enp0s8: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.59.2 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.59.255
    inet6 fe80::a00:27ff:fe24:d9f9 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:24:d9:f9 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 2891 bytes 247276 (247.2 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 104 bytes 10085 (10.0 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

enp0s9: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 33.1.1.2 netmask 255.255.255.0 broadcast 33.1.1.255
    inet6 fe80::a00:27ff:feec:9ce5 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:ec:9c:e5 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 849 bytes 97322 (97.3 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 784 bytes 60661 (60.6 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

enp0s10: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
```



Universidad de Granada

Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

```
enp0s10: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
        inet 192.168.1.1 netmask 255.255.0.0 broadcast 192.168.2
55.255
        inet6 fe80::a00:27ff:fe11:5faa prefixlen 64 scopeid 0x20
<link>
        ether 08:00:27:11:5f:aa txqueuelen 1000 (Ethernet)
        RX packets 3380 bytes 1514778 (1.5 MB)
        RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
        TX packets 3787 bytes 542359 (542.3 KB)
        TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000 (Bucle local)
    RX packets 1204 bytes 115903 (115.9 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 1204 bytes 115903 (115.9 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

administrador@pc1:~/Descargas$
```

Las del PC3:

```
des  Terminal 3 de dic 12:46
administrador@pc3: ~
administrador@pc3:~$ ifconfig
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
        inet 192.168.0.5 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168
.0.255
        inet6 fe80::175c:b708:4d5b:2f40 prefixlen 64 scopeid 0x2
0<link>
        ether 08:00:27:1c:df:88 txqueuelen 1000 (Ethernet)
        RX packets 41223 bytes 52989898 (52.9 MB)
        RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
        TX packets 5607 bytes 537800 (537.8 KB)
        TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

enp0s8: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
        inet 192.168.59.4 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.16
8.59.255
        inet6 fe80::a00:27ff:fe93:e481 prefixlen 64 scopeid 0x20
<link>
        ether 08:00:27:93:e4:81 txqueuelen 1000 (Ethernet)
        RX packets 2939 bytes 252527 (252.5 KB)
        RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
        TX packets 87 bytes 9073 (9.0 KB)
        TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

enp0s9: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
        inet 33.1.2.2 netmask 255.255.255.0 broadcast 33.1.2.255
        inet6 fe80::a00:27ff:fed:6f1b prefixlen 64 scopeid 0x20
<link>
        ether 08:00:27:fd:6f:1b txqueuelen 1000 (Ethernet)
        RX packets 893 bytes 94925 (94.9 KB)
        RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
        TX packets 403 bytes 35155 (35.1 KB)
        TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

enp0s10: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
```



```

enp0s10: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.1.3 netmask 255.255.0.0 broadcast 192.168.2
55.255
    inet6 fe80::a00:27ff:fe2a:e020 prefixlen 64 scopeid 0x20
<link>
    ether 08:00:27:2a:e0:20 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 591 bytes 82165 (82.1 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 111 bytes 10507 (10.5 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000 (Bucle local)
    RX packets 900 bytes 84001 (84.0 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 900 bytes 84001 (84.0 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

administrador@pc3:~$

```

LA DEL ROUTER 1:

```

[Tab]          Completes the command/word. If the input is ambiguous,
                a second [Tab] gives possible options

/              Move up to base level
..            Move up one level
/command       Use command at the base level
dec/03/2020 09:22:13 system,error,critical router was rebooted without proper
u
tdown

[admin@R11] > ip address
[admin@R11] /ip address> ..
[admin@R11] /ip> ..
[admin@R11] > ip addr
[admin@R11] /ip address> ..
[admin@R11] /ip> ..
[admin@R11] > ip address
[admin@R11] /ip address> print
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
#   ADDRESS          NETWORK          INTERFACE
0   33.1.1.1/24       33.1.1.0         ether2
1   192.168.1.11/16   192.168.0.0      ether3
2   172.16.1.1/24     172.16.1.0       ether4
3   172.17.1.1/24     172.17.1.0       ether1
[admin@R11] /ip address> _

```




Universidad de Granada

Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería
Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

DESHABILITO TODAS MENOS LAS DE GESTION (enp0s3) Y DE DATOS (enp0s9):

PC1:

```
administrador@pc1: ~  
administrador@pc1:~$ sudo ifconfig  
enp0s9: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500  
inet 33.1.1.2 netmask 255.255.255.0 broadcast 33.1.1.255  
inet6 fe80::a00:27ff:feec:9ce5 prefixlen 64 scopeid 0x20  
<link>  
ether 08:00:27:ec:9c:e5 txqueuelen 1000 (Ethernet)  
RX packets 12 bytes 1800 (1.8 KB)  
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0  
TX packets 73 bytes 7808 (7.8 KB)  
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0  
  
enp0s10: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500  
inet 192.168.1.1 netmask 255.255.0.0 broadcast 192.168.2  
55.255  
inet6 fe80::a00:27ff:fe11:5faa prefixlen 64 scopeid 0x20  
<link>  
ether 08:00:27:11:5f:aa txqueuelen 1000 (Ethernet)  
RX packets 24 bytes 3060 (3.0 KB)  
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0  
TX packets 72 bytes 7742 (7.7 KB)  
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0  
  
lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536  
inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0  
inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>  
loop txqueuelen 1000 (Bucle local)  
RX packets 225 bytes 21124 (21.1 KB)  
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0  
TX packets 225 bytes 21124 (21.1 KB)  
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```



Universidad de Granada

Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería
Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

PC3:

```
administrador@pc3: ~  
administrador@pc3:~$ ifconfig  
enp0s9: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500  
    inet 33.1.2.2 netmask 255.255.255.0 broadcast 33.1.2.255  
    inet6 fe80::a00:27ff:fe2a:e020 prefixlen 64 scopeid 0x20  
<link>  
    ether 08:00:27:fd:6f:1b txqueuelen 1000 (Ethernet)  
    RX packets 7 bytes 1050 (1.0 KB)  
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0  
    TX packets 69 bytes 7465 (7.4 KB)  
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0  
  
enp0s10: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500  
    inet 192.168.1.3 netmask 255.255.0.0 broadcast 192.168.2  
55.255  
    inet6 fe80::a00:27ff:fe2a:e020 prefixlen 64 scopeid 0x20  
<link>  
    ether 08:00:27:2a:e0:20 txqueuelen 1000 (Ethernet)  
    RX packets 11 bytes 1650 (1.6 KB)  
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0  
    TX packets 69 bytes 7499 (7.4 KB)  
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0  
  
lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536  
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0  
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>  
    loop txqueuelen 1000 (Bucle local)  
    RX packets 226 bytes 21181 (21.1 KB)  
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0  
    TX packets 226 bytes 21181 (21.1 KB)  
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0  
  
administrador@pc3:~$
```

EN RESUMEN, LAS IP SON:

Router1:

Red de datos:

- 33.1.1.1
- 172.16.1.1
- 172.17.1.1

Red de gestión:

- 192.168.1.11

Router2:

Red de datos:

- 33.1.2.1
- 172.16.1.2
- 172.18.1.2

Red de gestión:

- 192.168.1.12



Router4:

Red de datos:

- 172.18.1.4

- 172.17.1.4

Red de gestión:

- 192.168.1.14

PC1:

Red de datos:

- 33.1.1.2

Red de gestión:

- 192.168.1.1

PC3:

Red de datos:

- 33.1.2.2

Red de gestión:

- 192.168.1.2

- 2 Introduzca las entradas de encaminamiento necesarias para comunicar PC_1 y PC_3 utilizando las subredes de datos. Compruebe la configuración con las utilidades `ping` y `traceroute`, y anote los resultados.

En el PC_1 he puesto como ruta por defecto la ruta a nuestro router 1 con el comando:

```
administrador@pc1: ~/Descargas
administrador@pc1:~/Descargas$ sudo route add default gw 33.1.1.1
[sudo] contraseña para administrador:
administrador@pc1:~/Descargas$
```

Y en el PC_3 lo mismo para conectarlo manualmente por defecto al router 2:

```
administrador@pc3: ~
administrador@pc3:~$ sudo route add default gw 33.1.2.1
[sudo] contraseña para administrador:
administrador@pc3:~$
```



Universidad de Granada

Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería
Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

Luego con WinBOX entramos al router1 (192.168.1.11 con el usuario *admin* y sin contraseña).
Vamos a IP -> Routes

des Wine 3 de dic 11:15

admin@192.168.1.11 (R11) - WinBox (64bit) v6.46.7 on CHR (x86_64)

Session Settings Dashboard

Safe Mode Session: 192.168.1.11

RouterOS WinBox

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

Route List

Routes Nexthops Rules VRF

+ - ✓ ✗ [icon] Find all

	Dst. Address	Gateway
DAC	33.1.1.0/24	ether2 reachable
DAC	172.16.1.0/24	ether4 reachable
DAC	172.17.1.0/24	ether1 reachable
DAC	192.168.0.0/16	ether3 reachable

4 items



Universidad de Granada

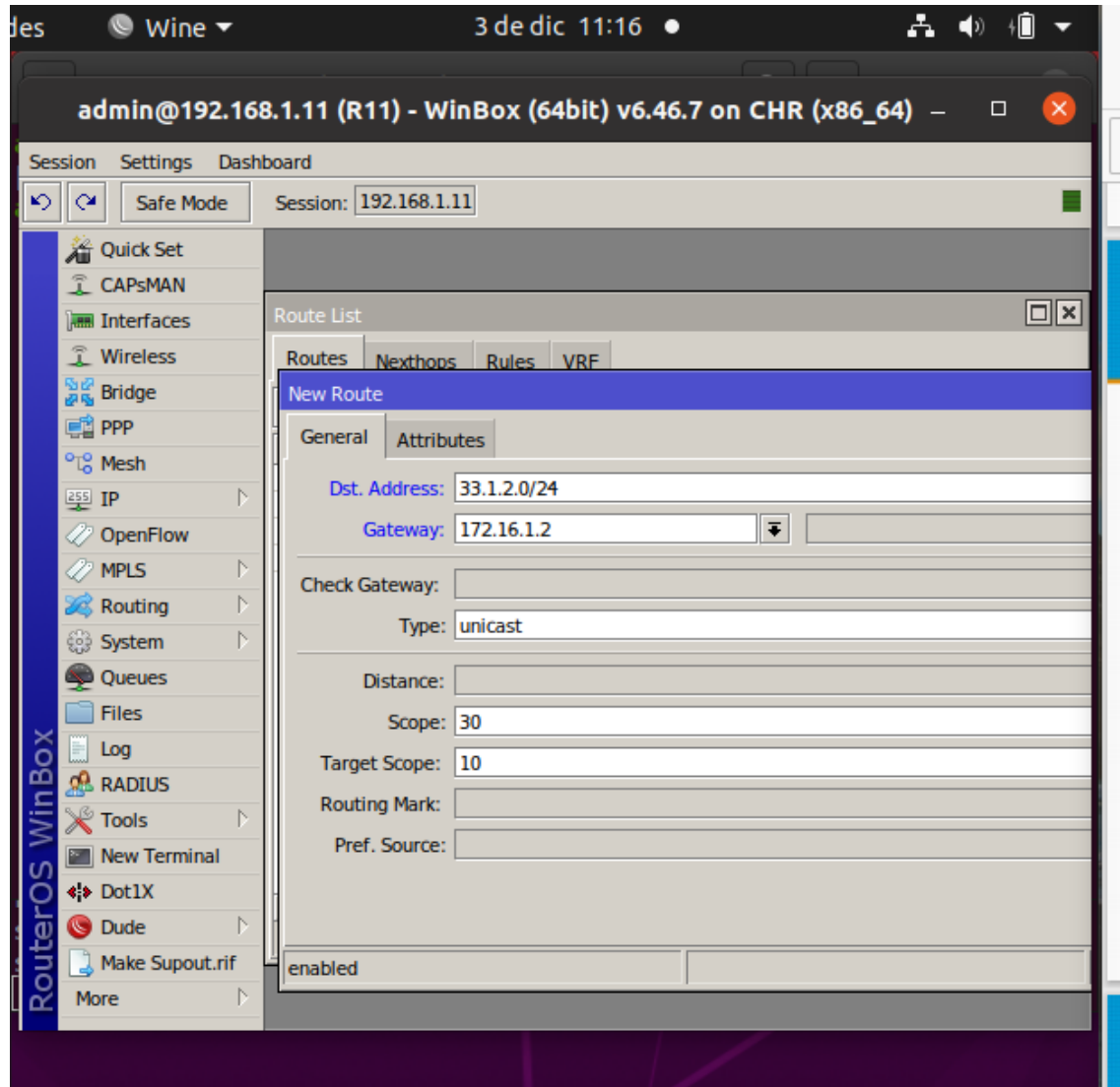
Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería
Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

Y añadimos una nueva ruta con los siguientes valores:





Universidad de Granada

Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería
Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

Quedando configurado de la siguiente manera el primero de los routers:

des Wine 3 de dic 11:17

admin@192.168.1.11 (R11) - WinBox (64bit) v6.46.7 on CHR (x86_64)

Session Settings Dashboard

Safe Mode Session: 192.168.1.11

RouterOS WinBox

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

Route List

Routes Nexthops Rules VRF

Find all

	Dst. Address	Gateway
DAC	33.1.1.0/24	ether2 reachable
AS	33.1.2.0/24	172.16.1.2 reachable ether4
DAC	172.16.1.0/24	ether4 reachable
DAC	172.17.1.0/24	ether1 reachable
DAC	192.168.0.0/16	ether3 reachable

5 items



Universidad de Granada

Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería
Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

Ahora entramos en el router 2:

des Wine 3 de dic 11:18

WinBox (64bit) v3.27 (Addresses)

File Tools

Connect To: ☒ Keep Password

Login: ☐ Open In New Window

Password:

Managed Neighbors

Address	User
---------	------



Universidad de Granada

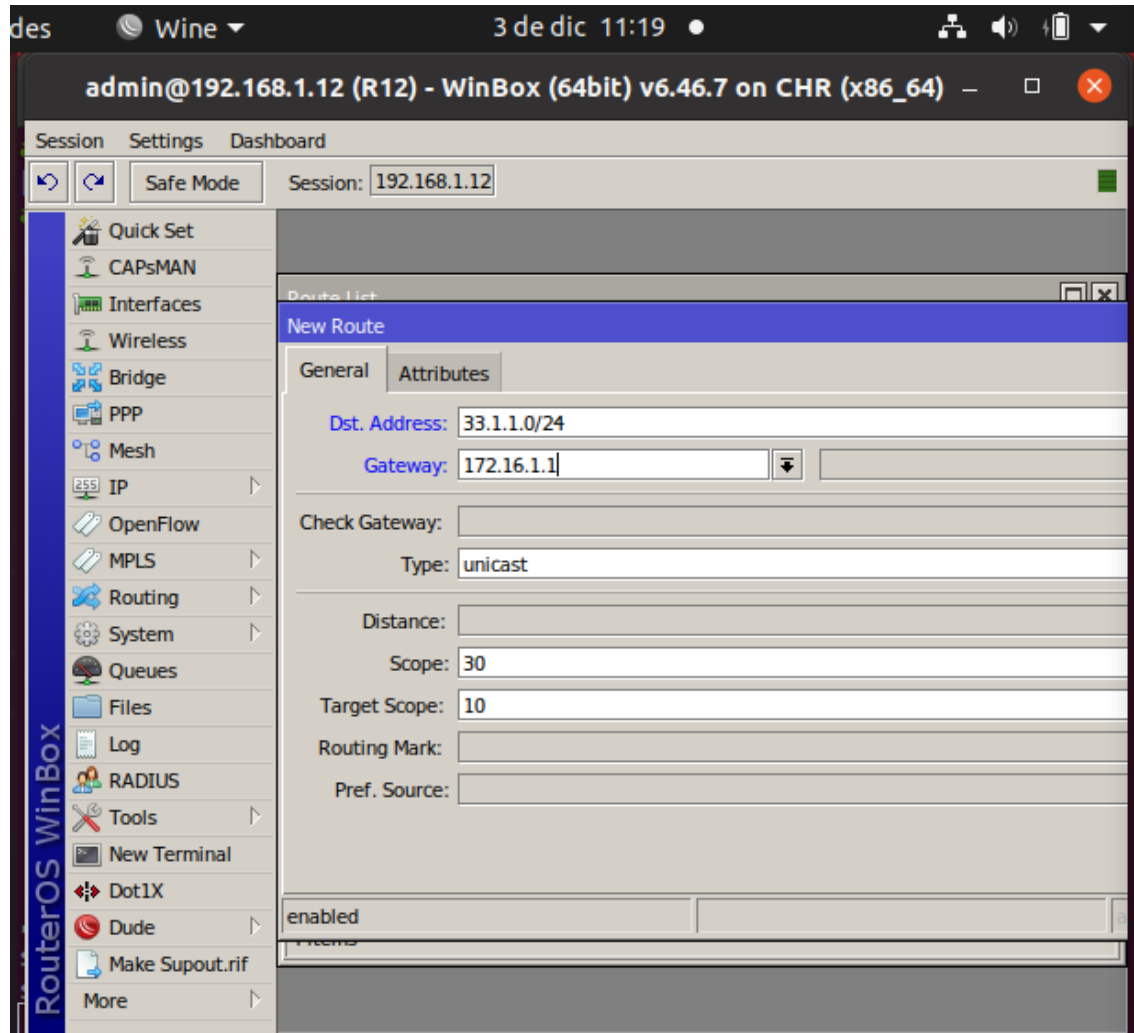
Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería
Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

Añadimos una nueva ruta en IP -> Routes





Universidad de Granada

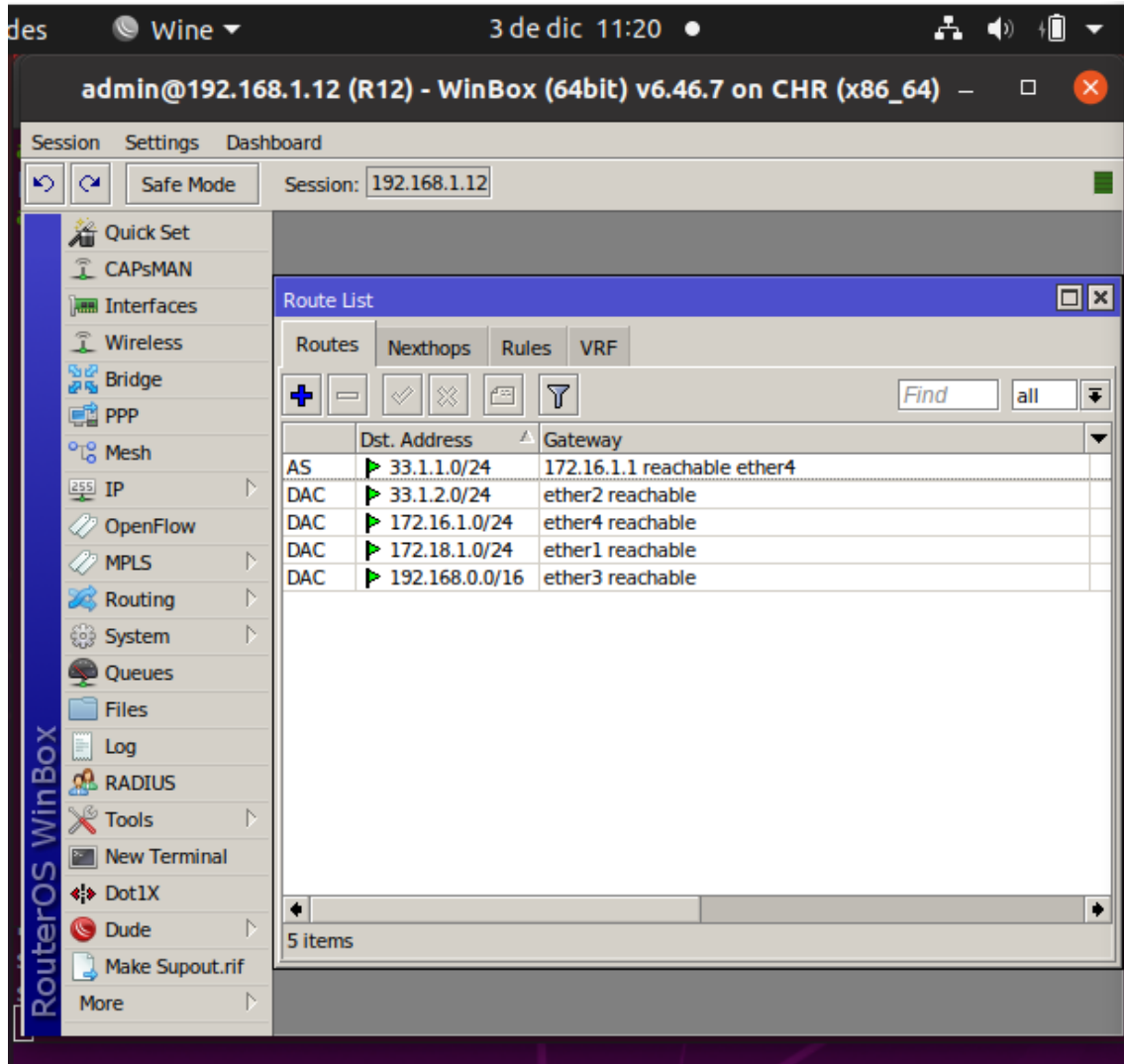
Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería Informática

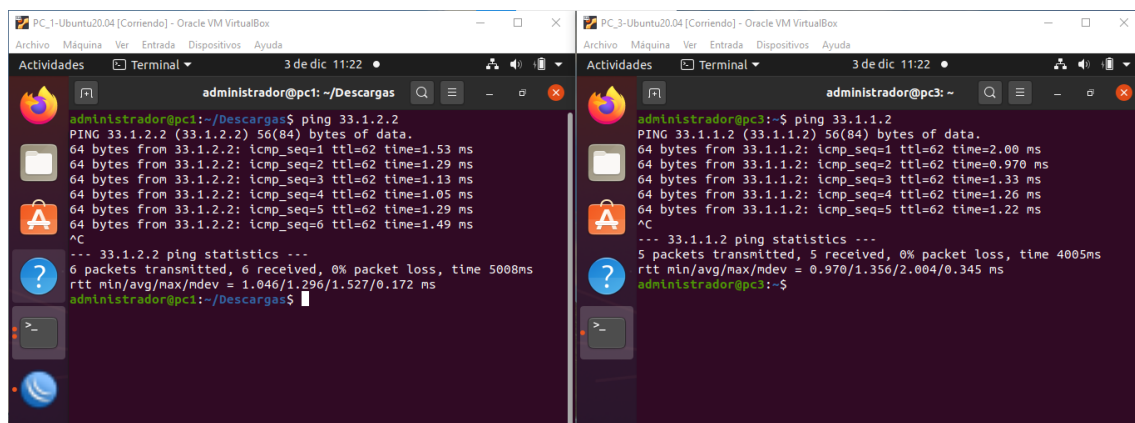


Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

Quedando así configurado:



Y ahora hacemos la prueba con ping viendo que funciona en ambas direcciones:





Universidad de Granada

Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

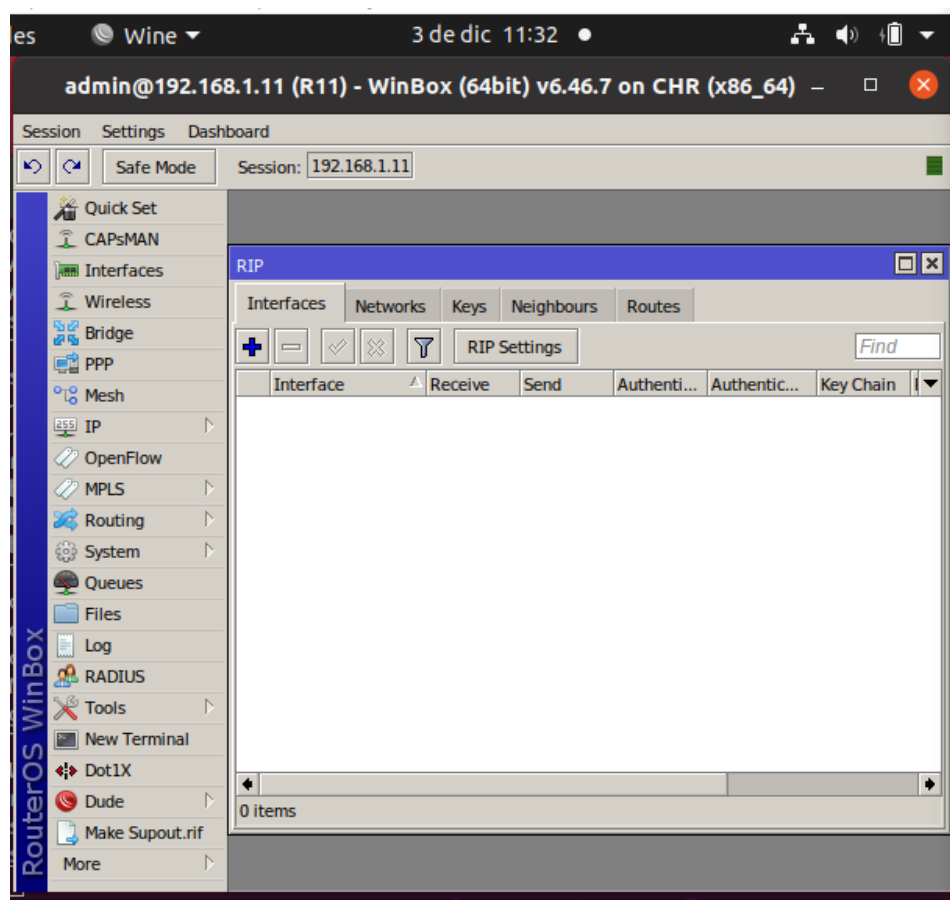
Y al hacer el traceroute vemos que el camino es el indicado también en ambas direcciones:

```
administrador@pc1: ~/Descargas
administrador@pc1:~/Descargas$ traceroute 33.1.1.2
traceroute to 33.1.1.2 (33.1.1.2), 30 hops max, 60 byte packets
 1 _gateway (33.1.1.1)  0.366 ms  0.328 ms  0.313 ms
 2 172.16.1.2 (172.16.1.2)  0.558 ms  0.542 ms  0.655 ms
 3 33.1.1.2 (33.1.1.2)  0.957 ms  0.950 ms  0.899 ms
administrador@pc1:~/Descargas$

administrador@pc3: ~
administrador@pc3:~$ traceroute 33.1.1.2
traceroute to 33.1.1.2 (33.1.1.2), 30 hops max, 60 byte packets
 1 _gateway (33.1.1.1)  1.565 ms  1.591 ms  1.581 ms
 2 172.16.1.1 (172.16.1.1)  0.680 ms  0.673 ms  0.719 ms
 3 33.1.1.2 (33.1.1.2)  0.864 ms  0.816 ms  1.010 ms
administrador@pc3:~$
```

- 3 Configure RIP en todos y cada uno de los *routers*. Compruebe la tabla de encaminamiento tanto en el menú correspondiente en RIP como en el menú *IP->Routes*. ¿Tiene sentido lo que observa? Corrobórelo mediante la comprobación de la conectividad y saltos entre PC_1 y PC_3 con las utilidades *ping* y *traceroute* y anote los resultados.

Para configurar los routes con el protocolo RIP, debemos ir a *Routing -> RIP* en cada uno de estos de los que queramos configurar:





Universidad de Granada

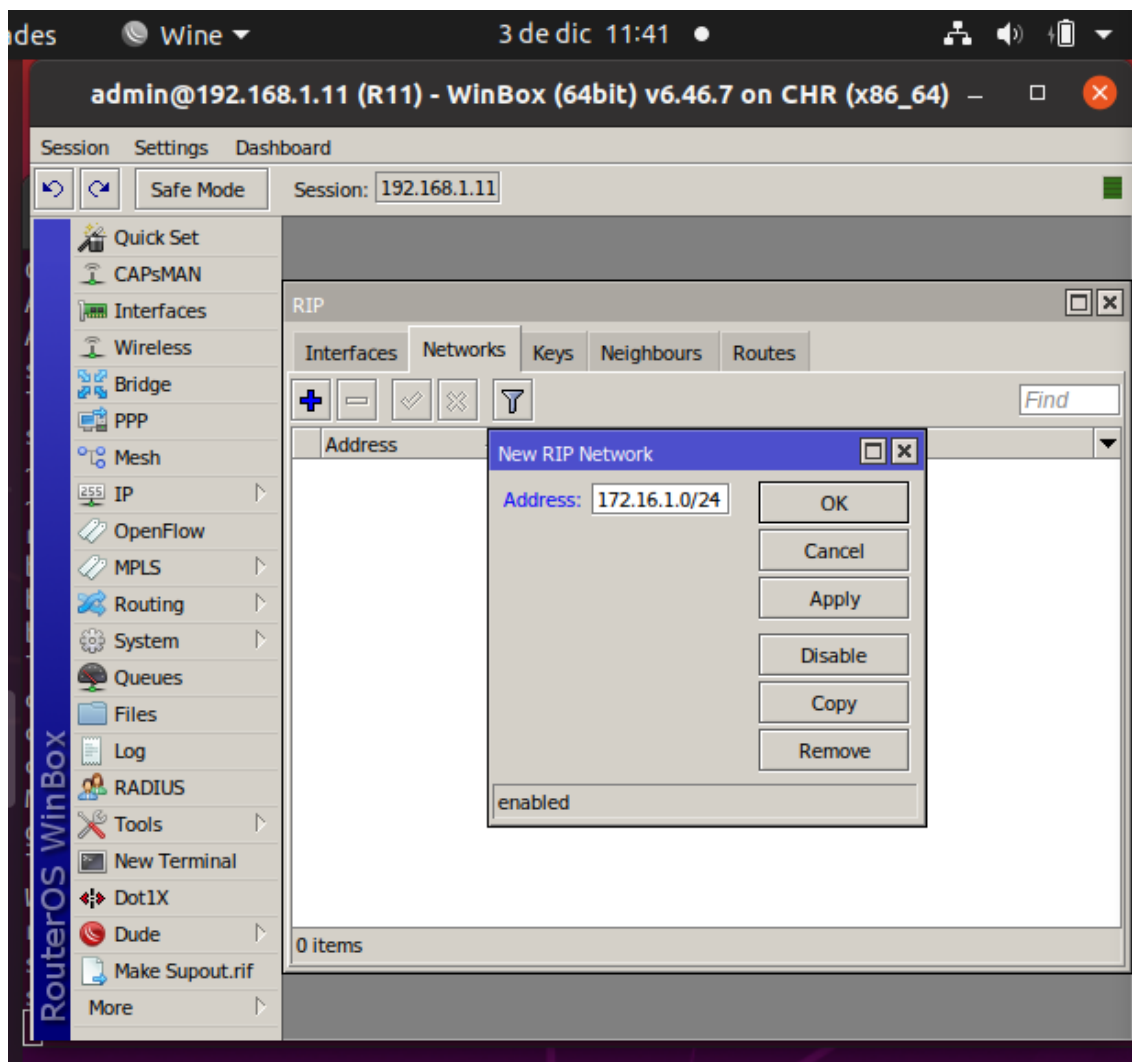
Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería
Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

Y en el apartado de Networks añadimos una por cada red a la que este conectado el router. En este caso estamos en el router 1 y añadimos 172.16.1.0/24 (para el router 2), 172.17.1.0/24 (para el router 4) y 33.1.1.0/24 (para el PC1)





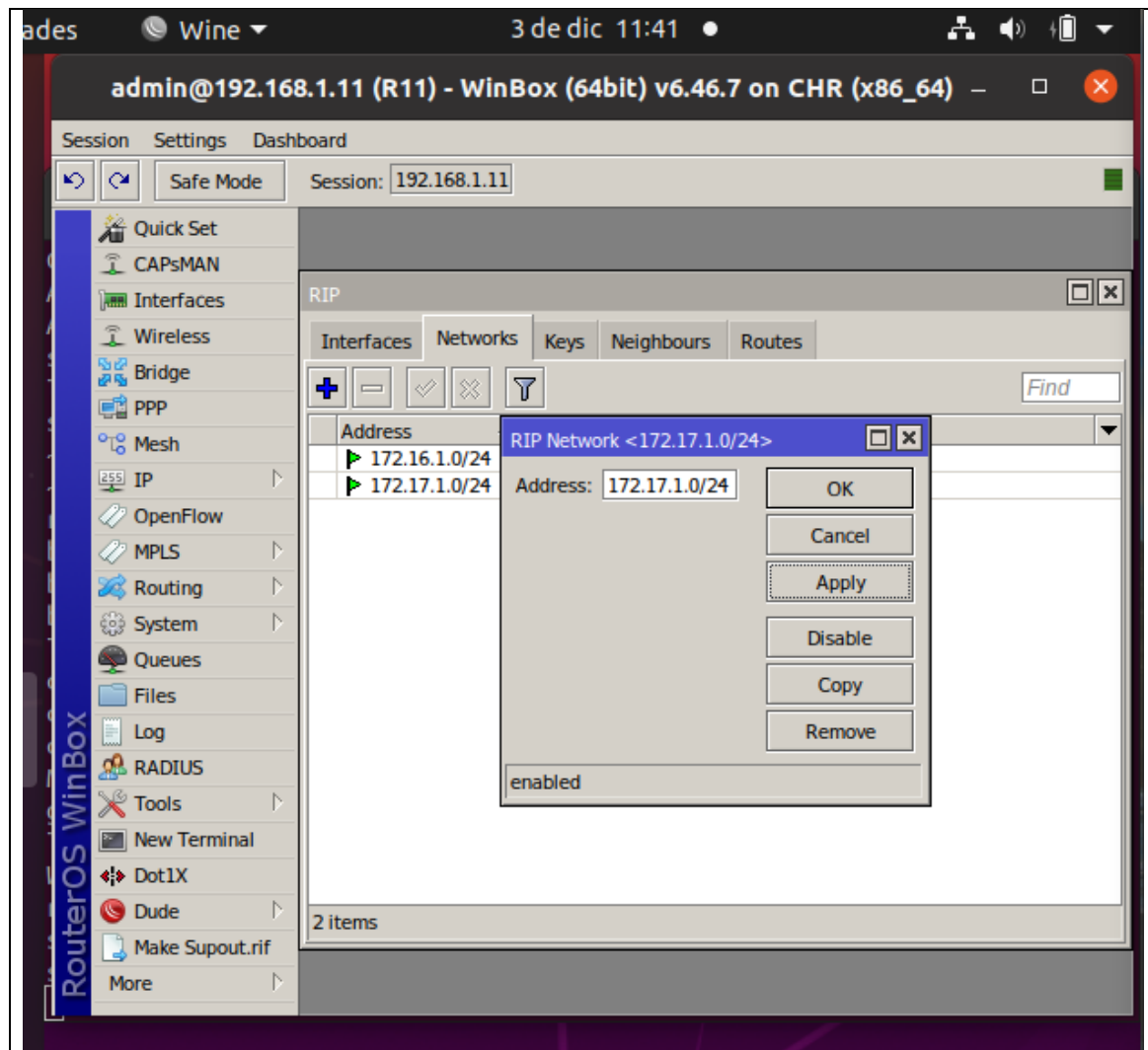
Universidad de Granada

Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería
Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones





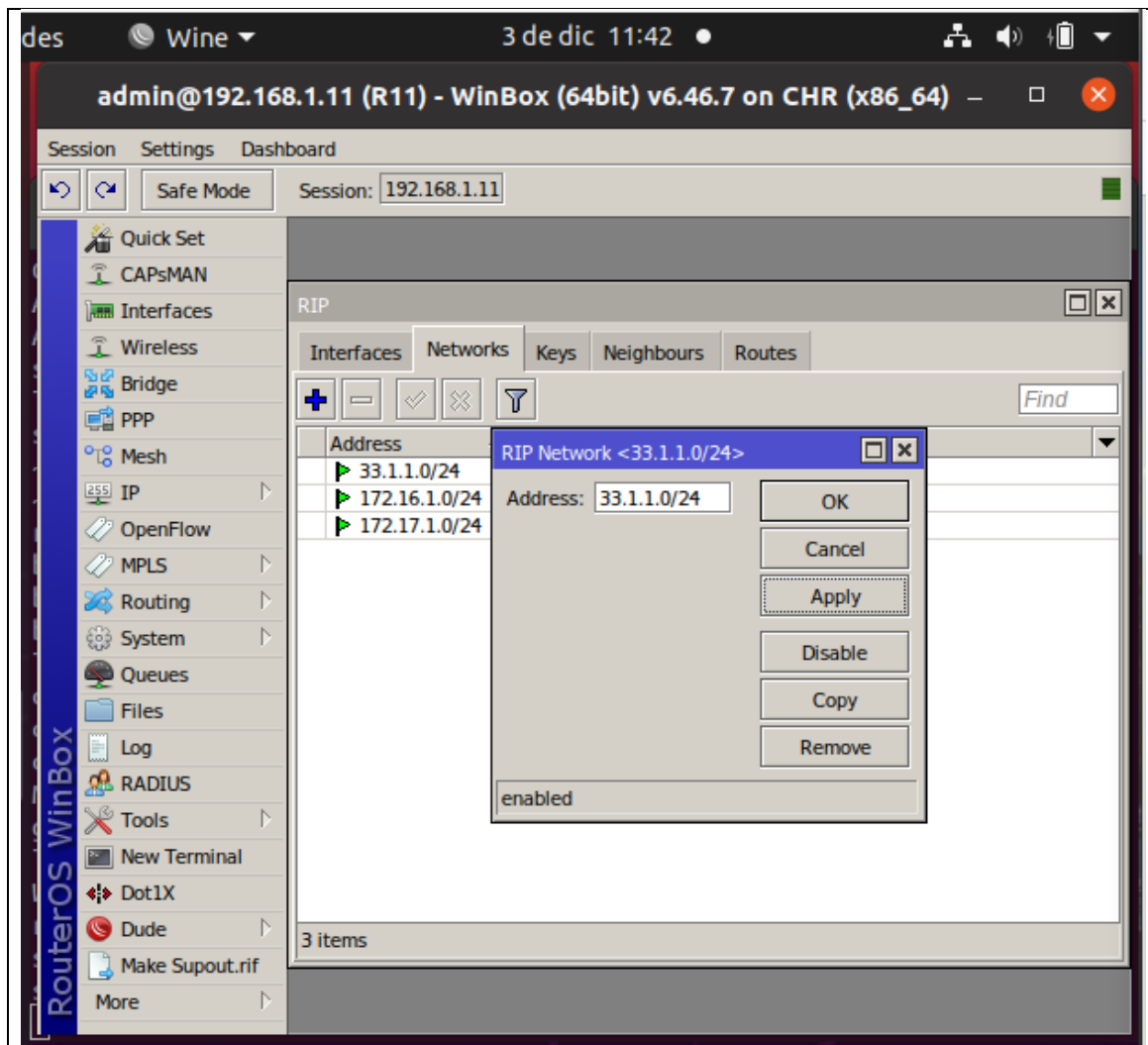
Universidad de Granada

Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería
Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones





Universidad de Granada

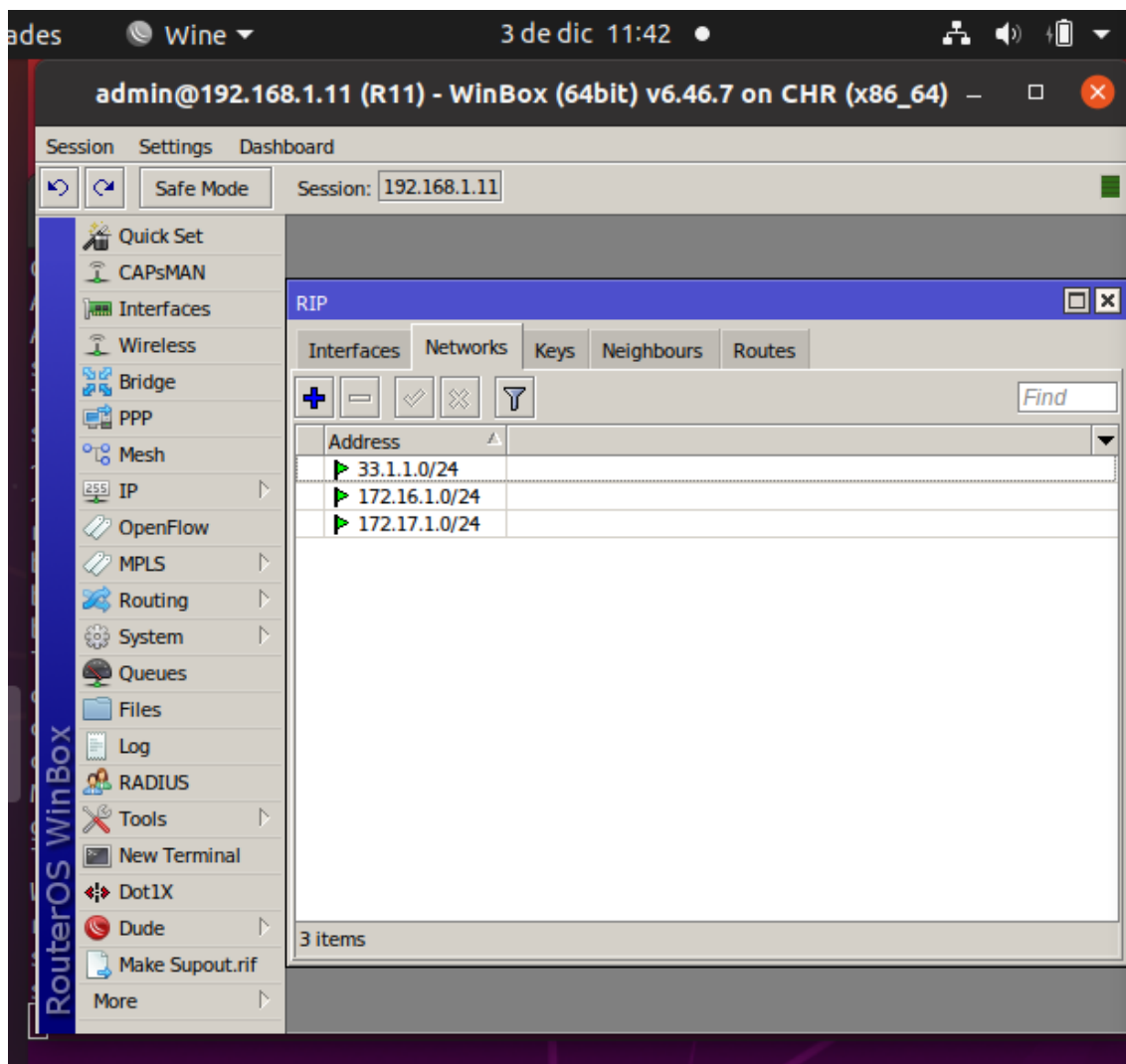
Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería
Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

Quedando así configurado:





Universidad de Granada

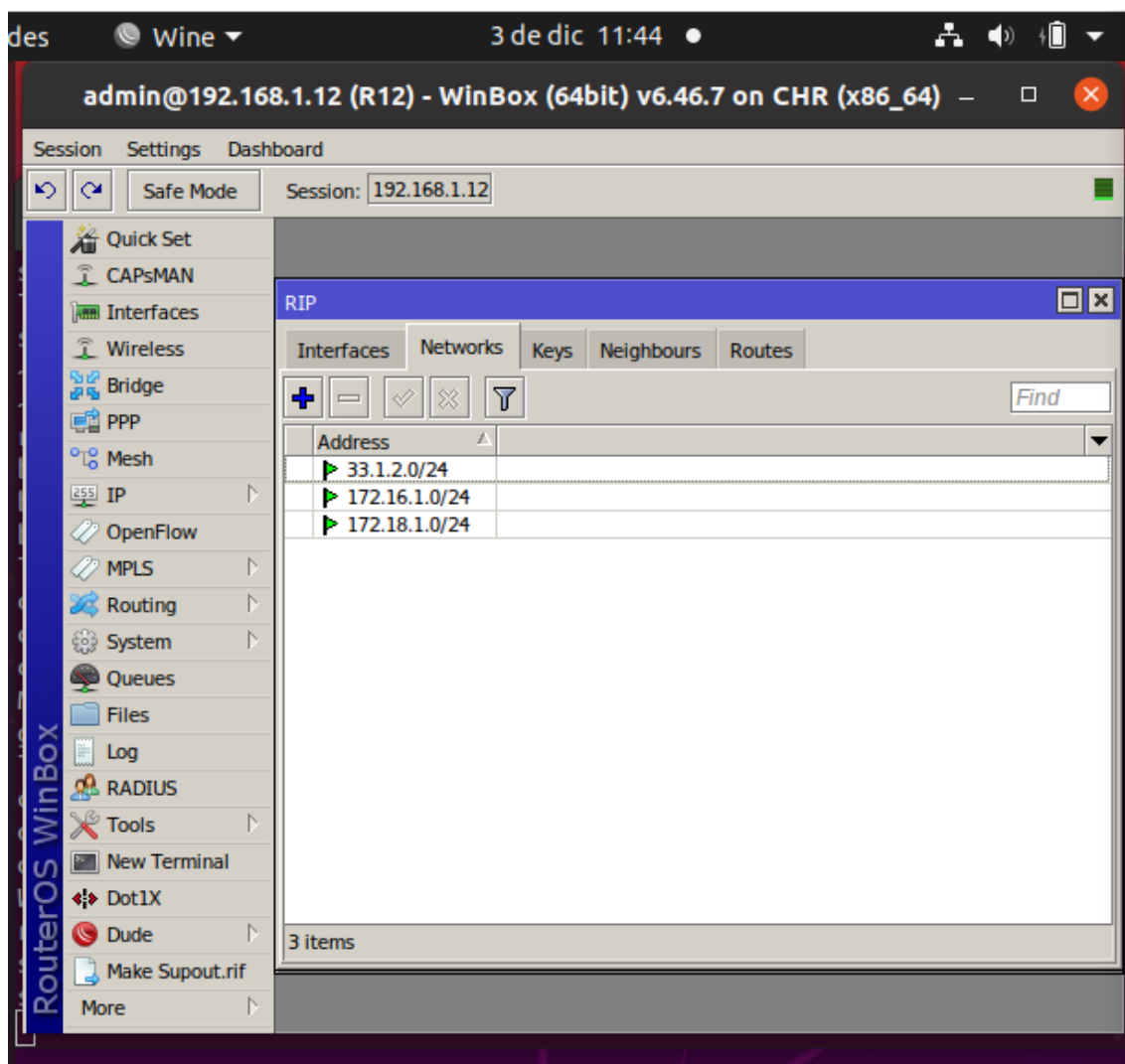
Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería
Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

Ahora accedemos para el router 2 y añadimos 172.16.1.0/24 (para el router 1), 172.18.1.0/24 (para el router 4) y 33.1.2.0/24 (para el PC3), quedando así configurado.





Universidad de Granada

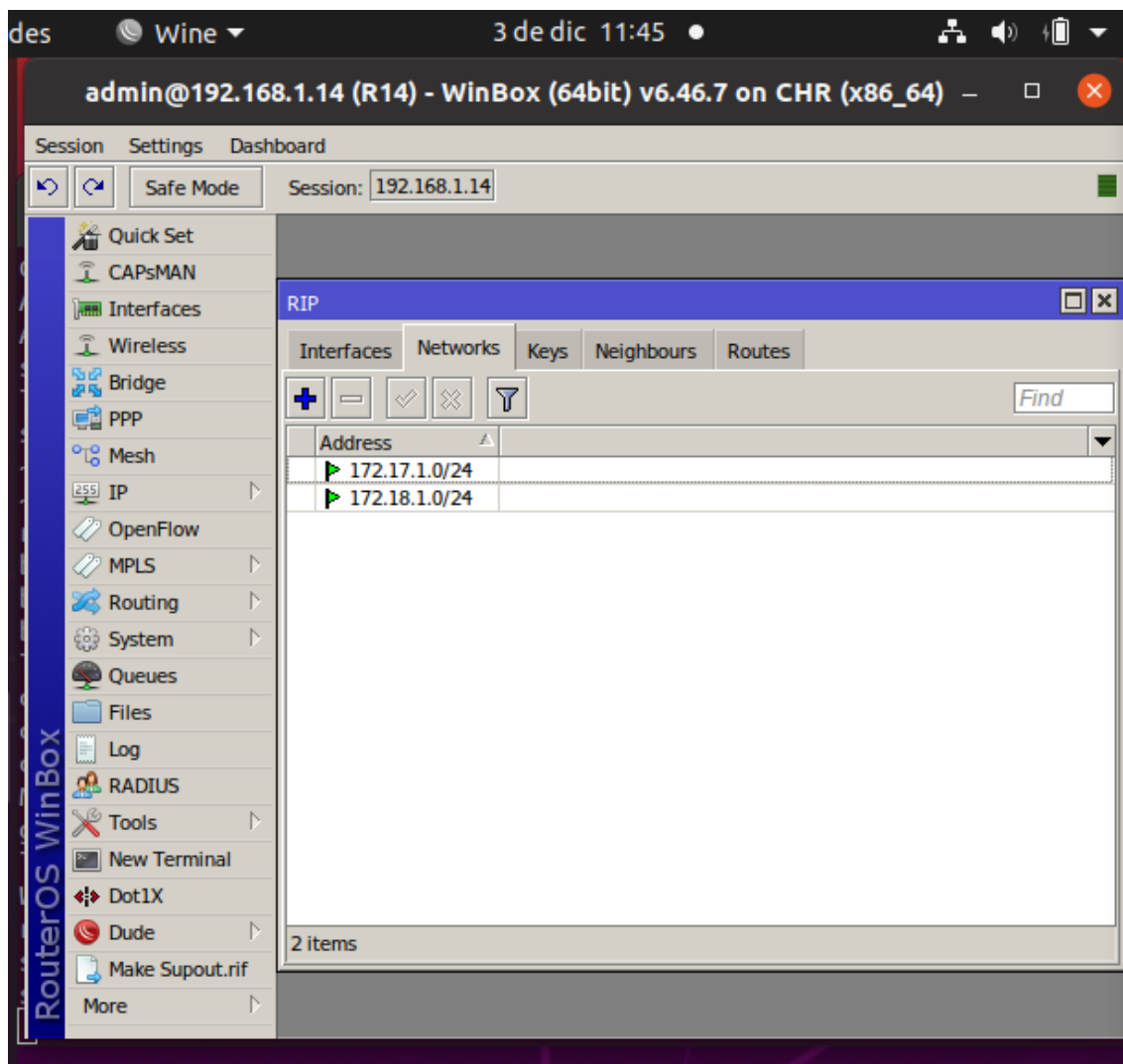
Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería
Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

Por último, en el router 4, añadimos 172.18.1.0/24 (para el router 2) y 172.17.1.0/24 (para el router 1), quedando así configurado:





Universidad de Granada

Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

Ahora unas imágenes donde se aprecia el cambio percibido en la configuración de los diferentes dispositivos:

ROUTER 4

The top row shows two screenshots of the RouterOS WinBox interface. The left screenshot shows the 'Route List' for a session with IP 192.168.1.14. The right screenshot shows the 'Route List' for a session with IP 192.168.1.14. Both screenshots show a table of routes with columns for Dst. Address, Gateway, and Reachability.

Dst. Address	Gateway	Reachability
172.17.1.0/24	ether1 reachable	
172.18.1.0/24	ether4 reachable	
192.168.0.0/16	ether3 reachable	

The bottom row shows two screenshots of the RouterOS WinBox interface. The left screenshot shows the 'RIP' configuration for a session with IP 192.168.1.14. The right screenshot shows the 'RIP' configuration for a session with IP 192.168.1.14. Both screenshots show a table of routes with columns for Dst. Address, Gateway, From, Metric, and Timeout.

Dst. Address	Gateway	From	Metric	Timeout
172.17.1.0/24	0.0.0.0	172.17.1.1	2	00:02:44
33.1.2.0/24	0.0.0.0	172.18.1.2	2	00:02:42
172.16.1.0/24	0.0.0.0	172.17.1.1	2	00:02:44
172.17.1.0/24	0.0.0.0	0.0.0.0	1	00:00:00
172.18.1.0/24	0.0.0.0	0.0.0.0	1	00:00:00



Universidad de Granada

Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

ROUTER 1

admin@192.168.1.11 (R11) - WinBox (64bit) v6.46.7 on CHR (x86_64)

Session Settings Dashboard

Safe Mode Session: 192.168.1.11

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

RIP

Route List

	Dest. Address	Gateway
DAC	33.1.1.0/24	ether2 reachable
AS	33.1.2.0/24	172.16.1.2 reachable ether4
DAC	172.16.1.0/24	ether4 reachable
DAC	172.17.1.0/24	ether1 reachable
DAC	192.168.0.0/16	ether3 reachable

5 Items

admin@192.168.1.11 (R11) - WinBox (64bit) v6.46.7 on CHR (x86_64)

Session Settings Dashboard

Safe Mode Session: 192.168.1.11

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

RIP

Route List

	Dest. Address	Gateway
DAC	33.1.1.0/24	ether2 reachable
AS	33.1.2.0/24	172.16.1.2 reachable ether4
D	33.1.2.0/24	172.16.1.2 reachable ether4
DAC	172.16.1.0/24	ether4 reachable
DAC	172.17.1.0/24	ether1 reachable
DAC	172.18.1.0/24	172.16.1.2 reachable ether4
DAC	192.168.0.0/16	ether3 reachable

7 Items

admin@192.168.1.11 (R11) - WinBox (64bit) v6.46.7 on CHR (x86_64)

Session Settings Dashboard

Safe Mode Session: 192.168.1.11

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

RIP

Interfaces Networks Keys Neighbours Routes

	Dest. Address	Gateway	From	Metric	Timeout
--	---------------	---------	------	--------	---------

0 Items

admin@192.168.1.11 (R11) - WinBox (64bit) v6.46.7 on CHR (x86_64)

Session Settings Dashboard

Safe Mode Session: 192.168.1.11

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

RIP

Interfaces Networks Keys Neighbours Routes

	Dest. Address	Gateway	From	Metric	Timeout
R	33.1.1.0/24	0.0.0.0	0.0.0.0	1	00:00:00
R	33.1.2.0/24	0.0.0.0	172.16.1.2	2	00:02:58
R	172.16.1.0/24	0.0.0.0	0.0.0.0	1	00:00:00
R	172.17.1.0/24	0.0.0.0	0.0.0.0	1	00:00:00
R	172.18.1.0/24	0.0.0.0	172.16.1.2	2	00:02:58

5 Items



Universidad de Granada

Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

ROUTER 2

The screenshots show the RouterOS WinBox interface for Router 2 (192.168.1.12). The top-left screenshot shows the 'RIP' configuration window with the 'Routes' tab selected, displaying a table with 0 items. The top-right screenshot shows the 'RIP' configuration window with the 'Routes' tab selected, displaying a table with 5 items. The bottom-left screenshot shows the 'Route List' window with the 'Routes' tab selected, displaying a table with 5 items. The bottom-right screenshot shows the 'Route List' window with the 'Routes' tab selected, displaying a table with 7 items.

Dest. Address	Gateway	From	Metric	Timeout
33.1.1.0/24	0.0.0.0	172.16.1.1	2	00:02:59
33.1.2.0/24	0.0.0.0	0.0.0.0	1	00:00:00
172.16.1.0/24	0.0.0.0	0.0.0.0	1	00:00:00
172.17.1.0/24	0.0.0.0	172.16.1.1	2	00:02:59
172.18.1.0/24	0.0.0.0	0.0.0.0	1	00:00:00

Dest. Address	Gateway	From	Metric	Timeout
AS	33.1.1.0/24	172.16.1.1 reachable ether4		
DAC	33.1.2.0/24	ether2 reachable		
DAC	172.16.1.0/24	ether4 reachable		
DAC	172.18.1.0/24	ether1 reachable		
DAC	192.168.0.0/16	ether3 reachable		

Dest. Address	Gateway	From	Metric	Timeout
AS	33.1.1.0/24	172.16.1.1 reachable ether4		
Dr	33.1.1.0/24	172.16.1.1 reachable ether4		
DAC	33.1.2.0/24	ether2 reachable		
DAC	172.16.1.0/24	ether4 reachable		
DAC	172.17.1.0/24	172.16.1.1 reachable ether4		
DAC	172.18.1.0/24	ether1 reachable		
DAC	192.168.0.0/16	ether3 reachable		

La comprobación con ping y traceroute

The screenshots show terminal windows for PC_1-Ubuntu20.04 and PC_3-Ubuntu20.04. The left terminal shows the output of the ping and traceroute commands for PC_1. The right terminal shows the output of the ping and traceroute commands for PC_3.

```
administrador@pc1:~/Descargas$ ping 33.1.2.2
PING 33.1.2.2 (33.1.2.2) 56(84) bytes of data:
64 bytes from 33.1.2.2: icmp_seq=1 ttl=62 time=1.20 ms
64 bytes from 33.1.2.2: icmp_seq=2 ttl=62 time=1.34 ms
64 bytes from 33.1.2.2: icmp_seq=3 ttl=62 time=1.39 ms
64 bytes from 33.1.2.2: icmp_seq=4 ttl=62 time=1.30 ms
^C
--- 33.1.2.2 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3006ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.195/1.304/1.388/0.071 ms
administrador@pc1:~/Descargas$ traceroute 33.1.2.2
traceroute to 33.1.2.2 (33.1.2.2), 30 hops max, 60 byte packets
 1 _gateway (33.1.1.1) 0.312 ms 0.304 ms 0.292 ms
 2 172.16.1.2 (172.16.1.2) 0.527 ms 0.515 ms 0.501 ms
 3 33.1.2.2 (33.1.2.2) 0.761 ms 0.715 ms 0.814 ms
administrador@pc1:~/Descargas$
```

```
administrador@pc3:~$ ping 33.1.1.2
PING 33.1.1.2 (33.1.1.2) 56(84) bytes of data:
64 bytes from 33.1.1.2: icmp_seq=1 ttl=62 time=1.49 ms
64 bytes from 33.1.1.2: icmp_seq=2 ttl=62 time=1.40 ms
64 bytes from 33.1.1.2: icmp_seq=3 ttl=62 time=1.39 ms
64 bytes from 33.1.1.2: icmp_seq=4 ttl=62 time=1.40 ms
^C
--- 33.1.1.2 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3006ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.385/1.419/1.486/0.039 ms
administrador@pc3:~$ traceroute 33.1.1.2
traceroute to 33.1.1.2 (33.1.1.2), 30 hops max, 60 byte packets
 1 _gateway (33.1.2.1) 0.468 ms 0.445 ms 0.431 ms
 2 172.16.1.1 (172.16.1.1) 0.785 ms 0.780 ms 0.767 ms
 3 33.1.1.2 (33.1.1.2) 1.010 ms 1.001 ms 0.990 ms
administrador@pc3:~$
```



Universidad de Granada

Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

Como conclusión diré que si que tiene sentido ya que al mirar la ruta que hace la conexión (traceroute) vemos que va desde PC1 -> R1 -> R2 -> PC3, que obviamente es un camino más corto (2 saltos) que pasando por el router 4 (3 saltos). Esta sería la forma de saber que el protocolo RIP se ha llevado a cabo correctamente, pues este siempre busca el camino más corto. En cuanto a lo observado en las tablas, vemos que lo que ocurre es que se añaden automáticamente unas rutas dinámicas de tipo RIP en el apartado *IP -> Routes*.

- 4 Deshabilite la interfaz de R1_1 que conecta con la red 172.16.1.0/24 y comprueba si se han producido modificaciones en las tablas de encaminamiento de los *routers*. ¿Qué camino se ha establecido para llegar desde PC_1 a PC_3? Apóyese de las herramientas *ping* y *traceroute* para corroborar lo anterior y anote los resultados.

El procedimiento ha sido deshabilitar en el router 2 aquellas rutas que conectan con el router 1 (en este caso aquella que usa un Gateway con 172.16.1.0/24) y deshabilitar la interfaz de red del mismo router que establecía la conexión con el 1 en el apartado de *Routing -> RIP -> Networks (172.16.1.0/24)*

admin@192.168.1.12 (R12) - WinBox (64bit) v6.46.7 on CHR (x86_64)

Session: 192.168.1.12

Route List

	Dst. Address	Gateway
XS	33.1.1.0/24	172.16.1.1
DAr	33.1.1.0/24	172.18.1.4 reachable ether1
DAC	33.1.2.0/24	ether2 reachable
DAC	172.16.1.0/24	ether4 reachable
DAr	172.17.1.0/24	172.18.1.4 reachable ether1
DAC	172.18.1.0/24	ether1 reachable
DAC	192.168.0.0/16	ether3 reachable

7 items

```
administrador@pc1:~/Descargas$ traceroute 33.1.2.2
traceroute to 33.1.2.2 (33.1.2.2), 30 hops max, 60 byte packets
```



Universidad de Granada

Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería
Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

des Wine 3 de dic 12:42

admin@192.168.1.12 (R12) - WinBox (64bit) v6.46.7 on CHR (x86_64)

Session Settings Dashboard

Safe Mode Session: 192.168.1.12

RouterOS WinBox

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

Route List

RIP

Interfaces Networks Keys Neighbours Routes

Find

	Address
	33.1.2.0/24
X	172.16.1.0/24
	172.18.1.0/24

3 items

administrador@pc1:~/Descargas\$ traceroute 33.1.2.2



Universidad de Granada

Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

Y de la misma forma, en el router 1 deshabilito la interfaz de red que conecta con el router 2 (172.16.1.0/24) y la ruta en IP -> Routes que usa como Gateway esta red.

The screenshot shows the WinBox interface for a router. The 'Route List' tab is active, displaying a table of routes. Below it, the 'RIP' configuration window is open, showing the 'Networks' tab with a list of networks.

	Dst. Address	Gateway
DAC	33.1.1.0/24	ether2 reachable
XS	33.1.2.0/24	172.16.1.2
DAr	33.1.2.0/24	172.17.1.4 reachable ether1
DAC	172.16.1.0/24	ether4 reachable
DAC	172.17.1.0/24	ether1 reachable
DAr	172.18.1.0/24	172.17.1.4 reachable ether1
DAC	192.168.0.0/16	ether3 reachable

Address
33.1.1.0/24
X 172.16.1.0/24
172.17.1.0/24

3 items (1 selected)

Below the configuration windows, a terminal window shows the command `tracert 33.1.2.2` being executed, with the output showing the path taken by the traffic.

Tras estos cambios obligamos al sistema a cambiar de camino y coger el que pasa por el router 4, tanto en una dirección como en la contraria.

The screenshot shows two terminal windows side-by-side, both displaying the output of the `tracert 33.1.2.2` command. The left window shows the results for PC1, and the right window shows the results for PC3.

```
administrador@pc1:~/Descargas$ tracert 33.1.2.2
tracert to 33.1.2.2 (33.1.2.2), 30 hops max, 60 byte packets
 0  _gateway (33.1.1.1)  0.368 ms  0.455 ms  0.446 ms
 1  172.17.1.4 (172.17.1.4)  0.849 ms  0.839 ms  0.826 ms
 2  172.18.1.2 (172.18.1.2)  1.088 ms  1.225 ms  1.144 ms
 3  33.1.2.2 (33.1.2.2)  1.339 ms  1.424 ms  1.358 ms

administrador@pc3:~$ tracert 33.1.1.2
tracert to 33.1.1.2 (33.1.1.2), 30 hops max, 60 byte packets
 0  _gateway (33.1.2.1)  0.347 ms  0.302 ms  0.189 ms
 1  172.18.1.4 (172.18.1.4)  0.553 ms  0.522 ms  0.503 ms
 2  172.17.1.1 (172.17.1.1)  0.865 ms  0.848 ms  0.895 ms
 3  33.1.1.2 (33.1.1.2)  0.991 ms  1.102 ms  1.255 ms
```




1.2 Realización práctica (parte II)

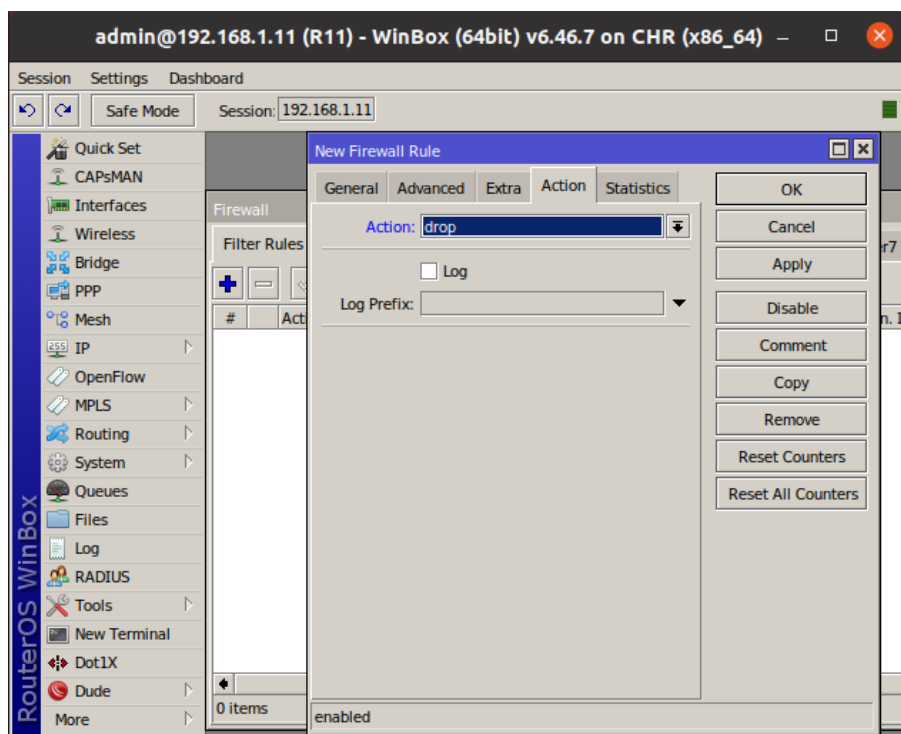
1 Configure R1_1 para que no reenvíe ningún tipo de tráfico (acción "drop"). Habitualmente, al configurar un cortafuegos, inicialmente se deniega cualquier acceso, y luego se añaden reglas para el tráfico que sí se desea dejar pasar. Compruebe que ahora no es posible establecer conexiones entre los PC.

Una vez tenemos correctamente configurado el enrutamiento, procedemos a ver si los PCs se conectan entre ellos:

```
administrador@pc1:~$ traceroute 33.1.2.2
traceroute to 33.1.2.2 (33.1.2.2), 30 hops max, 60 byte packets
 1 _gateway (33.1.1.1)  1.487 ms  1.381 ms  0.662 ms
 2 172.16.1.2 (172.16.1.2)  1.574 ms  1.350 ms  1.257 ms
 3 33.1.2.2 (33.1.2.2)  2.807 ms  2.639 ms  2.559 ms
administrador@pc1:~$
```

```
administrador@pc3:~$ traceroute 33.1.1.2
traceroute to 33.1.1.2 (33.1.1.2), 30 hops max, 60 byte packets
 1 _gateway (33.1.2.1)  0.753 ms  0.679 ms  0.807 ms
 2 172.16.1.1 (172.16.1.1)  2.176 ms  2.118 ms  2.049 ms
 3 33.1.1.2 (33.1.1.2)  2.334 ms  2.254 ms  2.230 ms
administrador@pc3:~$
```

Para evitar que R1_1 reenvíe tráfico creamos una nueva regla en el apartado de WinBox: IP → Firewall con la siguiente configuración





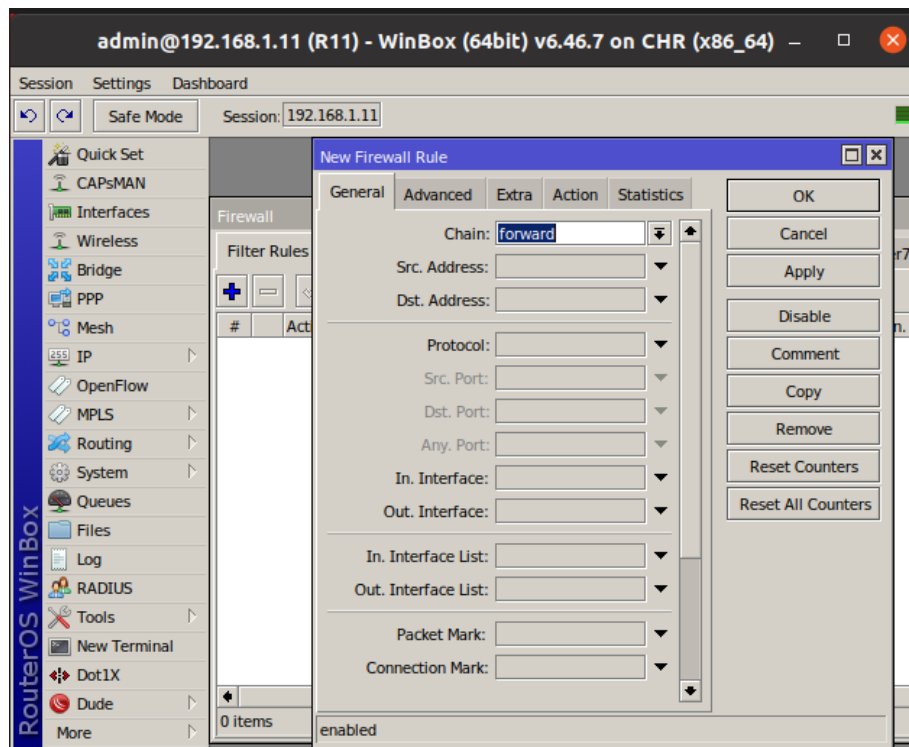
Universidad de Granada

Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería
Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones



Al aplicar esta regla podemos ver que PC1 y PC3 no pueden establecer la conexión.

```
administrador@pc1:~$ traceroute 33.1.2.2
traceroute to 33.1.2.2 (33.1.2.2), 30 hops max, 60 byte packets
 1  _gateway (33.1.1.1)  0.711 ms  0.611 ms  0.564 ms
 2  * * *
 3  * * *
 4  * * *
 5  * * *
 6  * * *
 7  * ^C
administrador@pc1:~$
```

```
administrador@pc3:~$ traceroute 33.1.1.2
traceroute to 33.1.1.2 (33.1.1.2), 30 hops max, 60 byte packets
 1  _gateway (33.1.2.1)  0.886 ms  0.787 ms  1.031 ms
 2  172.16.1.1 (172.16.1.1)  1.278 ms  1.426 ms  1.348 ms
 3  * * *
 4  * * *
 5  * * *
 6  * * *
 7  * * *
 8  * ^C
administrador@pc3:~$
```



Universidad de Granada

Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería
Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

2 A continuación, configure el cortafuegos de R1_1 para que permita a otros ordenadores conectarse únicamente al servidor de SSH del PC_3.

Debemos crear una regla que acepte conexiones a la IP de PC3, en el puerto 22 y con el protocolo TCP, por lo tanto la tabla de reglas del firewall de R1_1 se nos queda así:

#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Proto...	Src. Port	Dst. Port	In. I
0	✓ acc...	forward		33.1.2.2	6 (tcp)		22	
1	✗ drop	forward						



Universidad de Granada

Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería
Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

A continuación vemos que no podemos hacer una conexión ICMP por ejemplo (traceroute), pero si podemos conectarnos al servidor SSH de PC3

```
administrador@pc3: ~  
administrador@pc1:~$ traceroute 33.1.2.2  
traceroute to 33.1.2.2 (33.1.2.2), 30 hops max, 60 byte packets  
1  _gateway (33.1.1.1)  0.339 ms  0.300 ms  0.397 ms  
2  * * *  
3  * * *  
4  * * *  
5  * * *  
6  * * *  
7  *^C  
administrador@pc1:~$ ssh 33.1.2.2  
The authenticity of host '33.1.2.2 (33.1.2.2)' can't be established.  
ECDSA key fingerprint is SHA256:1kRd/L1Qi/3EBXw9hLtz1mBRPKpUbxwFrY9wK8Kj6Pw.  
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yes  
Warning: Permanently added '33.1.2.2' (ECDSA) to the list of known hosts.  
administrador@33.1.2.2's password:  
Welcome to Ubuntu 20.04.1 LTS (GNU/Linux 5.4.0-48-generic x86_64)  
  
* Documentation:  https://help.ubuntu.com  
* Management:    https://landscape.canonical.com  
* Support:        https://ubuntu.com/advantage  
  
163 actualizaciones se pueden instalar inmediatamente.  
75 de estas actualizaciones son una actualización de seguridad.  
Para ver estas actualizaciones adicionales ejecute: apt list --upgradable  
  
The list of available updates is more than a week old.  
To check for new updates run: sudo apt update  
Failed to connect to https://changelogs.ubuntu.com/meta-release-lts. Check your  
Internet connection or proxy settings  
  
Your Hardware Enablement Stack (HWE) is supported until April 2025.  
Last login: Fri Oct  9 11:24:48 2020  
administrador@pc3:~$
```



Universidad de Granada

Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería
Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

Finalmente comprobamos que PC3 no puede establecer ningún tipo de conexión

```
administrador@pc3:~$ traceroute 33.1.1.2
traceroute to 33.1.1.2 (33.1.1.2), 30 hops max, 60 byte packets
 1  _gateway (33.1.2.1)  0.456 ms  0.424 ms  0.499 ms
 2  172.16.1.1 (172.16.1.1)  0.977 ms  0.826 ms  0.886 ms
 3  * * *
 4  * * *
 5  * * *
 6  * * *
 7  * * *
 8  *^C
administrador@pc3:~$ ssh 33.1.1.2
^C
administrador@pc3:~$
```

- 3 (Opcional) Configure el mismo *router* para que permita hacer ping de un ordenador a otro, pero no en sentido contrario.



Universidad de Granada

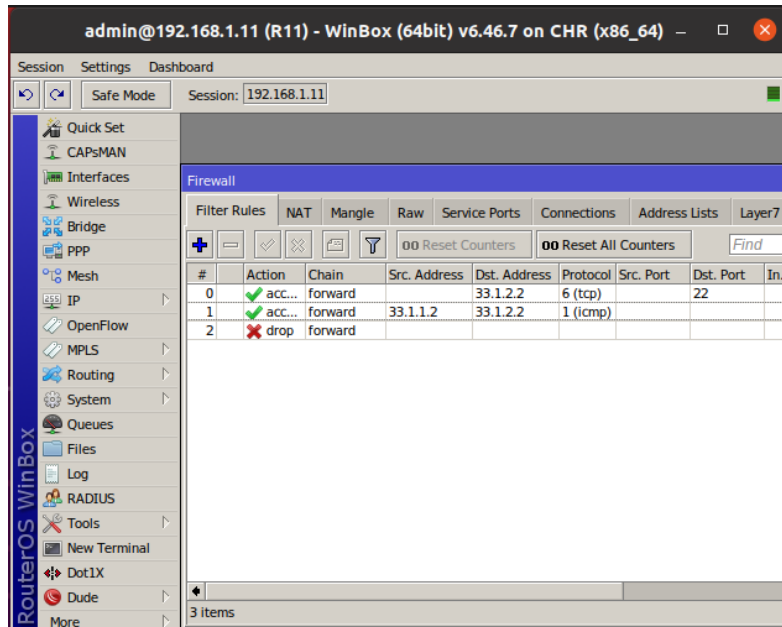
Fundamentos de Redes

3º del Grado en Ingeniería Informática



Dept. Teoría de la Señal,
Telemática y Comunicaciones

Habilitamos las conexiones ICMP de pc1 a pc3 pero no al contrario, la tabla de reglas se queda así junto a las reglas de ejercicios anteriores:



Ejemplo de funcionamiento:

pc1 → pc3

```
administrador@pc1:~$ ping 33.1.2.2
PING 33.1.2.2 (33.1.2.2) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 33.1.2.2: icmp_seq=1 ttl=62 time=1.22 ms
64 bytes from 33.1.2.2: icmp_seq=2 ttl=62 time=2.91 ms
64 bytes from 33.1.2.2: icmp_seq=3 ttl=62 time=2.78 ms
64 bytes from 33.1.2.2: icmp_seq=4 ttl=62 time=1.09 ms
64 bytes from 33.1.2.2: icmp_seq=5 ttl=62 time=2.71 ms
^C
--- 33.1.2.2 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 received, 0% packet loss, time 4011ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.087/2.139/2.912/0.809 ms
administrador@pc1:~$
```

pc3 → pc1

```
administrador@pc3:~$ ping 33.1.1.2
PING 33.1.1.2 (33.1.1.2) 56(84) bytes of data.
^C
--- 33.1.1.2 ping statistics ---
120 packets transmitted, 0 received, 100% packet loss, time 121849ms
administrador@pc3:~$
```