

Trabajo práctico N° 7 - Asignación de subredes

Santiago Fonzo

Instituto Superior Zona Oeste

Redes y comunicación

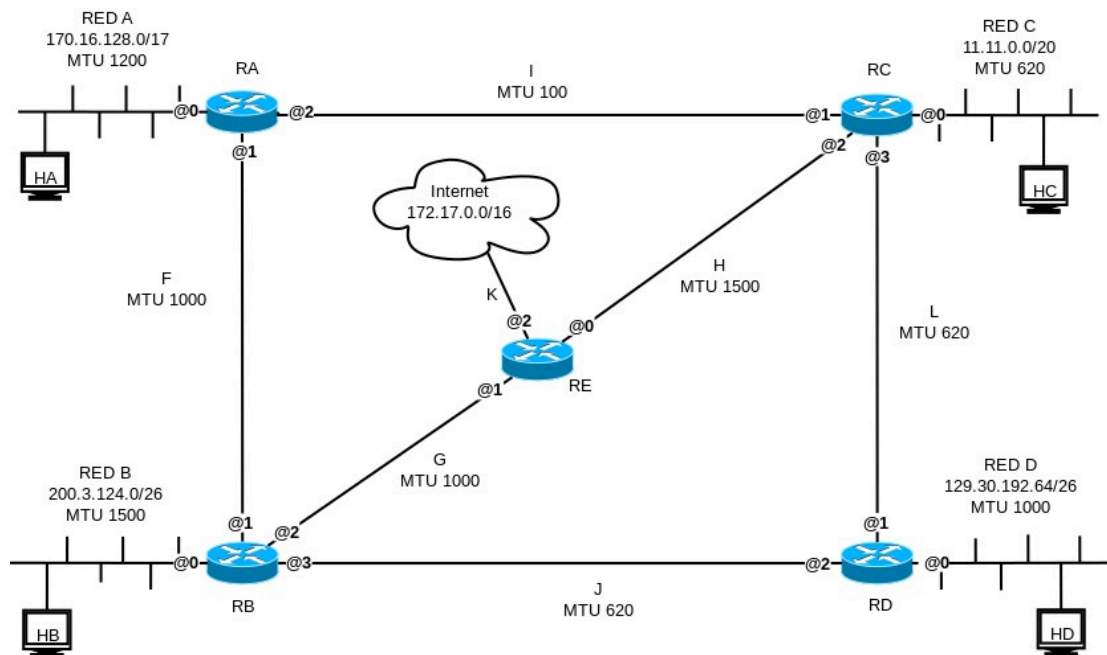
Ing. Ricardo Brisighelli

06 de enero de 2025

Objetivos

- Comprender el modelo OSI
- Analizar las funciones de la capa de red
- Calcular y diseñar subredes
- Confeccionar tablas de ruteo
- Determinar los rangos de direcciones IP que se pueden asignar

Consignas a resolver



NOTA: Los routers tienen identificada cada interfaz de red con la nomenclatura @n donde "n" es el número de puerto. Es decir: si nos tenemos que referir a la interfaz de Router A que se conecta con la Red I nos estaremos refiriendo a la Interfaz 2 y por lo tanto la podemos identificar ese puerto del router con la nomenclatura RA@2.

1. Calcular el Gateway de las redes A , B, C y D de manera tal que la ip de cada uno de los Gateways sea la ip máxima assignable menos dos (2) de la red a la que pertenece.
2. El Gateway de la red K (conexión a internet) es la IP mínima Assignable
3. Para las redes F-G-H-I-J-L se cuenta con la siguiente trama 192.168.50.128/25, asignar a cada una de ellas una subred la cual debe ser lo más específica posible, comenzando por la primer subred por la red F y asignar las siguiente en orden consecutivo.
4. Asignar las direcciones IP a cada boca de los Routers teniendo en cuenta las siguientes opciones:
 - RA → Boca Red F: IP mínima assignable
 - RA → Boca Red I: IP máxima assignable

- RB → Boca Red G: IP máxima asignable
 - RB → Boca Red J: IP mínima asignable
 - RC → Boca Red H: IP mínima asignable
 - RC → Boca Red L: IP mínima asignable
5. Asignar a los hosts de las redes A, B, C y D la IP mínima disponible.
 6. Armar un nuevo esquema de conectividad con la asignación de IP a cada uno de los dispositivos.
 7. Confeccionar un laboratorio en Kathará que represente el esquema de conectividad del punto anterior.

1. Cálculo de direcciones para gateways

Considerando que la dirección asignada a gateways debe ser la máxima assignable menos dos (2) de la red a la que pertenece, se asignan de la siguiente manera:

Red A: 170.16.128.0/17

- Gateway: 170.16.255.252

Red B: 200.3.124.0/26

- Gateway: 200.3.124.60

Red C: 11.11.0.0/20

- Gateway: 11.11.15.252

Red D: 129.30.192.64/26

- Gateway: 129.30.192.124

2. Cálculo de direcciones para gateways

Considerando que la dirección IP del gateway debe ser la mínima assignable, para la red K (172.17.0.0/16) corresponde:

- Gateway: 172.17.0.1

3. Asignación de subredes para F-G-H-I-J-L

Partiendo de la red inicial: 192.168.50.128/25 y considerando que se necesitan crear subredes que permitan la asignación de dos (2) direcciones (solo routers) se tiene:

- Necesidad de 2 direcciones asignables a hosts -> equivale a $2^2 - 2 = 2$ hosts (solo 2 bits para hosts) -> Máscara /30 es la más eficiente
- Red F
 - Dirección de red: 192.168.50.128/30
 - Dirección de broadcast: 192.168.50.131
 - Rango de direcciones asignables a hosts: 192.168.50.129 - 192.168.50.130
- Red G
 - Dirección de red: 192.168.50.132/30
 - Dirección de broadcast: 192.168.50.135
 - Rango de direcciones asignables a hosts: 192.168.50.133 - 192.168.50.134
- Red H
 - Dirección de red: 192.168.50.136/30
 - Dirección de broadcast: 192.168.50.139

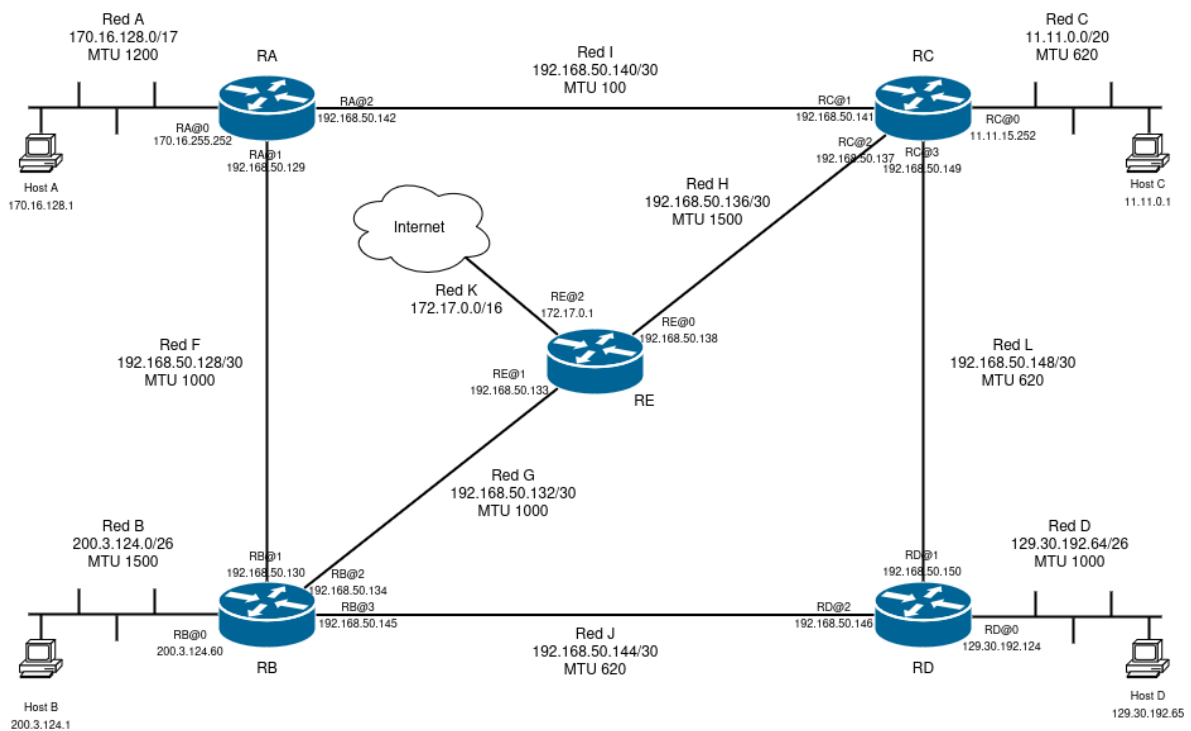
- Rango de direcciones asignables a hosts: 192.168.50.137 - 192.168.50.138
- Red I
 - Dirección de red: 192.168.50.140/30
 - Dirección de broadcast: 192.168.50.143
 - Rango de direcciones asignables a hosts: 192.168.50.141 - 192.168.50.142
- Red J
 - Dirección de red: 192.168.50.144/30
 - Dirección de broadcast: 192.168.50.147
 - Rango de direcciones asignables a hosts: 192.168.50.145 - 192.168.50.146
- Red L
 - Dirección de red: 192.168.50.148/30
 - Dirección de broadcast: 192.168.50.151
 - Rango de direcciones asignables a hosts: 192.168.50.149 - 192.168.50.150
- 4. Asignaciones de direcciones IP de cada interfaz de router**
- RA
 - RA@0 (red A): 170.16.255.252
 - RA@1 (Mín. asignable, red F): 192.168.50.129
 - RA@2 (Máx. asignable, red I): 192.168.50.142
- RB
 - RB@0 (red B): 200.3.124.60
 - RB@1 (red F): 192.168.50.130
 - RB@2 (Máx. asignable, red G): 192.168.50.134
 - RB@3 (Mín. asignable, red J): 192.128.50.145
- RC
 - RC@0 (red C): 11.11.15.252
 - RC@1 (red I): 192.168.50.141
 - RC@2 (Mín. asignable, red H): 192.168.50.137
 - RC@3 (Mín. asignable, red L): 192.168.50.149
- RD
 - RD@0 (red D): 129.30.192.124
 - RD@1 (red L): 192.168.50.150
 - RD@2 (red J): 192.168.50.146
- RE
 - RE@0 (red H): 192.168.50.138
 - RE@1 (red G): 192.168.50.133
 - RE@2 (red K): 172.17.0.1

5. Asignaciones de direcciones IP a hosts de redes A-B-C-D

Considerando que se deben asignar las direcciones IP mínimas disponibles para los hosts, se obtiene:

- Host A
 - Dirección IP: 170.16.128.1
- Host B
 - Dirección IP: 200.3.124.1
- Host C
 - Dirección IP: 11.11.0.1
- Host D
 - Dirección IP: 129.30.192.65

6. Reconstrucción del esquema con las direcciones IP asignadas



7. Configuración de laboratorio en Kathará y pruebas de conectividad

Configuración del escenario

El escenario creado para el laboratorio es el representado en la actividad 6, que a su vez sigue los lineamientos indicados en las actividades anteriores para las asignaciones de subredes y direcciones IP.

Para la configuración del laboratorio se crearon los archivos .conf y .startup (ver contenido de cada archivo y aclaración nomenclatura en [Anexo 1](#)):

- lab.conf (configuración de la topología de red)
- ra.startup (configuración de router A)
- rb.startup (configuración de router B)
- rc.startup (configuración de router C)
- rd.startup (configuración de router D)
- re.startup (configuración de router E)
- ha.startup (configuración de dirección IP y gateway de host A en red A)
- hb.startup (configuración de dirección IP y gateway de host B en red B)
- hc.startup (configuración de dirección IP y gateway de host C en red C)
- hd.startup (configuración de dirección IP y gateway de host D en red D)

Una vez configurado el laboratorio se dio inicio al mismo:

```
kathara lstart --noterminals
```

```
santi@santi:~/Escritorio/IZO/MATERIAS/3* AÑO/Redes/redes-y-comunicacion/TP7/Lab$ sudo kathara lstart --noterminals
Starting Network Scenario

Name: Lab IP7
Description: 4 sucursales (A, B, C, D) de 1 router y 1 host c/u, routers B Y C conectados a router central E (acceso a Internet)
Author(s): Santiago Fonzo

[Deploying collision domains] 11/11
[Deploying devices] 9/9
santi@santi:~/Escritorio/IZO/MATERIAS/3* AÑO/Redes/redes-y-comunicacion/TP7/Lab$
```

Se verificó que el laboratorio y los dispositivos estén activos:

```
kathara list
```

```
santi@santi:~/Escritorio/IZO/MATERIAS/3* AÑO/Redes/redes-y-comunicacion/TP7/Lab$ sudo kathara list
TIMESTAMP: 2025-01-07 14:54:43.384176
```

NETWORK	SCENARIO	ID	NAME	USER	STATUS	IMAGE	PIDS	CPU USAGE	MEM USAGE	MEM PERCENT	NET USAGE
hKJtKIYvuCIIZbdJZp1xWQ	hd		santi-v7fccxjkzoxsuc1ub9cdq	running	kathara/base:latest	1	0.00%	1008.0 KB / 15.33 GB	0.01 %	0 B / 0 B	
hKJtKIYvuCIIZbdJZp1xWQ	hb		santi-v7fccxjkzoxsuc1ub9cdq	running	kathara/base:latest	1	0.00%	1012.0 KB / 15.33 GB	0.01 %	0 B / 0 B	
hKJtKIYvuCIIZbdJZp1xWQ	ha		santi-v7fccxjkzoxsuc1ub9cdq	running	kathara/base:latest	1	0.00%	1012.0 KB / 15.33 GB	0.01 %	0 B / 0 B	
hKJtKIYvuCIIZbdJZp1xWQ	rc		santi-v7fccxjkzoxsuc1ub9cdq	running	kathara/base:latest	1	0.00%	1016.0 KB / 15.33 GB	0.01 %	0 B / 0 B	
hKJtKIYvuCIIZbdJZp1xWQ	re		santi-v7fccxjkzoxsuc1ub9cdq	running	kathara/base:latest	1	0.00%	1008.0 KB / 15.33 GB	0.01 %	0 B / 0 B	
hKJtKIYvuCIIZbdJZp1xWQ	rb		santi-v7fccxjkzoxsuc1ub9cdq	running	kathara/base:latest	1	0.00%	1008.0 KB / 15.33 GB	0.01 %	0 B / 0 B	
hKJtKIYvuCIIZbdJZp1xWQ	hc		santi-v7fccxjkzoxsuc1ub9cdq	running	kathara/base:latest	1	0.00%	1016.0 KB / 15.33 GB	0.01 %	0 B / 0 B	
hKJtKIYvuCIIZbdJZp1xWQ	rd		santi-v7fccxjkzoxsuc1ub9cdq	running	kathara/base:latest	1	0.00%	1020.0 KB / 15.33 GB	0.01 %	0 B / 0 B	
hKJtKIYvuCIIZbdJZp1xWQ	ra		santi-v7fccxjkzoxsuc1ub9cdq	running	kathara/base:latest	1	0.00%	1016.0 KB / 15.33 GB	0.01 %	0 B / 0 B	

```
santi@santi:~/Escritorio/IZO/MATERIAS/3* AÑO/Redes/redes-y-comunicacion/TP7/Lab$
```

Pruebas de conectividad

Desde host A:

```
kathara connect ha
```

- Conectividad entre host A y host B

```
ping -c4 200.3.124.1
```

```
root@ha:/# ping -c4 200.3.124.1
PING 200.3.124.1 (200.3.124.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 200.3.124.1: icmp_seq=1 ttl=62 time=1.70 ms
64 bytes from 200.3.124.1: icmp_seq=2 ttl=62 time=1.67 ms
64 bytes from 200.3.124.1: icmp_seq=3 ttl=62 time=1.82 ms
64 bytes from 200.3.124.1: icmp_seq=4 ttl=62 time=1.51 ms

--- 200.3.124.1 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3006ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.511/1.673/1.815/0.108 ms
```

```
traceroute 200.3.124.1
```

```
root@ha:/# traceroute 200.3.124.1
traceroute to 200.3.124.1 (200.3.124.1), 30 hops max, 60 byte packets
 1  170.16.255.252 (170.16.255.252)  0.375 ms  0.593 ms  0.835 ms
 2  192.168.50.130 (192.168.50.130)  1.350 ms  1.644 ms  1.993 ms
 3  200.3.124.1 (200.3.124.1)  2.685 ms  3.028 ms  3.279 ms
```

- Conectividad entre host A y host C

```
ping -c4 11.11.0.1
```

```
root@ha:/# ping -c4 11.11.0.1
PING 11.11.0.1 (11.11.0.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 11.11.0.1: icmp_seq=1 ttl=62 time=0.882 ms
64 bytes from 11.11.0.1: icmp_seq=2 ttl=62 time=1.61 ms
64 bytes from 11.11.0.1: icmp_seq=3 ttl=62 time=1.83 ms
64 bytes from 11.11.0.1: icmp_seq=4 ttl=62 time=1.61 ms

--- 11.11.0.1 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3040ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.882/1.480/1.830/0.357 ms
```



```
traceroute 11.11.0.1
```

```
root@ha:/# traceroute 11.11.0.1
traceroute to 11.11.0.1 (11.11.0.1), 30 hops max, 60 byte packets
 1  170.16.255.252 (170.16.255.252)  0.366 ms  0.596 ms  0.882 ms
 2  192.168.50.141 (192.168.50.141)  1.585 ms  1.857 ms  2.183 ms
 3  11.11.0.1 (11.11.0.1)  3.118 ms  3.429 ms  3.710 ms
```

- Conectividad entre host A y host D

```
ping -c4 129.30.192.65
```

```
root@ha:/# ping -c4 129.30.192.65
PING 129.30.192.65 (129.30.192.65) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 129.30.192.65: icmp_seq=1 ttl=61 time=0.918 ms
64 bytes from 129.30.192.65: icmp_seq=2 ttl=61 time=1.79 ms
64 bytes from 129.30.192.65: icmp_seq=3 ttl=61 time=2.33 ms
64 bytes from 129.30.192.65: icmp_seq=4 ttl=61 time=1.06 ms

--- 129.30.192.65 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3004ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.918/1.525/2.332/0.570 ms
```

```
traceroute 129.30.192.65
```

```
root@ha:/# traceroute 129.30.192.65
traceroute to 129.30.192.65 (129.30.192.65), 30 hops max, 60 byte packets
 1  170.16.255.252 (170.16.255.252)  0.367 ms  0.663 ms  0.886 ms
 2  192.168.50.141 (192.168.50.141)  1.464 ms  1.884 ms  2.168 ms
 3  192.168.50.150 (192.168.50.150)  2.447 ms  2.989 ms  3.590 ms
 4  129.30.192.65 (129.30.192.65)  4.078 ms  4.409 ms  4.781 ms
```

- Conectividad entre host A y salida a internet por router E (RE@2)

```
ping -c4 172.17.0.1
```

```
root@ha:/# ping -c4 172.17.0.1
PING 172.17.0.1 (172.17.0.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 172.17.0.1: icmp_seq=1 ttl=62 time=1.35 ms
64 bytes from 172.17.0.1: icmp_seq=2 ttl=62 time=2.00 ms
64 bytes from 172.17.0.1: icmp_seq=3 ttl=62 time=1.65 ms
64 bytes from 172.17.0.1: icmp_seq=4 ttl=62 time=1.32 ms

--- 172.17.0.1 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3004ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.324/1.580/1.998/0.273 ms
```

```
traceroute 172.17.0.1
```

```
root@ha:/# traceroute 172.17.0.1
traceroute to 172.17.0.1 (172.17.0.1), 30 hops max, 60 byte packets
 1  170.16.255.252 (170.16.255.252)  0.359 ms  0.581 ms  0.824 ms
 2  192.168.50.130 (192.168.50.130)  1.411 ms  1.730 ms  2.061 ms
 3  172.17.0.1 (172.17.0.1)  3.263 ms  3.699 ms  4.284 ms
```

Desde host B:

```
kathara connect hb
```

- Conectividad entre host B y host A

```
ping -c4 170.16.128.1
```

```
root@hb:/# ping -c4 170.16.128.1
PING 170.16.128.1 (170.16.128.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 170.16.128.1: icmp_seq=1 ttl=62 time=0.717 ms
64 bytes from 170.16.128.1: icmp_seq=2 ttl=62 time=1.67 ms
64 bytes from 170.16.128.1: icmp_seq=3 ttl=62 time=1.39 ms
64 bytes from 170.16.128.1: icmp_seq=4 ttl=62 time=1.15 ms

--- 170.16.128.1 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3021ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.717/1.230/1.667/0.347 ms
```

```
tracert 170.16.128.1
```

```
root@hb:/# traceroute 170.16.128.1
traceroute to 170.16.128.1 (170.16.128.1), 30 hops max, 60 byte packets
 1  200.3.124.60 (200.3.124.60)  0.150 ms  0.202 ms  0.272 ms
 2  192.168.50.129 (192.168.50.129)  0.544 ms  0.668 ms  0.828 ms
 3  170.16.128.1 (170.16.128.1)  0.966 ms  1.246 ms  1.366 ms
```

- Conectividad entre host B y host C

```
ping -c4 11.11.0.1
```

```
root@hb:/# ping -c4 11.11.0.1
PING 11.11.0.1 (11.11.0.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 11.11.0.1: icmp_seq=1 ttl=61 time=0.958 ms
64 bytes from 11.11.0.1: icmp_seq=2 ttl=61 time=1.53 ms
64 bytes from 11.11.0.1: icmp_seq=3 ttl=61 time=2.01 ms
64 bytes from 11.11.0.1: icmp_seq=4 ttl=61 time=1.69 ms

--- 11.11.0.1 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3003ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.958/1.547/2.008/0.381 ms
```

```
traceroute 11.11.0.1
```

```
root@hb:/# traceroute 11.11.0.1
traceroute to 11.11.0.1 (11.11.0.1), 30 hops max, 60 byte packets
 1  200.3.124.60 (200.3.124.60)  0.317 ms  0.496 ms  0.715 ms
 2  192.168.50.129 (192.168.50.129)  1.330 ms  1.602 ms  2.096 ms
 3  192.168.50.141 (192.168.50.141)  2.491 ms  3.216 ms  3.529 ms
 4  11.11.0.1 (11.11.0.1)  3.943 ms  4.249 ms  4.931 ms
```

- Conectividad entre host B y host D

```
ping -c4 129.30.192.65
```

```
root@hb:/# ping -c4 129.30.192.65
PING 129.30.192.65 (129.30.192.65) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 129.30.192.65: icmp_seq=1 ttl=62 time=1.10 ms
64 bytes from 129.30.192.65: icmp_seq=2 ttl=62 time=0.942 ms
64 bytes from 129.30.192.65: icmp_seq=3 ttl=62 time=1.81 ms
64 bytes from 129.30.192.65: icmp_seq=4 ttl=62 time=1.59 ms

--- 129.30.192.65 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3017ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.942/1.360/1.810/0.351 ms
```

```
traceroute 129.30.192.65
```

```
root@hb:/# traceroute 129.30.192.65
traceroute to 129.30.192.65 (129.30.192.65), 30 hops max, 60 byte packets
 1  200.3.124.60 (200.3.124.60)  0.363 ms  0.538 ms  0.755 ms
 2  192.168.50.146 (192.168.50.146)  1.445 ms  1.763 ms  2.175 ms
 3  129.30.192.65 (129.30.192.65)  2.568 ms  3.396 ms  3.798 ms
```

- Conectividad entre host B y salida a internet por router E (RE@2)

```
ping -c4 172.17.0.1
```

```
root@hb:/# ping -c4 172.17.0.1
PING 172.17.0.1 (172.17.0.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 172.17.0.1: icmp_seq=1 ttl=63 time=0.454 ms
64 bytes from 172.17.0.1: icmp_seq=2 ttl=63 time=0.728 ms
64 bytes from 172.17.0.1: icmp_seq=3 ttl=63 time=1.18 ms
64 bytes from 172.17.0.1: icmp_seq=4 ttl=63 time=0.616 ms

--- 172.17.0.1 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3040ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.454/0.743/1.177/0.268 ms
```

```
traceroute 172.17.0.1
```

```
root@hb:/# traceroute 172.17.0.1
traceroute to 172.17.0.1 (172.17.0.1), 30 hops max, 60 byte packets
 1  200.3.124.60 (200.3.124.60)  0.320 ms  0.425 ms  0.680 ms
 2  172.17.0.1 (172.17.0.1)  1.442 ms  1.727 ms  1.986 ms
```

Desde host C:

```
kathara connect hc
```

- Conectividad entre host C y host A

```
ping -c4 170.16.128.1
```

```
root@hc:/# ping -c4 170.16.128.1
PING 170.16.128.1 (170.16.128.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 170.16.128.1: icmp_seq=1 ttl=62 time=0.900 ms
64 bytes from 170.16.128.1: icmp_seq=2 ttl=62 time=1.58 ms
64 bytes from 170.16.128.1: icmp_seq=3 ttl=62 time=1.29 ms
64 bytes from 170.16.128.1: icmp_seq=4 ttl=62 time=1.55 ms

--- 170.16.128.1 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3067ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.900/1.330/1.578/0.272 ms
```

```
traceroute 170.16.128.1
```

```
root@hc:/# traceroute 170.16.128.1
traceroute to 170.16.128.1 (170.16.128.1), 30 hops max, 60 byte packets
 1  11.11.15.252 (11.11.15.252)  0.454 ms  0.610 ms  0.875 ms
 2  192.168.50.142 (192.168.50.142)  1.433 ms  2.050 ms  2.308 ms
 3  170.16.128.1 (170.16.128.1)  2.938 ms  3.403 ms  3.686 ms
```

- Conectividad entre host C y host B

```
ping -c4 200.3.124.1
```

```
root@hc:/# ping -c4 200.3.124.1
PING 200.3.124.1 (200.3.124.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 200.3.124.1: icmp_seq=1 ttl=61 time=0.853 ms
64 bytes from 200.3.124.1: icmp_seq=2 ttl=61 time=2.42 ms
64 bytes from 200.3.124.1: icmp_seq=3 ttl=61 time=1.61 ms
64 bytes from 200.3.124.1: icmp_seq=4 ttl=61 time=2.21 ms

--- 200.3.124.1 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3064ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.853/1.773/2.420/0.608 ms
```

```
traceroute 200.3.124.1
```

```
root@hc:/# traceroute 200.3.124.1
traceroute to 200.3.124.1 (200.3.124.1), 30 hops max, 60 byte packets
 1  11.11.15.252 (11.11.15.252)  0.376 ms  0.475 ms  0.658 ms
 2  192.168.50.142 (192.168.50.142)  1.183 ms  1.481 ms  1.787 ms
 3  192.168.50.130 (192.168.50.130)  2.401 ms  2.838 ms  3.287 ms
 4  200.3.124.1 (200.3.124.1)  4.155 ms  4.922 ms  5.272 ms
```

- Conectividad entre host C y host D

```
ping -c4 129.30.192.65
```

```
root@hc:/# ping -c4 129.30.192.65
PING 129.30.192.65 (129.30.192.65) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 129.30.192.65: icmp_seq=1 ttl=62 time=0.922 ms
64 bytes from 129.30.192.65: icmp_seq=2 ttl=62 time=1.54 ms
64 bytes from 129.30.192.65: icmp_seq=3 ttl=62 time=1.23 ms
64 bytes from 129.30.192.65: icmp_seq=4 ttl=62 time=1.90 ms

--- 129.30.192.65 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3046ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.922/1.397/1.904/0.364 ms
```

```
traceroute 129.30.192.65
```

```
root@hc:/# traceroute 129.30.192.65
traceroute to 129.30.192.65 (129.30.192.65), 30 hops max, 60 byte packets
 1  11.11.15.252 (11.11.15.252)  0.476 ms  0.714 ms  0.951 ms
 2  192.168.50.150 (192.168.50.150)  1.350 ms  1.665 ms  1.966 ms
 3  129.30.192.65 (129.30.192.65)  2.478 ms  2.992 ms  3.279 ms
```


- Conectividad entre host C y salida a internet por router E (RE@2)

```
ping -c4 172.17.0.1
```

```
root@hc:/# ping -c4 172.17.0.1
PING 172.17.0.1 (172.17.0.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 172.17.0.1: icmp_seq=1 ttl=63 time=0.525 ms
64 bytes from 172.17.0.1: icmp_seq=2 ttl=63 time=0.883 ms
64 bytes from 172.17.0.1: icmp_seq=3 ttl=63 time=1.29 ms
64 bytes from 172.17.0.1: icmp_seq=4 ttl=63 time=1.26 ms

--- 172.17.0.1 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3047ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.525/0.990/1.291/0.313 ms
```

```
traceroute 172.17.0.1
```

```
root@hc:/# traceroute 172.17.0.1
traceroute to 172.17.0.1 (172.17.0.1), 30 hops max, 60 byte packets
 1  11.11.15.252 (11.11.15.252)  0.637 ms  0.844 ms  1.172 ms
 2  172.17.0.1 (172.17.0.1)  1.437 ms  1.741 ms  1.955 ms
```


Desde host D:

```
kathara connect hd
```

- Conectividad entre host D y host A

```
ping -c4 170.16.128.1
```

```
root@hd:/# ping -c4 170.16.128.1
PING 170.16.128.1 (170.16.128.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 170.16.128.1: icmp_seq=1 ttl=61 time=0.797 ms
64 bytes from 170.16.128.1: icmp_seq=2 ttl=61 time=2.54 ms
64 bytes from 170.16.128.1: icmp_seq=3 ttl=61 time=1.51 ms
64 bytes from 170.16.128.1: icmp_seq=4 ttl=61 time=1.49 ms

--- 170.16.128.1 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3049ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.797/1.585/2.544/0.623 ms
```

```
traceroute 170.16.128.1
```

```
root@hd:/# traceroute 170.16.128.1
traceroute to 170.16.128.1 (170.16.128.1), 30 hops max, 60 byte packets
 1  129.30.192.124 (129.30.192.124)  0.164 ms  0.242 ms  0.346 ms
 2  192.168.50.149 (192.168.50.149)  0.645 ms  0.795 ms  0.933 ms
 3  192.168.50.142 (192.168.50.142)  1.216 ms  1.347 ms  1.482 ms
 4  170.16.128.1 (170.16.128.1)  1.884 ms  2.271 ms  2.450 ms
```

- Conectividad entre host D y host B

```
ping -c4 200.3.124.1
```

```
root@hd:/# ping -c4 200.3.124.1
PING 200.3.124.1 (200.3.124.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 200.3.124.1: icmp_seq=1 ttl=62 time=0.676 ms
64 bytes from 200.3.124.1: icmp_seq=2 ttl=62 time=1.67 ms
64 bytes from 200.3.124.1: icmp_seq=3 ttl=62 time=1.59 ms
64 bytes from 200.3.124.1: icmp_seq=4 ttl=62 time=1.57 ms

--- 200.3.124.1 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3062ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.676/1.377/1.667/0.406 ms
```

```
traceroute 200.3.124.1
```

```
root@hd:/# traceroute 200.3.124.1
traceroute to 200.3.124.1 (200.3.124.1), 30 hops max, 60 byte packets
 1  129.30.192.124 (129.30.192.124)  0.326 ms  0.529 ms  0.794 ms
 2  192.168.50.145 (192.168.50.145)  1.299 ms  1.834 ms  2.131 ms
 3  200.3.124.1 (200.3.124.1)  2.747 ms  3.104 ms  3.417 ms
```

- Conectividad entre host D y host C

```
ping -c4 11.11.0.1
```

```
root@hd:/# ping -c4 11.11.0.1
PING 11.11.0.1 (11.11.0.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 11.11.0.1: icmp_seq=1 ttl=62 time=0.365 ms
64 bytes from 11.11.0.1: icmp_seq=2 ttl=62 time=1.59 ms
64 bytes from 11.11.0.1: icmp_seq=3 ttl=62 time=0.785 ms
64 bytes from 11.11.0.1: icmp_seq=4 ttl=62 time=1.26 ms

--- 11.11.0.1 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3093ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.365/1.000/1.593/0.465 ms
```

```
traceroute 11.11.0.1
```

```
root@hd:/# traceroute 11.11.0.1
traceroute to 11.11.0.1 (11.11.0.1), 30 hops max, 60 byte packets
 1  129.30.192.124 (129.30.192.124)  0.465 ms  0.862 ms  1.003 ms
 2  192.168.50.149 (192.168.50.149)  1.697 ms  2.040 ms  2.495 ms
 3  11.11.0.1 (11.11.0.1)  3.322 ms  4.258 ms  4.558 ms
```

- Conectividad entre host D y salida a internet por router E (RE@2)

```
ping -c4 172.17.0.1
```

```
root@hd:/# ping -c4 172.17.0.1
PING 172.17.0.1 (172.17.0.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 172.17.0.1: icmp_seq=1 ttl=62 time=0.618 ms
64 bytes from 172.17.0.1: icmp_seq=2 ttl=62 time=1.80 ms
64 bytes from 172.17.0.1: icmp_seq=3 ttl=62 time=1.66 ms
64 bytes from 172.17.0.1: icmp_seq=4 ttl=62 time=1.57 ms

--- 172.17.0.1 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3033ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.618/1.410/1.797/0.464 ms
```

```
traceroute 172.17.0.1
```

```
root@hd:/# traceroute 172.17.0.1
traceroute to 172.17.0.1 (172.17.0.1), 30 hops max, 60 byte packets
 1  129.30.192.124 (129.30.192.124)  0.319 ms  0.452 ms  0.547 ms
 2  192.168.50.145 (192.168.50.145)  1.124 ms  1.397 ms  1.819 ms
 3  172.17.0.1 (172.17.0.1)  2.335 ms  2.810 ms  3.107 ms
```

Anexos

Anexo 1

Nomenclatura

La nomenclatura elegida sigue las reglas:

- h para identificar hosts terminales.
 - hx: x identifica al host dentro de la red; para este escenario particular x es el nombre de la red.
- r para identificar routers:
 - rx: x identifica al router en el escenario.

Contenidos de archivos

lab.conf:

```
# LAB INFO
LAB_NAME="Lab TP7"
LAB_DESCRIPTION="4 sucursales (A, B, C, D) de 1 router y 1 host
c/u, routers B Y C conectados a router central E (acceso a
internet)"
LAB_AUTHOR="Santiago Fonzo"

# Definicion de routers y redes
ra[0]="redA"
ra[1]="redF"
ra[2]="redI"
ra[ipv6]="false"

rb[0]="redB"
rb[1]="redF"
rb[2]="redG"
rb[3]="redJ"
rb[ipv6]="false"

rc[0]="redC"
rc[1]="redI"
rc[2]="redH"
rc[3]="redL"
rc[ipv6]="false"

rd[0]="redD"
```

```

rd[1]="redL"
rd[2]="redJ"
rd[ipv6]="false"

re[0]="redH"
re[1]="redG"
re[2]="redK" # Internet
re[ipv6]="false"

# Hosts
ha[0]="redA"
ha[ipv6]="false"

hb[0]="redB"
hb[ipv6]="false"

hc[0]="redC"
hc[ipv6]="false"

hd[0]="redD"
hd[ipv6]="false"

```

ra.startup:

```

# Direcciones IP de interfaces
# Interfaz red A (RA@0)
ip addr add 170.16.255.252/17 dev eth0

# Interfaz red F (RA@1)
ip addr add 192.168.50.129/30 dev eth1

# Interfaz red I (RA@2)
ip addr add 192.168.50.142/30 dev eth2

# Ruteo inmediato (1 salto entre routers)
# Ruteo para alcanzar red B
ip route add 200.3.124.0/26 via 192.168.50.130 dev eth1

# Ruteo para alcanzar red G
ip route add 192.168.50.132/30 via 192.168.50.130 dev eth1

```

```

# Ruteo para alcanzar red J
ip route add 192.168.50.144/30 via 192.168.50.130 dev eth1

# Ruteo para alcanzar red C
ip route add 11.11.0.0/20 via 192.168.50.141 dev eth2

# Ruteo para alcanzar red H
ip route add 192.168.50.136/30 via 192.168.50.141 dev eth2

# Ruteo para alcanzar red L
ip route add 192.168.50.148/30 via 192.168.50.141 dev eth2


# Ruteo no inmediato (1+ salto entre routers)
# Ruteo para alcanzar red K
ip route add default via 192.168.50.130 dev eth1
#ip route add default via 192.168.50.141 dev eth2 # Alternativo
pero comentado para que traceroute muestre una ruta válida


# Ruteos para alcanzar red D
#ip route add 129.30.192.64/26 via 192.168.50.130 dev eth1 #
Válido pero comentado para que traceroute muestre una ruta válida
ip route add 129.30.192.64/26 via 192.168.50.141 dev eth2

```

rb.startup:

```

# Direcciones IP interfaces
# Interfaz red B (RB@0)
ip addr add 200.3.124.60/26 dev eth0

# Interfaz red F (RB@1)
ip addr add 192.168.50.130/30 dev eth1

# Interfaz red G (RB@2)
ip addr add 192.168.50.134/30 dev eth2

# Interfaz red J (RB@3)
ip addr add 192.168.50.145/30 dev eth3


# Ruteo inmediato (1 salto entre routers)
# Ruteo para alcanzar red A

```

```

ip route add 170.16.128.0/17 via 192.168.50.129 dev eth1

# Ruteo para alcanzar red I
ip route add 192.168.50.140/30 via 192.168.50.129 dev eth1

# Ruteo para alcanzar red H
ip route add 192.168.50.136/30 via 192.168.50.133 dev eth2

# Ruteo para alcanzar red D
ip route add 129.30.192.64/26 via 192.168.50.146 dev eth3

# Ruteo para alcanzar red L
ip route add 192.168.50.148/30 via 192.168.50.146 dev eth3

# Ruteo para alcanzar red K
ip route add default via 192.168.50.133 dev eth2

# Ruteo no inmediato (1+ salto entre routers)
# Ruteos para alcanzar red C
ip route add 11.11.0.0/20 via 192.168.50.129 dev eth1
#ip route add 11.11.0.0/20 via 192.168.50.133 dev eth2 # Válido
pero comentado para que traceroute muestre una ruta válida
#ip route add 11.11.0.0/20 via 192.168.50.146 dev eth3 # Válido
pero comentado para que traceroute muestre una ruta válida

```

rc.startup:

```

# Direcciones IP interfaces
# Interfaz red c (RC@0)
ip addr add 11.11.15.252/20 dev eth0

# Interfaz red I (RC@1)
ip addr add 192.168.50.141/30 dev eth1

# Interfaz red H (RC@2)
ip addr add 192.168.50.137/30 dev eth2

# Interfaz red L (RC@3)
ip addr add 192.168.50.149/30 dev eth3

```

```

# Ruteos inmediatos (1 salto entre routers)
# Ruteo para alcanzar red A
ip route add 170.16.128.0/17 via 192.168.50.142 dev eth1

# Ruteo para alcanzar red F
ip route add 192.168.50.128/30 via 192.168.50.142 dev eth1

# Ruteo para alcanzar red G
ip route add 192.168.50.132/30 via 192.168.50.138 dev eth2

# Ruteo para alcanzar red D
ip route add 129.30.192.64/26 via 192.168.50.150 dev eth3

# Ruteo para alcanzar red J
ip route add 192.168.50.144/30 via 192.168.50.150 dev eth3

# Ruteo para alcanzar red K
ip route add default via 192.168.50.138 dev eth2

# Ruteos no inmediatos (1+ saltos entre routers)
# Ruteo para alcanzar B
ip route add 200.3.124.0/26 via 192.168.50.142 dev eth1
#ip route add 200.3.124.0/26 via 192.168.50.138 dev eth2 # Válido
pero comentado para que traceroute muestre una ruta válida
#ip route add 200.3.124.0/26 via 192.168.50.150 dev eth3 # Válido
pero comentado para que traceroute muestre una ruta válida

```

rd.startup:

```

# Direcciones IP interfaces
# Interfaz red D (RD@0)
ip addr add 129.30.192.124/26 dev eth0

# Interfaz red L (RD@1)
ip addr add 192.168.50.150/30 dev eth1

# Interfaz red J (RD@2)
ip addr add 192.168.50.146/30 dev eth2

# Ruteos inmediatos (1 salto entre routers)

```



```

# Ruteo para alcanzar red C
ip route add 11.11.0.0/20 via 192.168.50.149 dev eth1

# Ruteo para alcanzar red I
ip route add 192.168.50.140/30 via 192.168.50.149 dev eth1

# Ruteo para alcanzar red H
ip route add 192.168.50.136/30 via 192.168.50.149 dev eth1

# Ruteo para alcanzar red B
ip route add 200.3.124.0/26 via 192.168.50.145 dev eth2

# Ruteo para alcanzar red F
ip route add 192.168.50.128/30 via 192.168.50.145 dev eth2

# Ruteo para alcanzar red G
ip route add 192.168.50.132/30 via 192.168.50.145 dev eth2

# Ruteos no inmediatos (1+ saltos entre routers)
# Ruteos para alcanzar red A
ip route add 170.16.128.0/17 via 192.168.50.149 dev eth1
#ip route add 170.16.128.0/17 via 192.168.50.145 dev eth2 # Válido
pero comentado para que traceroute muestre una ruta válida

# Ruteos para alcanzar red K
#ip route add default via 192.168.50.149 dev eth1 # Alternativo
pero comentado para que traceroute muestre una ruta válida
ip route add default via 192.168.50.145 dev eth2

```

re.startup:

```

# Direcciones IP interfaces
# Interfaz red H (RE@0)
ip addr add 192.168.50.138/30 dev eth0

# Interfaz red G (RE@1)
ip addr add 192.168.50.133/30 dev eth1

# Interfaz red red K (RE@2)
ip addr add 172.17.0.1/16 dev eth2

```

```

# Ruteos inmediatos (1 salto entre routers)
# Ruteo para alcanzar red C
ip route add 11.11.0.0/20 via 192.168.50.137 dev eth0

# Ruteo para alcanzar red L
ip route add 192.168.50.148/30 via 192.168.50.137 dev eth0

# Ruteo para alcanzar red I
ip route add 192.168.50.140/30 via 192.168.50.137 dev eth0

# Ruteo para alcanzar red B
ip route add 200.3.124.0/26 via 192.168.50.134 dev eth1

# Ruteo para alcanzar red J
ip route add 192.168.50.144/30 via 192.168.50.134 dev eth1

# Ruteo para alcanzar red F
ip route add 192.168.50.128/30 via 192.168.50.134 dev eth1


# Ruteos no inmediatos (1+ saltos entre routers)
# Ruteos para alcanzar red A
ip route add 170.16.128.0/17 via 192.168.50.137 dev eth0
#ip route add 170.16.128.0/17 via 192.168.50.134 dev eth1 # Válido
pero comentado para que traceroute muestre una ruta válida

# Ruteos para alcanzar red D
#ip route add 129.30.192.64/26 via 192.168.50.137 dev eth0 #
Válido pero comentado para que traceroute muestre una ruta válida
ip route add 129.30.192.64/26 via 192.168.50.134 dev eth1

```

ha.startup:

```

# Direccion IP
ip addr add 170.16.128.1/17 dev eth0

# Gateway
ip route add default via 170.16.255.252

```

hb.startup:

```
# Direccion IP
ip addr add 200.3.124.1/26 dev eth0

# Gateway
ip route add default via 200.3.124.60
```

hc.startup:

```
# Direccion IP
ip addr add 11.11.0.1/20 dev eth0

# Gateway
ip route add default via 11.11.15.252
```

hd.startup:

```
# Direccion IP
ip addr add 129.30.192.65/26 dev eth0

# Gateway
ip route add default via 129.30.192.124
```