

Ejercicios Sobre la Guía de Direccionamiento y Enrutamiento IP

Ejercicio 1. Cálculo de direcciones de red

Indique si las dos direcciones IP que se indican en la tabla pertenecen o no a la misma subred.

a) 192.168.25.23

192.168.25.62

$255.255.255.224 = /27; 32 - 27 = 5$

192.168.25.23 = 11000000.10101000.00011001.00010111
= 11000000.10101000.00011001.000**00000**

192.168.25.62 = 11000000.10101000.00011001.00111110
= 11000000.10101000.00011001.001**00000**

No pertenecen a la misma subred

b) 192.168.25.64

192.168.25.129

$255.255.255.224 = /27$

192.168.25.64 = 11000000.10101000.00011001.01000000
= 11000000.10101000.00011001.010**00000**

192.168.25.129 = 11000000.10101000.00011001.10000001
= 11000000.10101000.00011001.100**00000**

No pertenecen a la misma subred

c) 10.213.4.56

10.213.100.25

$/16; 32 - 16 = 16$

10.213.4.56 = 00001010.11010101.00000100.00111000
= 00001010.11010101.**00000000.00000000**

10.213.100.25 = 00001010.11010101.01100100.00011001
= 00001010.11010101.**00000000.00000000**

Si pertenecen a la misma subred

d) 175.13.192.93

175.13.193.1

255.255.224.0 = /19; 32 - 19 = 13

175.13.192.93 = 10101111.00001101.11000000.01011101
= 10101111.00001101.110**00000.00000000**

175.13.193.1 = 10101111.00001101.11000001.00000001
= 10101111.00001101.110**00000.00000000**

Si pertenecen a la misma subred

e) 137.85.67.111

137.85.67.112

/30; 32 - 30 = 2

137.85.67.111 = 10001001.01010101.01000011.01101111
= 10001001.01010101.01000011.011011**100**

137.85.67.112 = 10001001.01010101.01000011.01100000
= 10001001.01010101.01000011.011000**00**

No pertenecen a la misma subred

f) 206.195.18.22

206.196.16.20

255.248.0.0 = /13; 32 - 13 = 19

206.195.18.22 = 11001110.11000011.00010010.00010110
= 11001110.11000**000.00000000.00000000**

206.196.16.20 = 11001110.11000100.00010000.00010100
= 11001110.11000**000.00000000.00000000**

Si pertenecen a la misma subred

Ejercicio 2. Cálculo de direcciones de red y broadcast

Calcule las direcciones de red y broadcast correspondientes a una dirección IP dada la máscara de subred.

a) 192.168.1.15 = 11000000.10101000.00000001.00001110
255.255.255.0 = /24; 32 - 24 = 8

Dirección de red: 11000000.10101000.00000001.**00000000** = 192.168.1.0

Dir. de broadcast: 11000000.10101000.00000001.**11111111** = 192.168.1.255

b) 192.168.1.1 = 11000000.10101000.00000001.00000001
/27; 32 - 27 = 5

Dirección de red: 11000000.10101000.00000001.000**00000** = 192.168.1.0

Dir. de broadcast: 11000000.10101000.00000001.000**11111** = 192.168.1.31

c) $10.213.100.34 = 00001010.11010101.01100100.00100010$
 $255.255.0.0 = /16; 32 - 16 = 16$

Dirección de red: $00001010.11010101.00000000.00000000 = 10.213.0.0$

Dir. de broadcast: $00001010.11010101.11111111.11111111 = 10.213.255.255$

d) $126.84.76.221 = 01111110.01010100.01001100.11011101$
 $255.255.255.224 = /27; 32 - 27 = 5$

Dirección de red: $01111110.01010100.01001100.11000000 = 126.84.76.192$

Dir. de broadcast: $01111110.01010100.01001100.11011111 = 126.84.76.223$

e) $206.195.18.35 = 11001110.11000011.00010010.00100011$
 $255.192.0.0 = /10; 32 - 10 = 22$

Dirección de red: $11001110.11000000.00000000.00000000 = 206.192.0.0$

Dir. de broadcast: $11001110.11111111.11111111.11111111 = 206.255.255.255$

Ejercicio 3. Cálculo de subredes

Rellene los datos que faltan en la siguiente tabla.

Prefijo de red	Máscara de subred	Nº de subredes	Nº de hosts en cada subred
/23	/27		
/13		8	
	/24	256	
		16	6

a) - Prefijo de red: /23
 - Máscara de subred: /27
 - Nº de subredes: Máscara de subred - máscara de prefijo de red =
 $= 27 - 23 = 4; 2^4 = 16$ **subredes**
 - Nº de hosts en cada subred: $32 - \text{máscara de subred} = 32 - 27 = 5$
 $2^{5-2} = 30$ **hosts en cada subred**

b) - Prefijo de red: /13
 - Máscara de subred: Nº subredes = máscara de subred - prefijo red =
 $3 = \text{Máscara de subred} - 13; 3 + 13 = \text{Máscara de subred};$
Máscara de subred = /16
 - Nº de subredes: $8 = 2^3$
 - Nº de hosts en cada subred: $32 - \text{máscara de subred} = 32 - 16 = 16;$
 $2^{16-2} = 65534$ **host en cada subred**

c) - Prefijo red: Nº subredes = máscara de subred - prefijo red =
 $8 = 24 - \text{prefijo de red}; 8 - 24 = - \text{prefijo de red};$ **prefijo de red = /16**
 - Máscara de subred: /24
 - Nº de subredes: $256 = 2^8$
 - Nº de hosts en cada subred: $32 - \text{máscara de subred} = 32 - 24 = 8$
 $2^{8-2} = 254$ **hosts en cada subred**

- d) - Prefijo de red: N° subredes = máscara de subred - prefijo red =
 $4 = 26 - \text{prefijo de red}; 4 - 29 = - \text{prefijo de red};$ **prefijo de red = /25**
 - Máscara de subred: N° host en cada subred = $32 - \text{máscara de subred} =$
 $3 = 32 - \text{máscara de subred}; - 32 + 3 = - \text{máscara de subred};$
máscara de subred = /29
 - N° de subredes: $16 = 2^4$
 - N° de hosts en cada subred: $6 = 2^{3-2}$

Ejercicio 4. Enrutamiento

	Red	Máscara	Interfaz	gateway
Dada la siguiente tabla de enrutamiento:	192.168.0.0	/24	eth1	-
	192.168.1.0	/24	wlan0	-
	172.16.0.0	/16	eth1	192.168.0.1
	172.16.1.0	/24	wlan0	192.168.1.1
	0.0.0.0	/0	eth1	192.168.0.1

Pasamos las direcciones a binario:

- 172.16.1.58: 10101100.00010000.00000001.00111010
- 192.168.0.0: 11000000.10101000.00000000.00000000
- 192.168.1.0: 11000000.10101000.00000001.00000000
- 172.16.0.0: 10101100.00010000.00000000.00000000
- 172.16.1.0: 10101100.00010000.00000001.00000000
- /16: 255.255.0.0: 11111111.11111111.00000000.00000000
- /24: 255.255.255.0: 11111111.11111111.11111111.00000000

- Indique qué entradas son aplicables a un paquete IP dirigido a la dirección 172.16.1.58. Seleccione la entrada que finalmente se aplicará.

Nos dan las siguientes direcciones, estas direcciones las pasaremos también a binario para comparar las direcciones. Las tres últimas entradas son aplicables a un paquete IP dirigido a la dirección 172.16.1.58.

- 172.16.1.58: 10101100.00010000.00000001.00111010
- 172.16.0.0: 10101100.00010000.00000000.00000000 /16
- 172.16.1.0: 10101100.00010000.00000001.00000000 /24

Pero aplicaremos la entrada 172.16.1.0/24 porque su máscara cubre hasta el 3er conjunto y al ser la máscara grande tiene más prioridad. Luego, la ruta por defecto 0.0.0.0 no cubre porque hay otras entradas que cubren esa dirección.

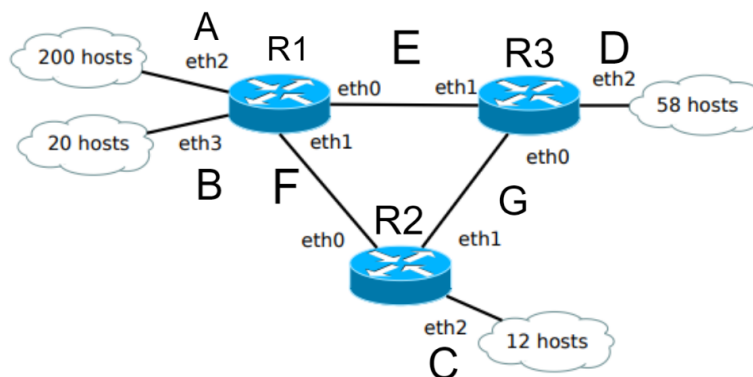
- Indique qué entrada se aplicará a un paquete dirigido a la dirección 192.168.0.25

Se aplicará la entrada 192.168.0.0/24 ya que su máscara cubre los 3 primeros conjuntos, en cambio la entrada 192.168.1.0/24 también la cubre pero no son iguales por el tercer conjunto que es 1.

- Indique cuál es la ruta por defecto.

La ruta por defecto es 0.0.0.0.

Ejercicio 5. Direccionamiento IPv4 y enrutamiento



- Elabore el esquema de direccionamiento VLSM (no es necesario favorecer la agregación de rutas) para la red suponiendo que el prefijo global es 80.0.0.0/16

Red	Hosts	Bloque	Dir. Red	Máscara	Dir. Broadcast
A	200 (+2)	$256 = 2^8$	80.0.0.0	/24	80.0.0.255
D	58 (+2)	$64 = 2^6$	80.0.1.0	/26	80.0.1.63
B	20 (+2)	$32 = 2^5$	80.0.1.64	/27	80.0.1.95
C	12 (+2)	$16 = 2^4$	80.0.1.96	/28	80.0.1.111
E	2 (+2)	$4 = 2^2$	80.0.1.112	/30	80.0.1.115
F	2 (+2)	$4 = 2^2$	80.0.1.116	/30	80.0.1.119
G	2 (+2)	$4 = 2^2$	80.0.1.120	/30	80.0.1.123

- Elabore las tablas de enrutamiento para cada uno de los routers, utilizando el número de saltos como métrica para obtener las rutas óptimas.

Router 1

Red	Máscara	Interfaz	Gateway
80.0.1.112 (E)	/30	eth0	-
80.0.1.116 (F)	/30	eth1	-
80.0.0.0 (A)	/24	eth2	-
80.0.1.64 (B)	/27	eth3	-
80.0.1.96 (C)	/28	eth1	80.0.1.118
80.0.1.120 (G)	/30	eth1	80.0.1.118
80.0.1.0 (D)	/26	eth0	80.0.1.114

Router 2

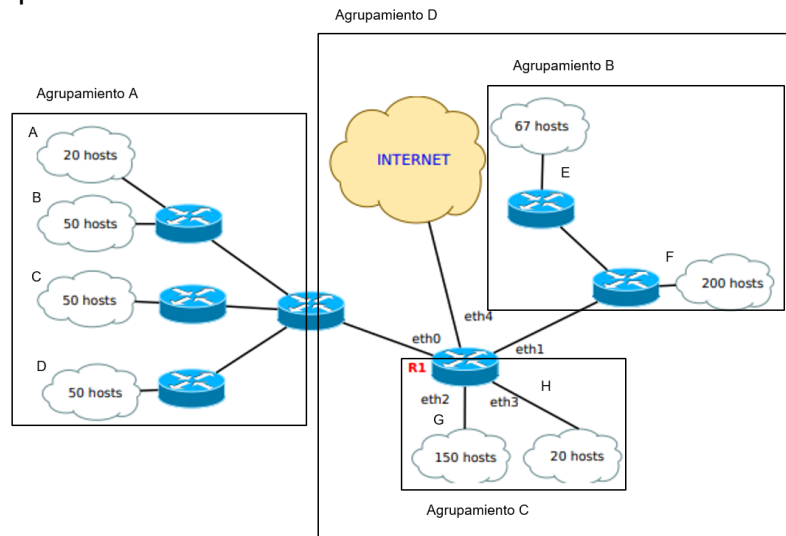
Red	Máscara	Interfaz	Gateway
80.0.1.116 (F)	/30	eth0	-
80.0.1.120 (G)	/30	eth1	-
80.0.1.96 (C)	/28	eth2	-
80.0.0.0 (A)	/24	eth0	80.0.1.117
80.0.1.64 (B)	/27	eth0	80.0.1.117
80.0.1.112 (E)	/30	eth0	80.0.1.117
80.0.1.0 (D)	/26	eth1	80.0.1.121

Router 3

Red	Máscara	Interfaz	Gateway
80.0.1.120 (G)	/30	eth0	-
80.0.1.112 (E)	/30	eth1	-
80.0.1.0 (D)	/26	eth2	-
80.0.1.96 (C)	/28	eth0	80.0.1.122
80.0.1.116 (F)	/30	eth0	80.0.1.122
80.0.0.0 (A)	/24	eth1	80.0.1.113
80.0.1.64 (B)	/27	eth1	80.0.1.113

Ejercicio 6. Direccionamiento favoreciendo la agregación de rutas

Elabore un esquema de direccionamiento favoreciendo la agregación de rutas para el siguiente esquema.



Asuma el prefijo global 11.0.0.0/8. Decida los agrupamientos de redes que deben sumarse. Una vez creado el esquema de direccionamiento, escriba la tabla de enrutamiento del router R1. La puerta de enlace a Internet es la dirección IP 7.7.8.7.

Agrupamiento	Prefijo
D	11.0.0.0/22
B	11.0.0.0/23
C	11.0.2.0/23
A	11.0.4.0/24

Agrupamiento	Hosts	Tam. Bloque	Total	Tam. Super Bloque
A	50 (+2) 50 (+2) 50 (+2) 20 (+2)	64 64 64 32	224	256
B	200 (+2) 67 (+2)	256 128	384	512
C	150 (+2) 20 (+2)	256 32	288	512
D	Agrp B (+2) Agrp C (+2) 2 (+2) 2 (+2)	384 288 4 4	680	1024

Agrupamiento D => 11.0.0.0/22

Red	Host	Bloque	Dir. Red	Máscara	Dir. Broadcast
Agrup B	384 (+2)	512	11.0.0.0	/23	11.0.1.255
Agrup C	288 (+2)	512	11.0.2.0	/23	11.0.3.255
Enlace eth0	2 (+2)	4	11.0.4.0	/30	11.0.4.3
Enlace eth1	2 (+2)	4	11.0.4.4	/30	11.0.4.7

Agrupamiento B => 11.0.0.0/23

Red	Host	Bloque	Dir. Red	Máscara	Dir. Broadcast
F	200 (+2)	256	11.0.0.0	/24	11.0.0.255
E	67 (+2)	128	11.0.1.0	/25	11.0.1.127
Enlace	2 (+2)	4	11.0.1.128	/30	11.0.1.131

Agrupamiento C => 11.0.2.0/23

Red	Host	Bloque	Dir. Red	Máscara	Dir. Broadcast
G	150 (+2)	256	11.0.2.0	/24	11.0.2.255
H	20 (+2)	32	11.0.3.0	/27	11.0.3.31

Agrupamiento A => 11.0.4.0/24

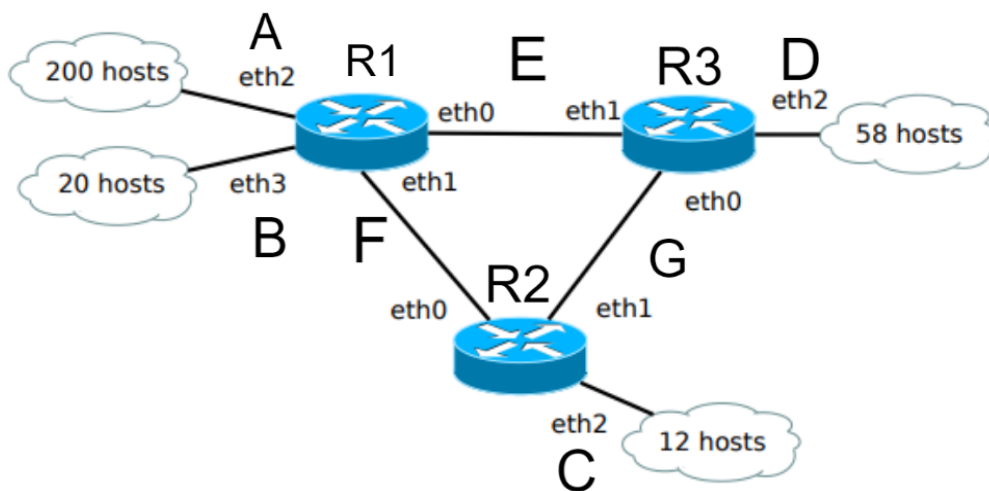
Red	Host	Bloque	Dir. Red	Máscara	Dir. Broadcast
B	50 (+2)	64	11.0.4.0	/26	11.0.4.63
C	50 (+2)	64	11.0.4.64	/26	11.0.4.127
D	50 (+2)	64	11.0.4.128	/26	11.0.4.191
A	20 (+2)	32	11.0.4.192	/27	11.0.4.223
Enlace arriba	2 (+2)	4	11.0.4.224	/30	11.0.4.227
Enlace medio	2 (+2)	4	11.0.4.228	/30	11.0.4.231
Enlace abajo	2 (+2)	4	11.0.4.232	/30	11.0.4.235

Tabla Enrutamiento R1

Dir. Red	Máscara	Interfaz	Gateway
11.0.4.0 (Enlace eth0)	/30	eth0	-
11.0.4.4 (Enlace eth1)	/30	eth1	-
11.0.2.0 (G)	/24	eth2	-
11.0.3.0 (H)	/27	eth3	-
0.0.0.0 (Internet)	/0	eth4	7.7.8.7
11.0.4.0 (Agrp A)	/24	eth0	11.0.4.1
11.0.0.0 (Agrp B)	/23	eth1	11.0.4.5

Ejercicio 7. Direccionamiento IPv6

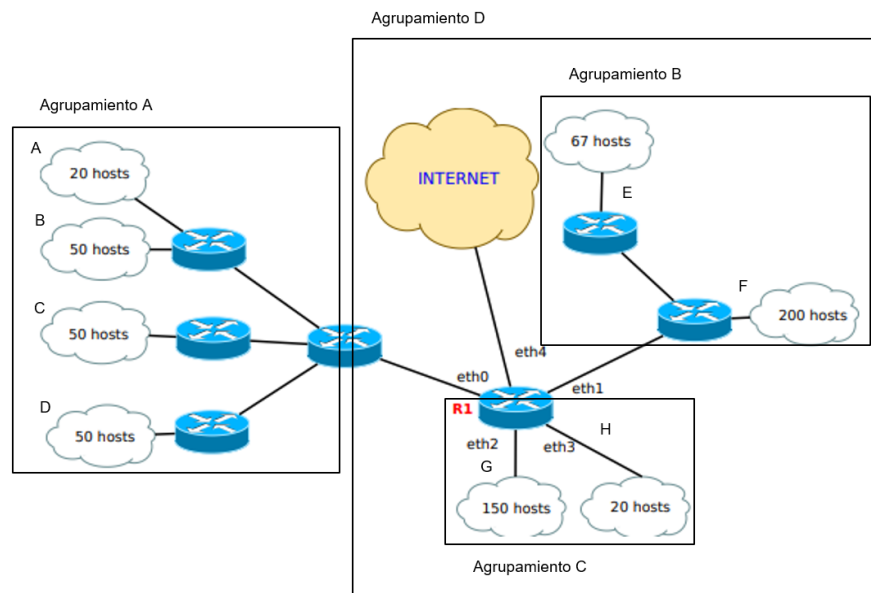
Elabore un esquema de direccionamiento IPv6 para el esquema de red de la figura 3.1. Asuma que el prefijo global de la organización es el 2001:5:5::/48



Red	Dir. Red	Máscara
A	2001:5:5:0000	/64
B	2001:5:5:0001	/64
C	2001:5:5:0002	/64
D	2001:5:5:0003	/64
E	2001:5:5:0004	/64
F	2001:5:5:0005	/64
G	2001:5:5:0006	/64

Ejercicio 8. Direccionamiento IPv6 favoreciendo la agregación de rutas

Elabore un esquema de direccionamiento IPv6 para la red que se muestra en la 3.2. Asuma que el prefijo global de la red es 2001:0:1::/48. Luego escriba la tabla de enrutamiento del router R1.



Agrupamientos	Prefijo de red
A	2001:0:1:0000::/56
B	2001:0:1:0100::/56
C	2001:0:1:0200::/56
D	2001:0:1:0300::/56

Agrupamiento A => 2001:0:1:0000::/56

Red	Dir. Red	Máscara
A	2001:0:1:0000::	/64
B	2001:0:1:0001::	/64
C	2001:0:1:0002::	/64
D	2001:0:1:0003::	/64
Enlace arriba	2001:0:1:0004::	/64
Enlace medio	2001:0:1:0005::	/64
Enlace abajo	2001:0:1:0006::	/64

Agrupamiento B => 2001:0:1:0100::/56

Red	Dir. Red	Máscara
E	2001:0:1:0100::	/64
F	2001:0:1:0101::	/64
Enlace	2001:0:1:0102::	/64

Agrupamiento C => 2001:0:1:0200::/56

Red	Dir. Red	Máscara
G	2001:0:1:0200::	/64
H	2001:0:1:0201::	/64

Agrupamiento D => 2001:0:1:0300::/56

Red	Dir. Red	Máscara
Agrup B	2001:0:1:0300::	/64
Agrup C	2001:0:1:0301::	/64
Enlace eth0	2001:0:1:0302::	/64
Enlace eth1	2001:0:1:0303::	/64

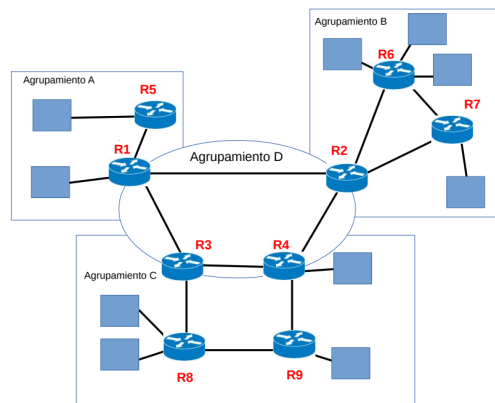
Tabla de enrutamiento R1

Dir. Red	Máscara	Interfaz	Gateway
2001:0:1:0302:: (Enlace eth0)	/64	eth0	-
2001:0:1:0303:: (Enlace eth1)	/64	eth1	-
2001:0:1:0200:: (G)	/64	eth2	-
2001:0:1:0201:: (H)	/64	eth3	-
Internet	/64	eth4	Internet

2001:0:1:0000:: (Agrp A)	/64	eth0	2001:0:1:0300:1::
2001:0:1:0100:: (Agrp B)	/64	eth1	2001:0:1:0300:2::

Ejercicio 9. Direccionamiento Ipv6 favoreciendo la agregación de rutas

Elabore un esquema de direccionamiento IPv6 para las redes que se muestran en el siguiente esquema (las redes se indican con los cuadros rellenos de color azul). Prepares el esquema de direccionamiento para favorecer la agregación de rutas. Asuma que el prefijo de red asignado por el ISP a la organización es 2001:AAAA:AAAA::/48. No olvide incluir las redes de interconexión entre los routers.



Agrupamientos	Prefijo de red
A	2001:AAAA:AAAA:0000::/56
B	2001:AAAA:AAAA:0100::/56
C	2001:AAAA:AAAA:0200::/56
D	2001:AAAA:AAAA:0300::/56

Agrupamiento A => 2001:AAAA:AAAA:0000::/56

Red	Dir. Red	Máscara
Red 1 arriba	2001:AAAA:AAAA:0000::	/64
Red 2 medio	2001:AAAA:AAAA:0001::	/64
Red 3 abajo	2001:AAAA:AAAA:0002::	/64

Agrupamiento B => 2001:AAAA:AAAA:0100::/56

Red	Dir. Red	Máscara
Red 1	2001:AAAA:AAAA:0100	/64
Red 2	2001:AAAA:AAAA:0101	/64

Red 3	2001:AAAA:AAAA:0102	/64
Red 4	2001:AAAA:AAAA:0103	/64
Red 5	2001:AAAA:AAAA:0104	/64
Red 6	2001:AAAA:AAAA:0105	/64
Red 7	2001:AAAA:AAAA:0106	/64

Agrupamiento C => 2001:AAAA:AAAA:0200::/56

Red	Dir. Red	Máscara
Red 1	2001:AAAA:AAAA:0200::	/64
Red 2	2001:AAAA:AAAA:0201::	/64
Red 3	2001:AAAA:AAAA:0202::	/64
Red 4	2001:AAAA:AAAA:0203::	/64
Red 5	2001:AAAA:AAAA:0204::	/64
Red 6	2001:AAAA:AAAA:0205::	/64
Red 7	2001:AAAA:AAAA:0206::	/64

Agrupamiento D => 2001:AAAA:AAAA:0300::/56

Red	Dir. Red	Máscara
Red 1	2001:AAAA:AAAA:0300::	/64
Red 2	2001:AAAA:AAAA:0301::	/64
Red 3	2001:AAAA:AAAA:0302::	/64
Red 4	2001:AAAA:AAAA:0303::	/64

Ejercicio 10. Enrutamiento

Escriba la tabla de enrutamiento del router etiquetado como R1

Red	Máscara	Gateway
2001:AAAA:AAAA:0000::	/64	