



ITSQMET

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
QUITO METROPOLITANO

FORMANDO PROFESIONALES DE ÉLITE





FUNDAMENTOS DE REDES

CLASE 9

Ing. ANDRÉS PÉREZ





INTRODUCCIÓN A LA CLASE

1. Retroalimentación
2. Indicaciones generales
3. Objetivos de la clase



ITSQMET
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
QUITO METROPOLITANO

RETROALIMENTACIÓN

FORMANDO PROFESIONALES DE ÉLITE



ITSQMET
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
QUITO METROPOLITANO

Objetivos de la clase:

Establecer conceptos básicos sobre direccionamiento IP



ITSQMET
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
QUITO METROPOLITANO

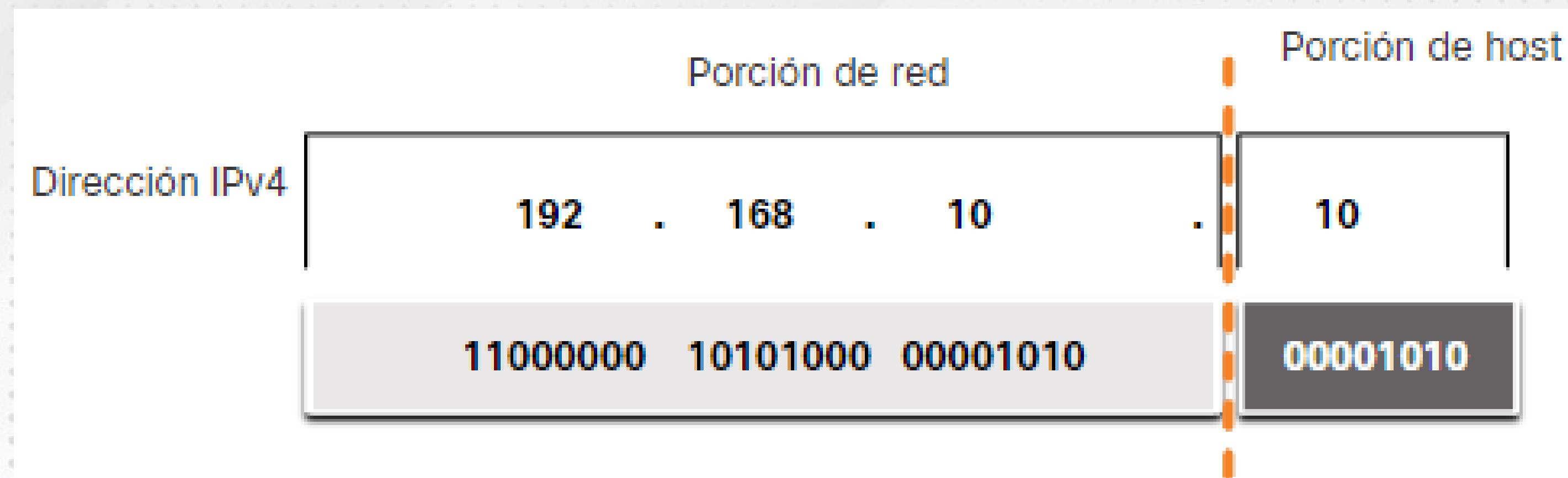
ESTRUCTURA DE DIRECCIONES IPV4

Estructura de direcciones IPv4

Porciones de red y host



- Una dirección IPv4 es una dirección jerárquica de 32 bits que se compone de una porción de red y una porción de host.
- Al determinar la porción de red frente a la porción de host, debe mirar la secuencia de 32 bits.
- Se utiliza una máscara de subred para determinar las porciones de red y host.



Estructura de una dirección IPv4

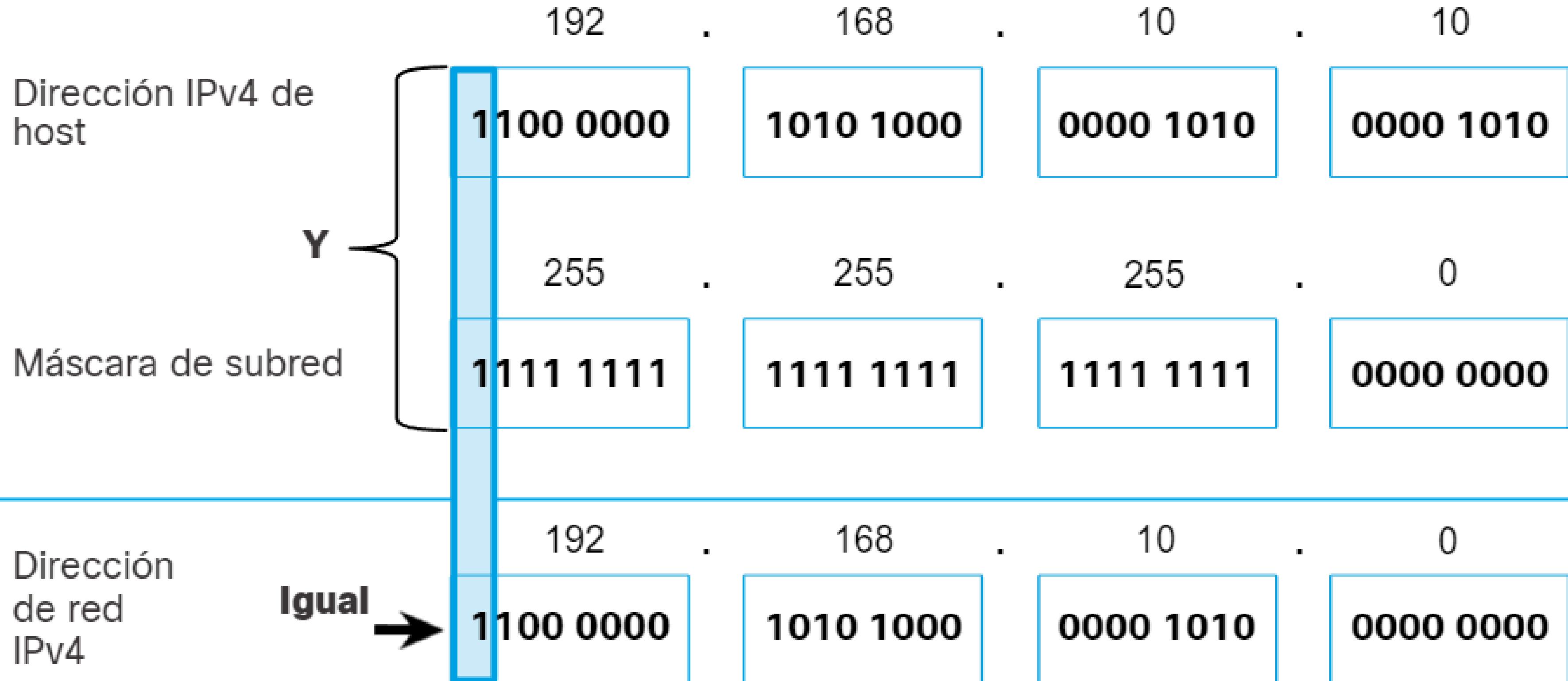
La longitud de prefijo



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR

Máscara de subred	Dirección de 32 bits	Prefijo Longitud
255.0.0.0	11111111.00000000.00000000.00000000	/8
255.255.0.0	11111111.11111111.00000000.00000000	/16
255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000	/24
255.255.255.128	11111111.11111111.11111111.10000000	/25
255.255.255.192	11111111.11111111.11111111.11000000	/26
255.255.255.224	11111111.11111111.11111111.11100000	/27
255.255.255.240	11111111.11111111.11111111.11110000	/28
255.255.255.248	11111111.11111111.11111111.11111000	/29
255.255.255.252	11111111.11111111.11111111.11111100	/30

Estructura de direcciones IPv4



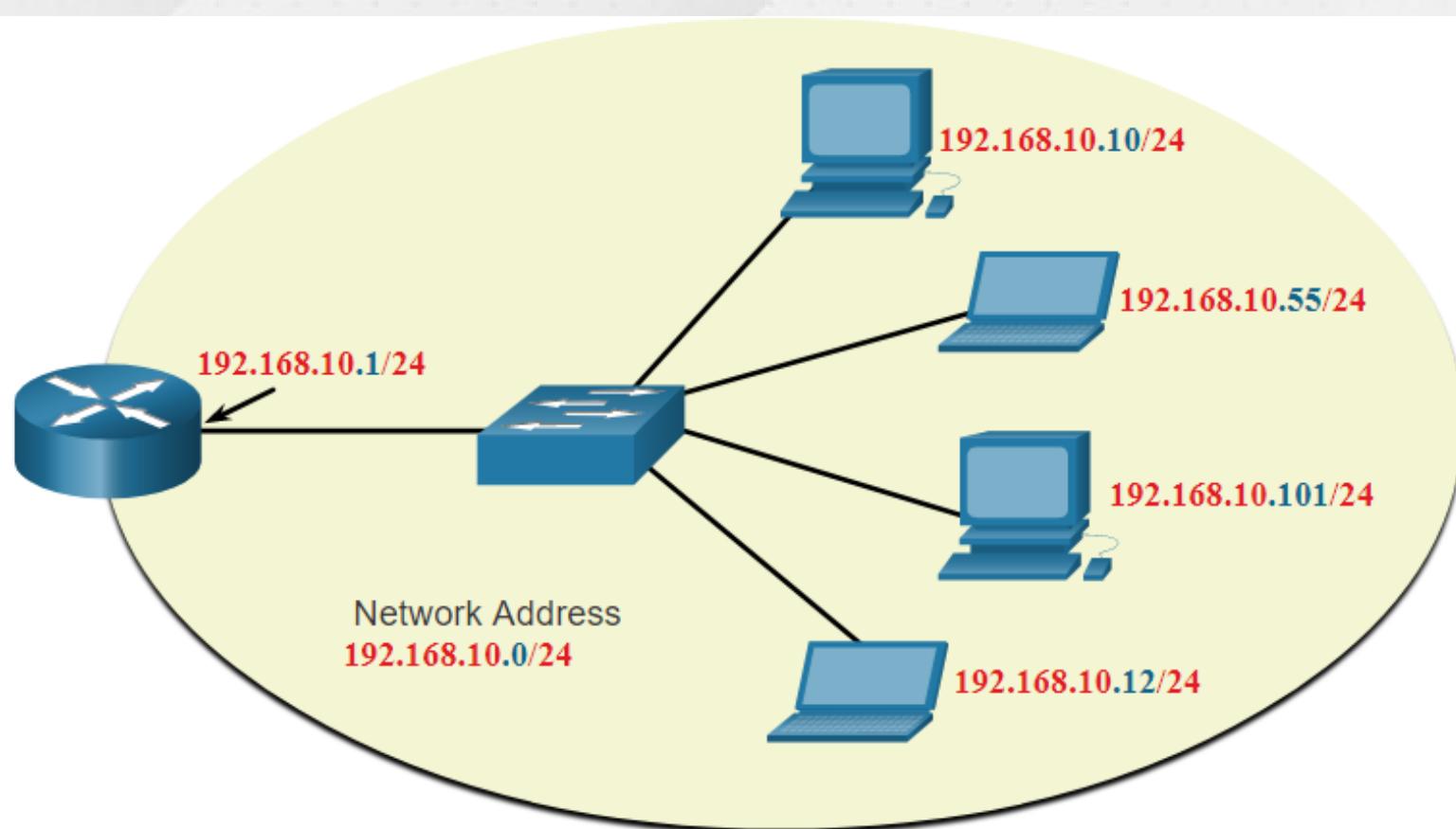
Direcciones de red, host y difusión



- Dentro de cada red hay tres tipos

IP:

- Dirección de red
- Direcciones de host
- Dirección de broadcast



	Porción de red	Porción de host
Máscara de subred 255.255.255.0 o /24	255 255 255 11111111 11111111 11111111	0 00000000
Dirección de red 192.168.10.0 /24	192 168 10 11000000 10100000 00001010	0 00000000
Primera dirección 192.168.10.1 /24	192 168 10 11000000 10100000 00001010	1 00000001
Última dirección 192.168.10.254 /24	192 168 10 11000000 10100000 00001010	254 11111110
Dirección de broadcast 192.168.10.255 /24	192 168 10 11000000 10100000 00001010	255 11111111



TIPOS DE DIRECCIONES IPV4

Como se define en RFC 1918, las direcciones IPv4 públicas se enrutan globalmente entre routers de proveedores de servicios de Internet (ISP).

- Las direcciones privadas son bloques comunes de direcciones utilizadas por la mayoría de las organizaciones para asignar direcciones IPv4 a hosts internos.
 - Las direcciones IPv4 privadas no son exclusivas y cualquier red interna puede usarlas.
 - Sin embargo, las direcciones privadas no son enrutables globalmente.

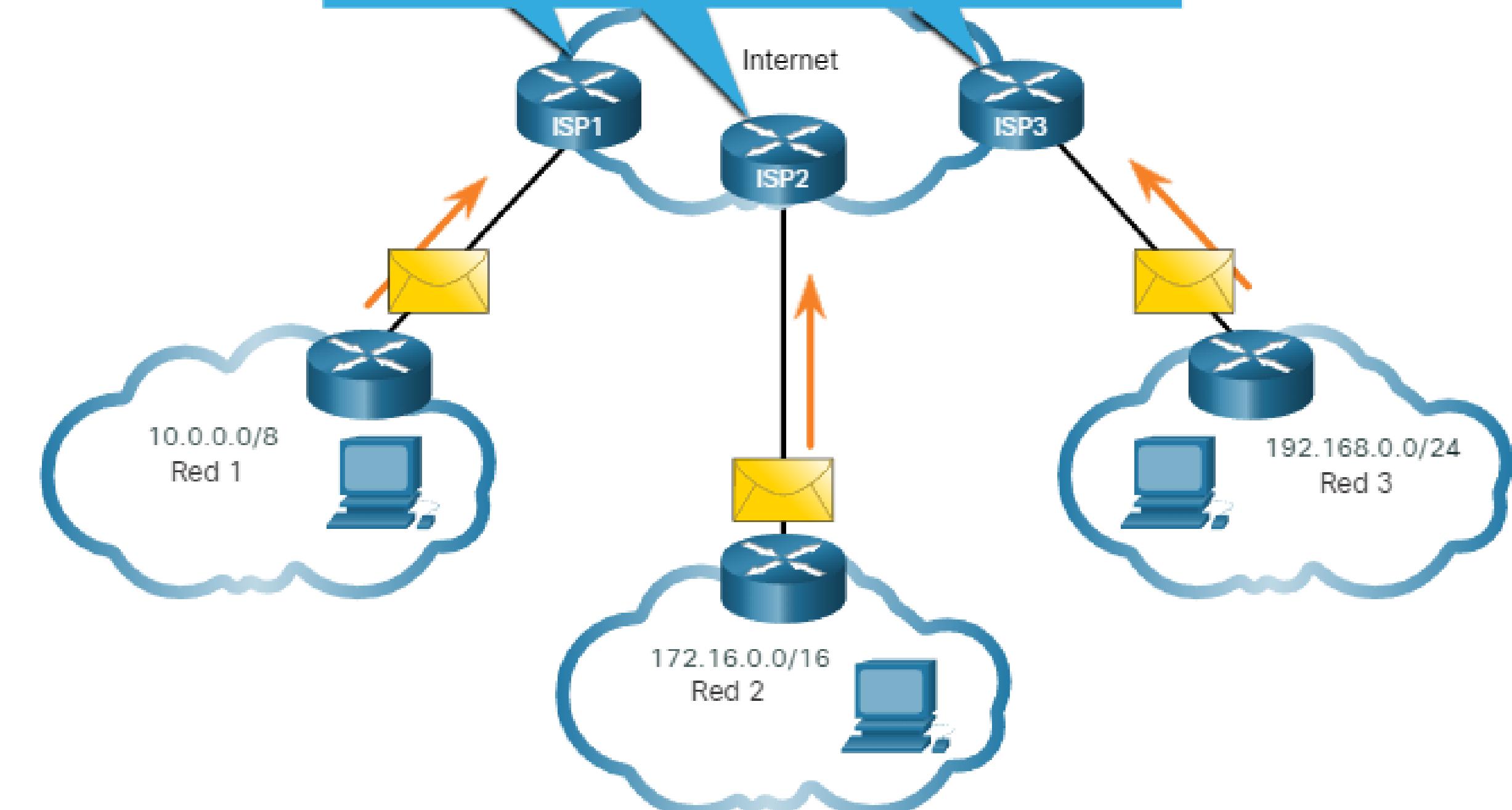
Dirección de red y prefijo	Rango de direcciones privadas de RFC 1918
10.0.0.0/8	10.0.0.0 a 10.255.255.255
172.16.0.0/12	172.16.0.0 a 172.31.255.255
192.168.0.0/16	192.168.0.0 a 192.168.255.255

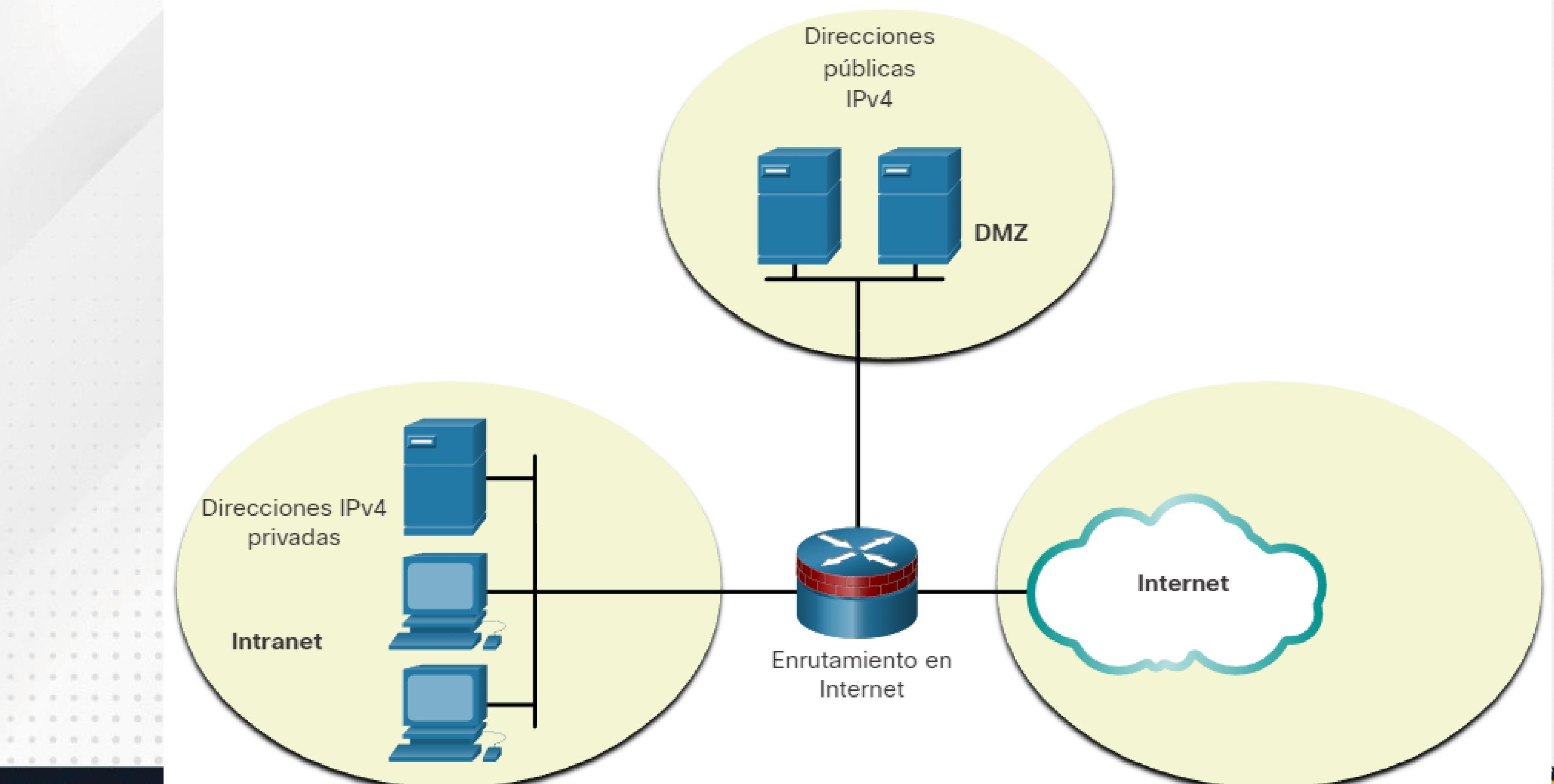
Traducción de direcciones de red (NAT)



- Traduce las IPv4 privadas a IPv4 públicas.
- NAT normalmente está habilitado en el router perimetral que se conecta a Internet.

Este paquete tiene una dirección IPv4 de origen que es una dirección privada. Lo traduciré a una dirección IPv4 pública usando NAT





Direcciones Loopback y Link-Local



Direcciones de loopback

127.0.0.0 /8 (127.0.0.1 hasta 127.255.255.254)

- Comúnmente identificado como sólo 127.0.0.1
- Se utiliza en un host para probar si TCP/IP está operativo.

```
C:\Users\NetAcad> ping 127.0.0.1
Pinging 127.0.0.1 with 32 bytes of data:
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
```

Direcciones de enlace local (link-local)

169.254.0.0 /16 (169.254.0.1 hasta 169.254.255.254)

- Comúnmente conocido como las direcciones de direccionamiento IP privado automático (APIPA) o direcciones autoasignadas.
- Usado por los clientes DHCP de Windows para autoconfigurarse cuando no hay servidores DHCP disponibles.

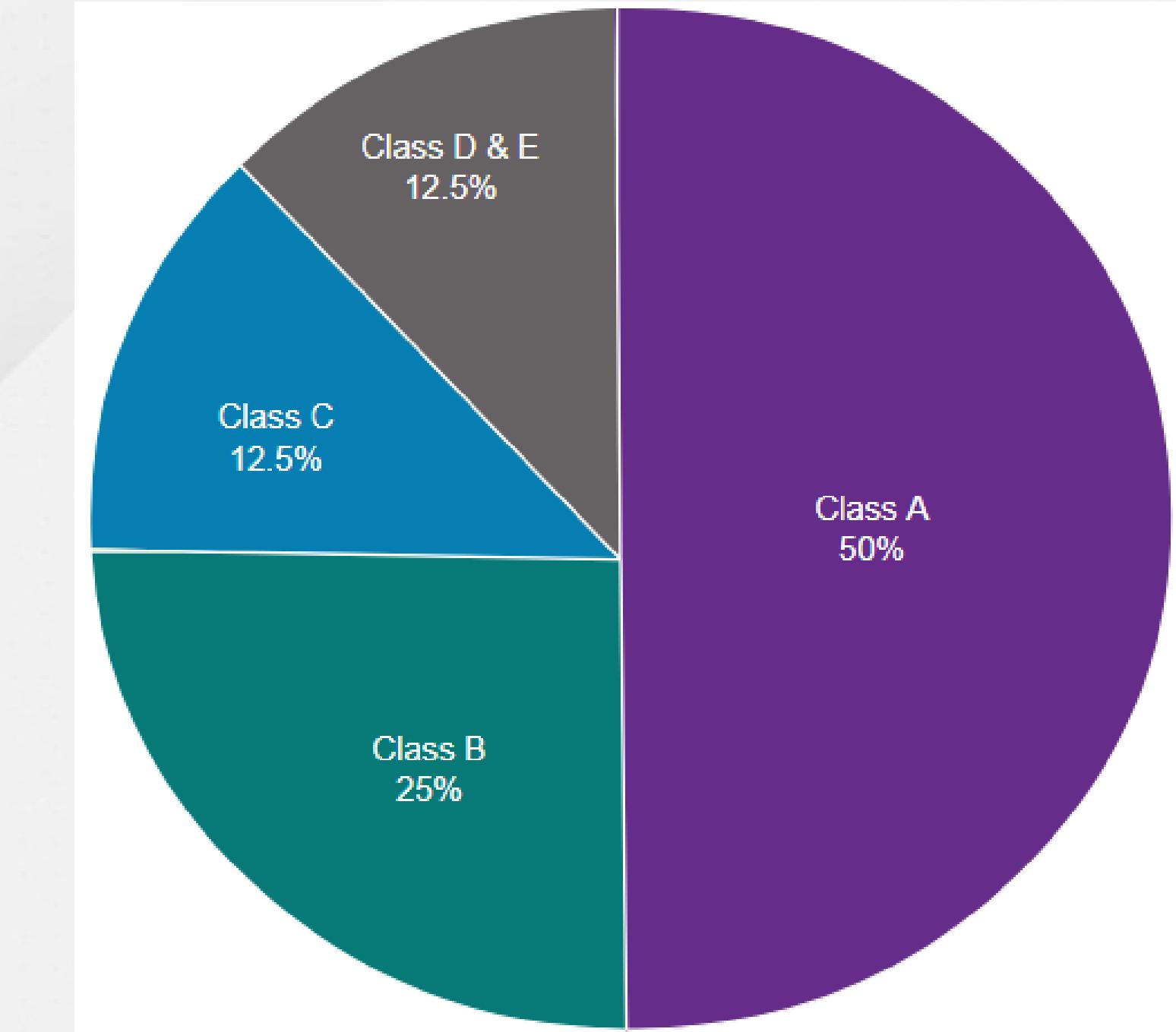
Direccionamiento con clase antigua (Legacy)



RFC 790 (1981) asigna direcciones IPv4 en clases

- Clase A (0.0.0.0/8 a 127.0.0.0/8)
- Clase B (128.0.0.0 /16 – 191.255.0.0 /16)
- Clase C (192.0.0.0 /24 – 223.255.255.0 /24)
- Clase D (224.0.0.0 a 239.0.0.0)
- Clase E (240.0.0.0 – 255.0.0.0)
- El direccionamiento con clase desperdió muchas direcciones IPv4.

La asignación de direcciones con clase se reemplazó con direccionamiento sin clase que ignora las reglas de las clases (A, B, C).

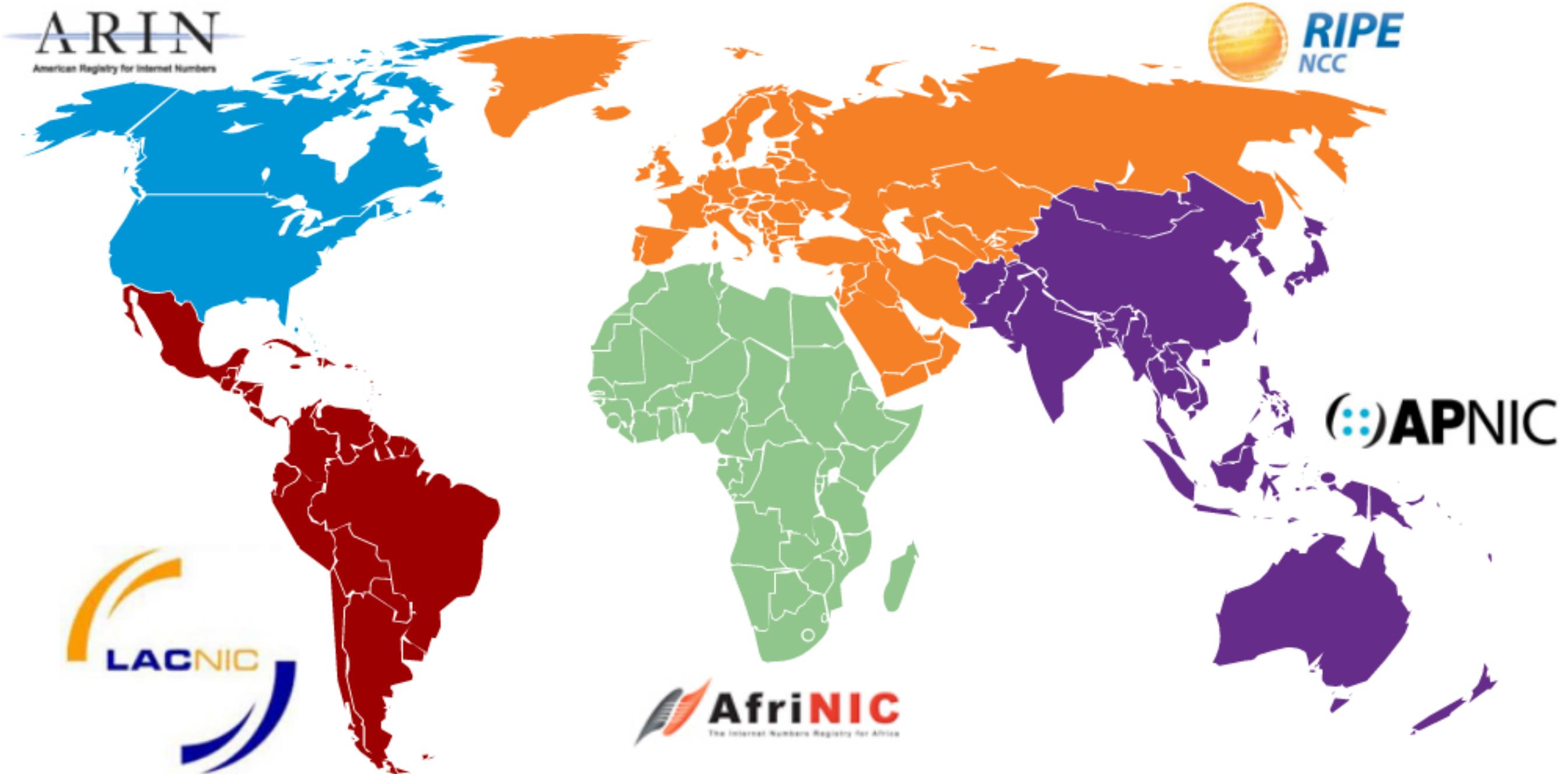


Asignación de direcciones IP



La Autoridad de Números Asignados de Internet (IANA) administra y asigna bloques de direcciones IPv4 e IPv6 a cinco Registros Regionales de Internet (RIR).

- Los RIR se encargan de asignar direcciones IP a los ISP, quienes a su vez proporcionan bloques de direcciones IPv4 a las organizaciones y a los ISP más pequeños.



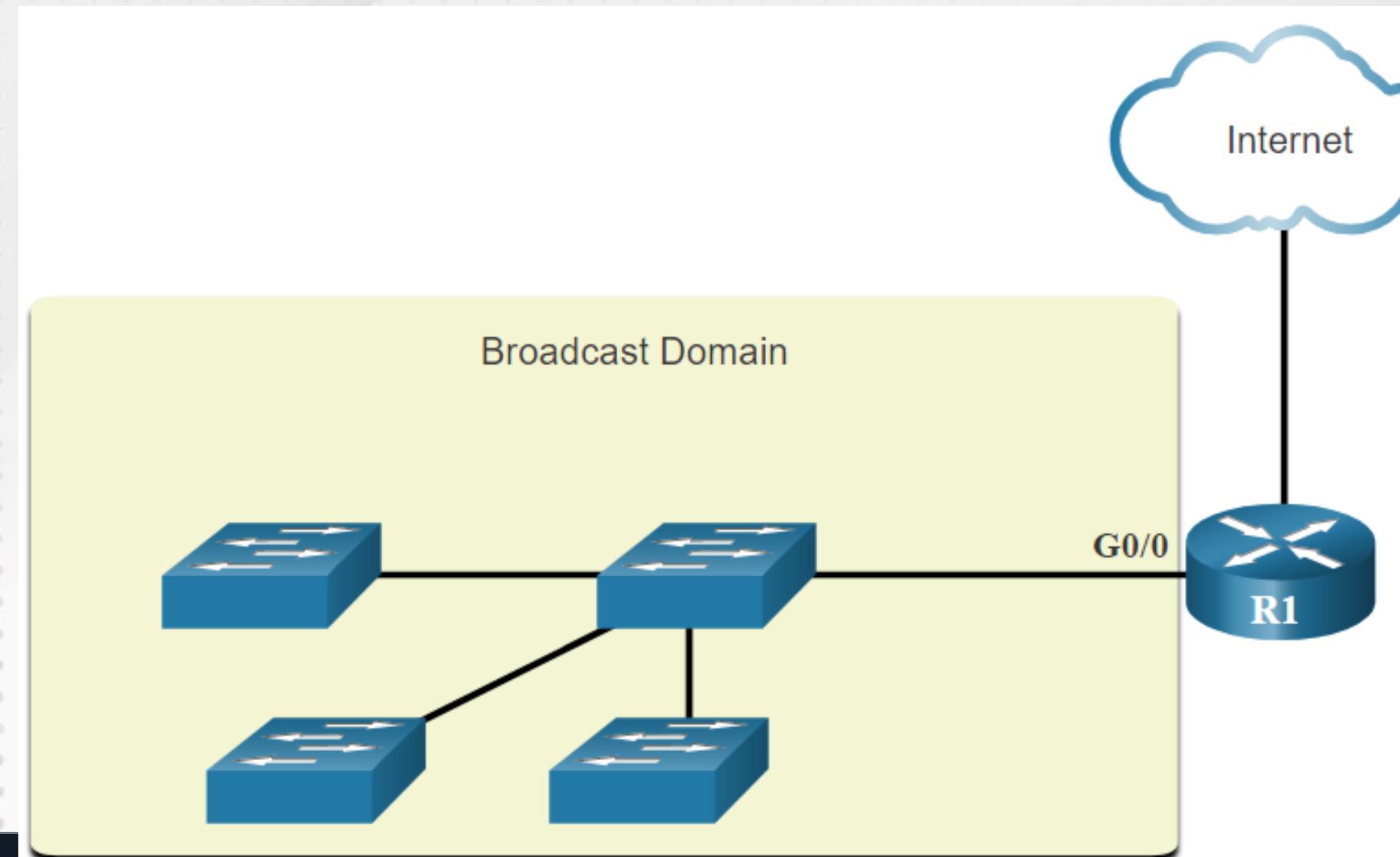


SEGMENTACIÓN DE RED

Dominios de broadcast y segmentación



- Muchos protocolos usan broadcasts o multicasts (por ejemplo, ARP usa broadcasts para localizar otros dispositivos, los hosts envían broadcast de detección DHCP para localizar un servidor DHCP).
- Los switches propagan las broadcasts por todas las interfaces, salvo por aquella en la cual se recibieron.

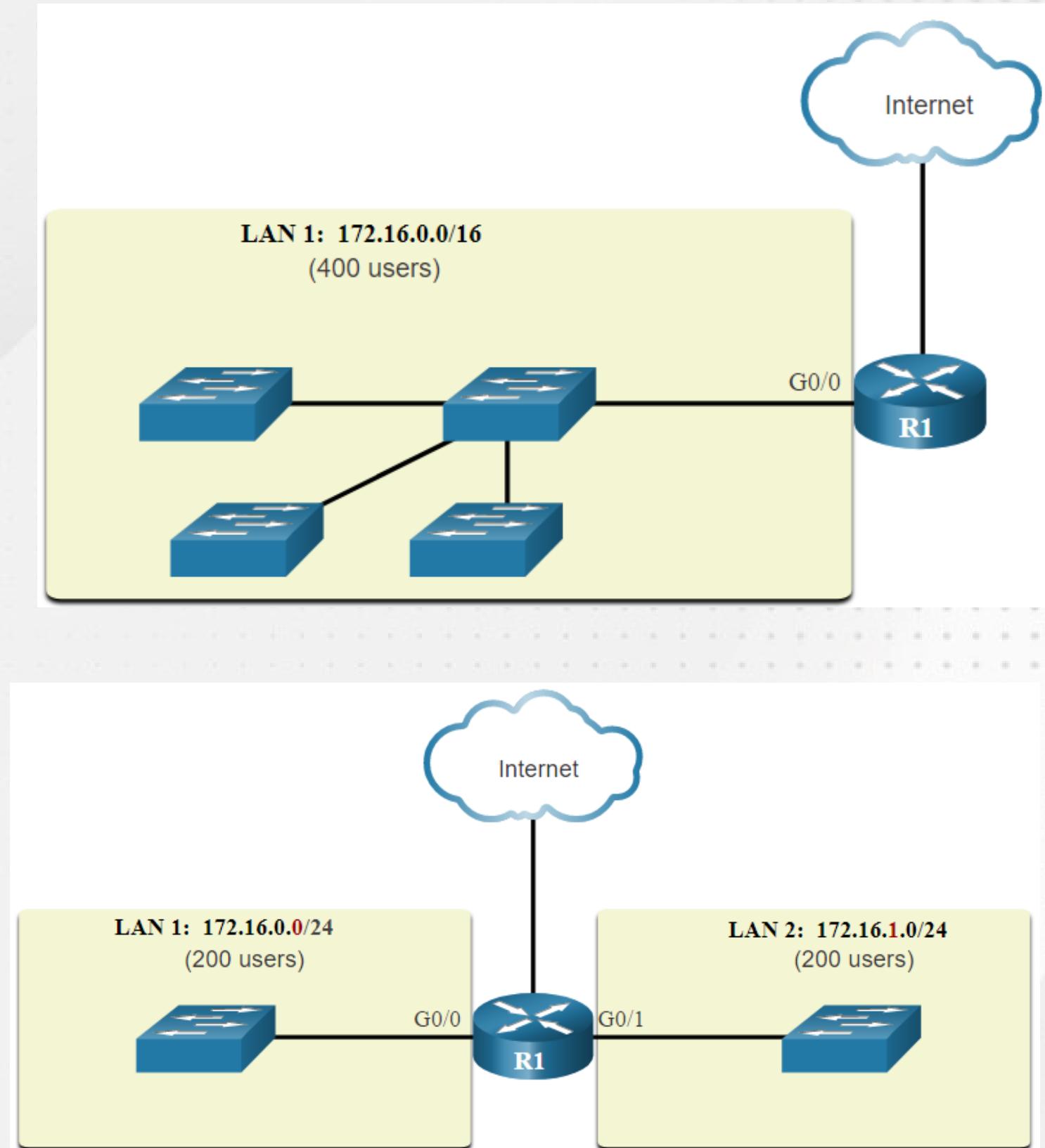


- El único dispositivo que detiene las transmisiones es un router.
- Los routers no propagan broadcasts.

Problemas con los dominios de broadcast grandes

Un problema con un dominio de broadcast grande es que estos hosts pueden generar broadcasts excesivas y afectar la red de manera negativa.

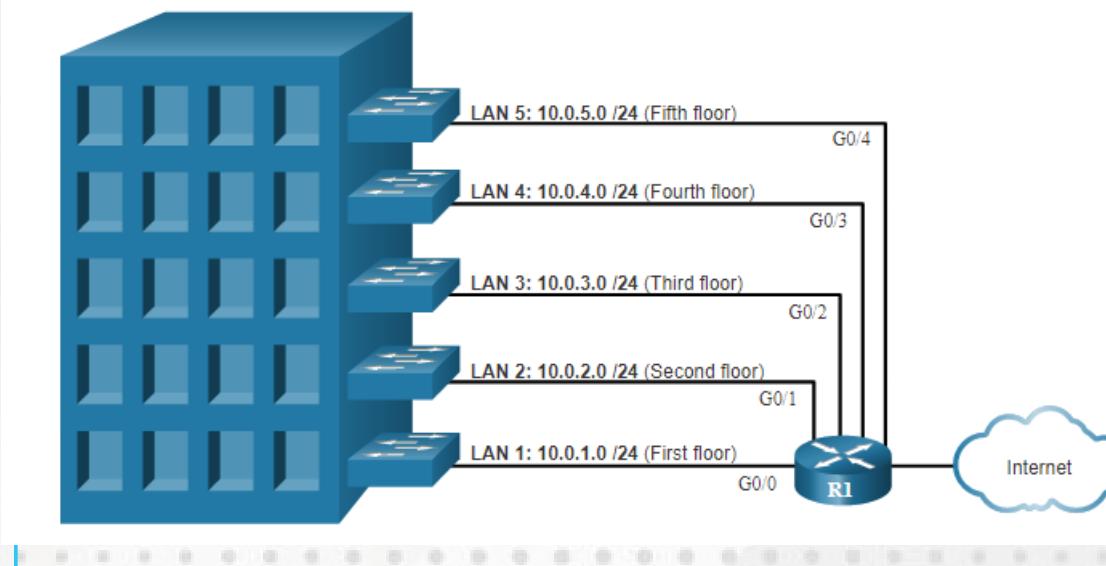
- La solución es reducir el tamaño de la red para crear dominios de broadcast más pequeños mediante un proceso que se denomina **división en subredes**.
- Dividiendo la dirección de red 172.16.0.0/16 en dos subredes de 200 usuarios cada una: 172.16.0.0/24 y 172.16.1.0/24.
- Las broadcasts solo se propagan dentro de los dominios de broadcast más pequeños.



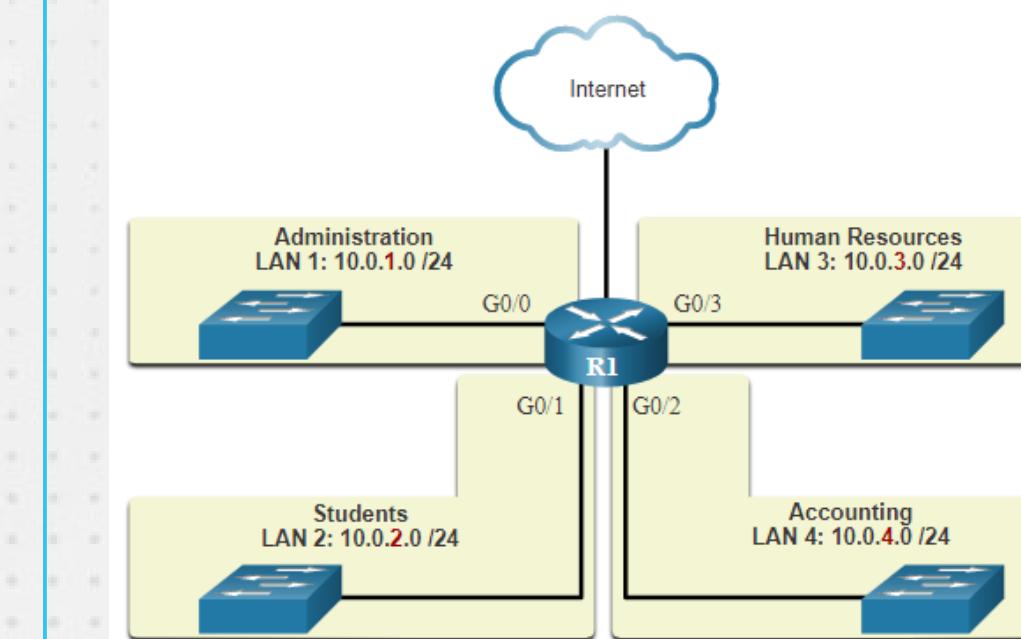
Motivos para dividir en subredes



- La división en subredes disminuye el tráfico de red general y mejora su rendimiento.
- Se puede utilizar para implementar directivas de seguridad entre subredes.
- La subred reduce el número de dispositivos afectados por el tráfico de broadcast anormal.
- Las subredes se utilizan por una variedad de razones, entre las que se incluyen:

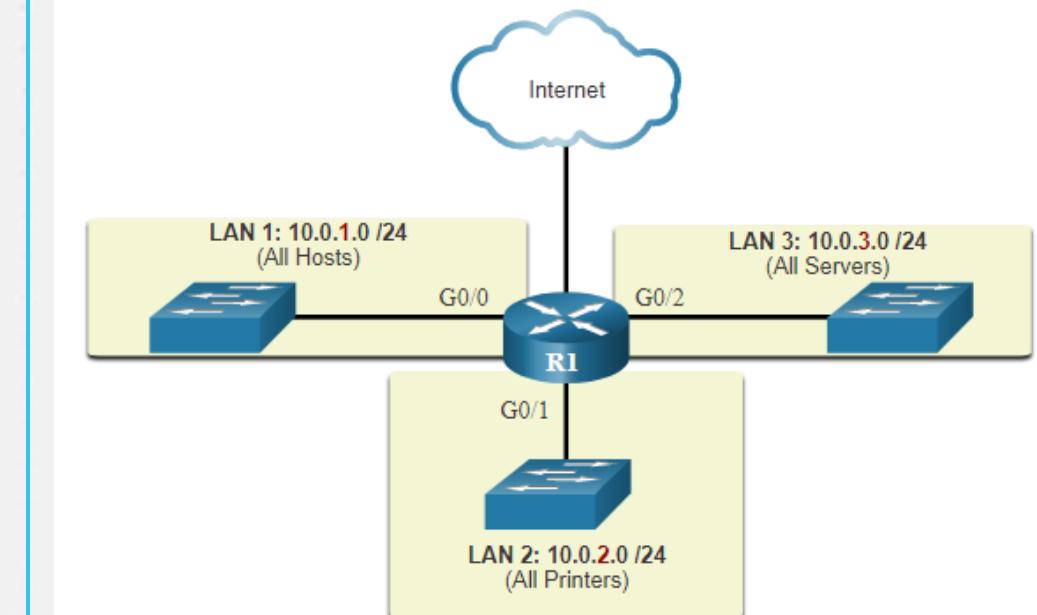


Ubicación
Incluyen:



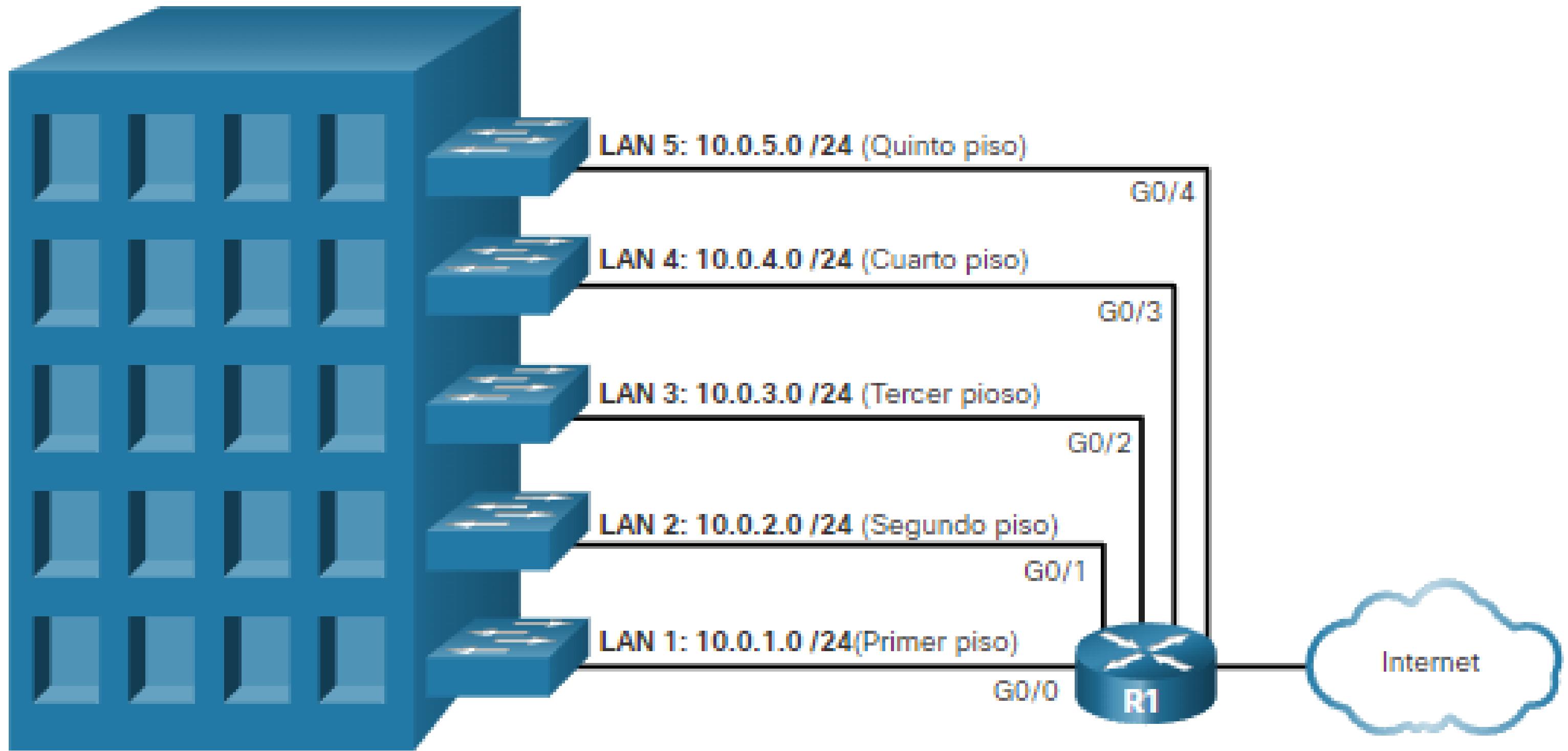
Grupo o función

Tipo de dispositivo



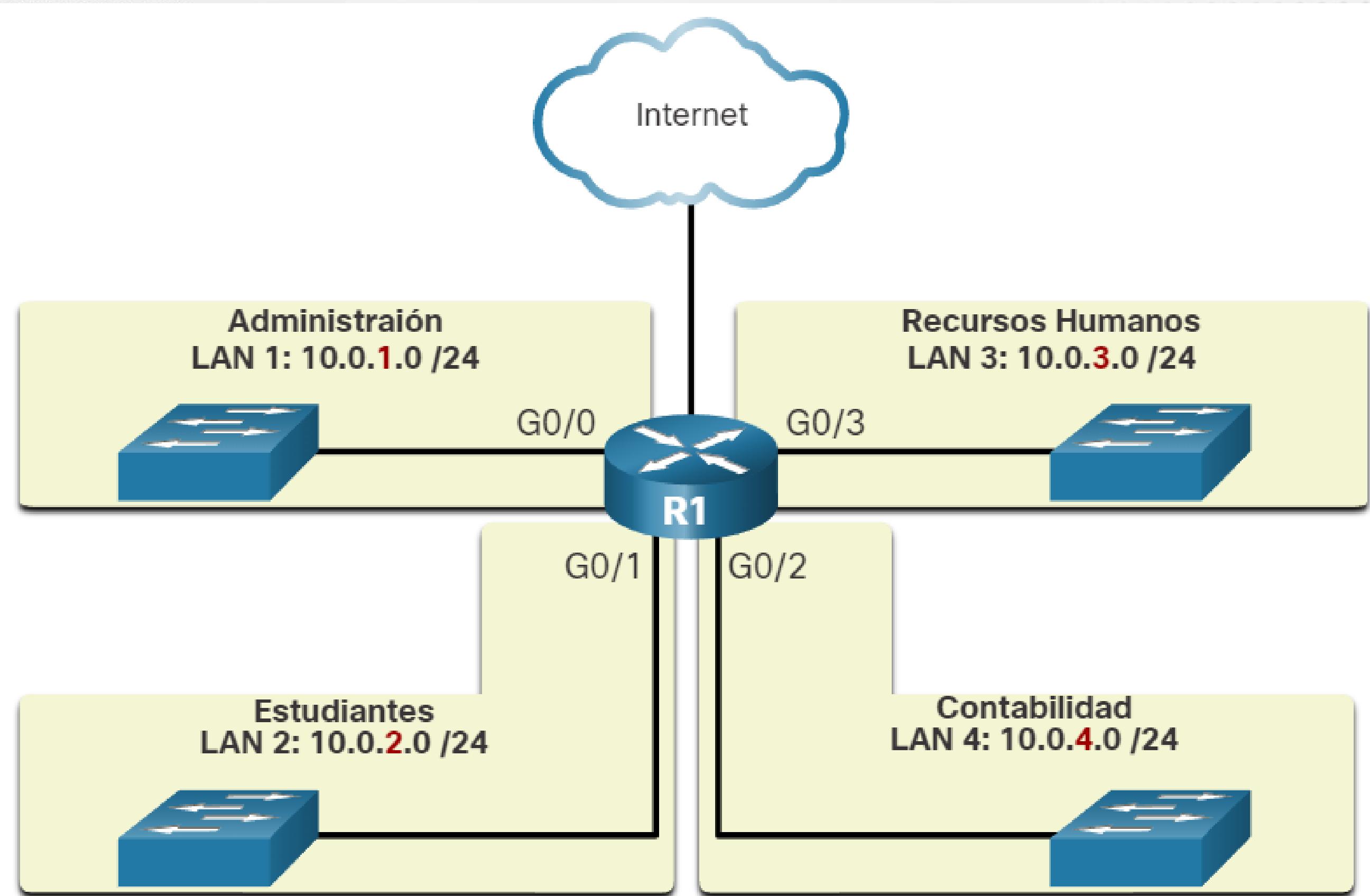


UBICACIÓN



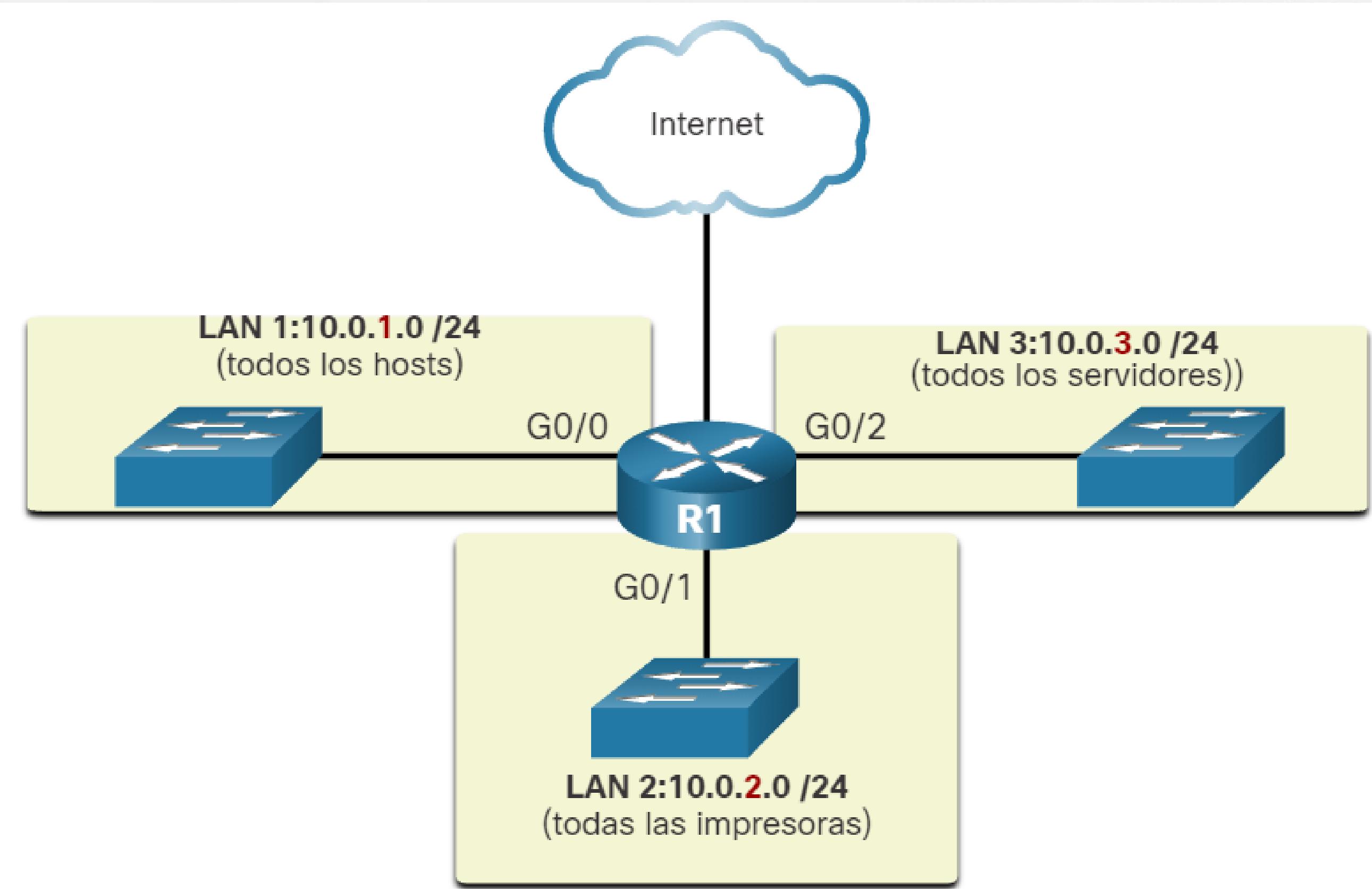


FUNCIÓN





PODE DISPOSITIVO





SUBNETEAR UNA RED IPV4

División en subredes en el límite del octeto



Las redes se subdividen con más facilidad en el límite del octeto de /8 /16 y /24.

- Observe que el uso de longitudes de prefijo más extensas disminuye la cantidad de hosts por subred.

Longitud de prefijo	Máscara de subred	Máscara de subred en sistema binario (n = red, h= host)	Cantidad de hosts
/8	255.0.0.0	nnnnnnnn.hhhhhh.hhhhhh.hhhhhh 11111111.00000000.00000000.00000000	16777214
/16	255.255.0.0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.hhhhhh.hhhhhh 11111111.11111111.00000000.00000000	65534
/24	255.255.255.0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.hhhhhh 11111111.11111111.11111111.00000000	254

División en subredes en el límite del octeto (Cont.)



En la primera tabla 10.0.0.0/8 se divide en subredes usando /16 y en la segunda tabla, una máscara /24.

subred (256 subredes)	Rango de host (65,534 hosts posibles por subred)
10.0.0.0/16	10.0.0.1 - 10.0.255.254
10.1.0.0/16	10.1.0.1 - 10.1.255.254
10.2.0.0/16	10.2.0.1 - 10.2.255.254
10.3.0.0/16	10.3.0.1 - 10.3.255.254
10.4.0.0/16	10.4.0.1 - 10.4.255.254
10.5.0.0/16	10.5.0.1 - 10.5.255.254
10.6.0.0/16	10.6.0.1 - 10.6.255.254
10.7.0.0/16	10.7.0.1 - 10.7.255.254
...	...
10.255.0.0/16	10.255.0.1 - 10.255.255.254

Dirección de subred (65,536 subredes posibles)	Rango de host (254 hosts posibles por subred)
10.0.0.0/24	10.0.0.1 - 10.0.0.254
10.0.1.0/24	10.0.1.1 - 10.0.1.254
10.0.2.0/24	10.0.2.1 - 10.0.2.254
...	...
10.0.255.0/24	10.0.255.1 - 10.0.255.254
10.1.0.0/24	10.1.0.1 - 10.1.0.254
10.1.1.0/24	10.1.1.1 - 10.1.1.254
10.1.2.0/24	10.1.2.1 - 10.1.2.254
...	...
10.100.0.0/24	10.100.0.1 - 10.100.0.254
...	...
10.255.255.0/24	10.255.255.1 - 10.255.255.254

División en subredes en el límite del octeto



Consulte la tabla para ver seis formas de subred una red /24.

Longitud de prefijo	Máscara de subred	Máscara de subred en sistema binario (n = red, h = host)	Cantidad de subredes	Cantidad de hosts
/25	255.255.255.128	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn. n hhhhh 11111111.11111111.11111111. 1 0000000	2	126
/26	255.255.255.192	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn. nn hhhhh 11111111.11111111.11111111. 11 000000	4	62
/27	255.255.255.224	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn. nnn hhh 11111111.11111111.11111111. 111 00000	8	30
/28	255.255.255.240	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn. nnnn hh 11111111.11111111.11111111. 1111 0000	16	14
/29	255.255.255.248	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn. nnnnn hh 11111111.11111111.11111111. 11111 000	32	6
/30	255.255.255.252	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn. nnnnnn hh 11111111.11111111.11111111. 111111 00	64	2

PASOS PARA SUBNETEAR

1. Identificar la máscara actual.
2. Resolver la fórmula:
3. Obtener la nueva máscara.
4. Obtener la cantidad de Host.
5. Obtener el salto de Red

128	64	32	16	8	4	2	1

• Subred

$$2^N \geq C ; \text{ 5 subredes} ; \underline{\underline{2^3 = 8}}$$

B) $\frac{B}{111111.11111.111} \frac{N}{000000.000000000}$

$$\frac{M}{255.255.\underline{\underline{224}}.0}$$

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

/19

• Host

$$2^M - 2 = H ; \underline{\underline{2^{13} - 2}} = 8,192 - 2 = \underline{\underline{8,190}}$$

• Salto de Red

$$256 - 224 = 32$$

10.0.0.0/8

7 Subredes

1. [Identificar mascara actual]: $\frac{1111111}{255} . \frac{0000000}{0} . \frac{0000000}{0} . \frac{0000000}{0}$

2. [Resolver la formula]: $2^N \geq C ; \underline{\underline{2^3 = 8}} ; 2^3 > 7$ / 12

3. [Obtener nueva mascara]: $\frac{1111111}{255} . \frac{1110000}{224} . \frac{0000000}{0} . \frac{0000000}{0}$

4. [Obtener cantidad host]: $2^{n-2} = H ; \underline{\underline{2^{11} - 2}} = 2,097,150$

5. [Obtener salto de Red]: $256 - 224 = \underline{\underline{32}}$

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

NO	Subred	Primer IP utilizable	Última IP utilizable	Dirección de Broadcast
1	10.0.0.0	10.0.0.1	10.31.255.254	10.31.255.255
2	10.32.0.0	10.32.0.1	10.63.255.254	10.63.255.255
3	10.64.0.0	10.64.0.1	10.95.255.254	10.95.255.255
4	10.96.0.0	10.96.0.1	10.127.255.254	10.127.255.255
5	10.128.0.0	10.128.0.1	10.159.255.254	10.159.255.255
6	10.160.0.0	10.160.0.1	10.191.255.254	10.191.255.255
7	10.192.0.0	10.192.0.1	10.223.255.254	10.223.255.255



SUBNETEAR UN PREFIJO $/16$ Y $/8$

Crear subredes con un prefijo /16

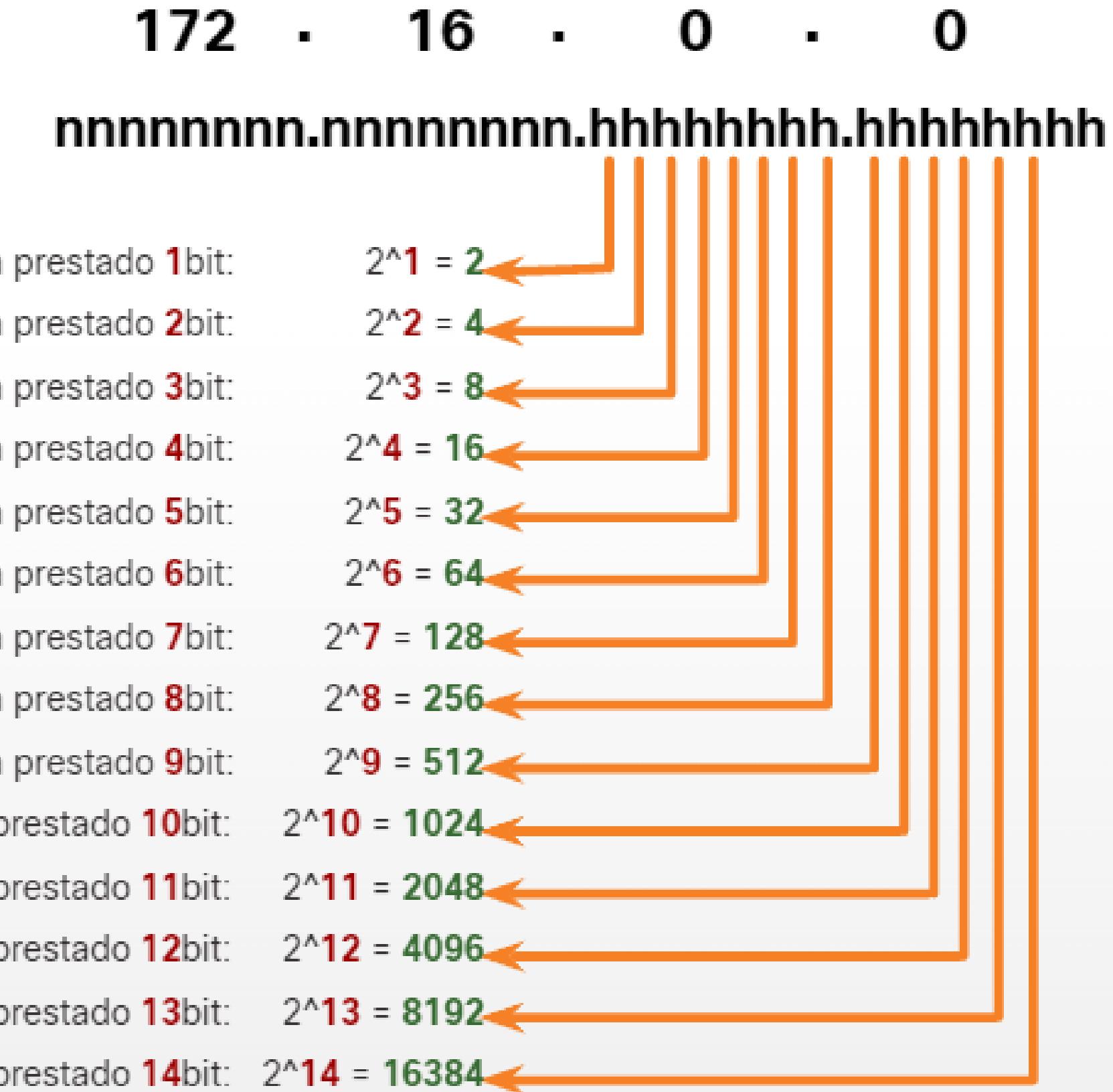
Longitud de prefijo	Máscara de subred	Dirección de red (n = red, h = host)	Cantidad de subredes	Cantidad de hosts
/17	- 255.255.128,0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nhhhhhhh.hhhhhhhh 11111111.11111111.10000000.00000000	2	32766
/18	- 255.255.192,0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnhhhhhh.hhhhhhhh 11111111.11111111.11000000.00000000	4	16382
/19	- 255.255.224,0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnhhhhh.hhhhhhhh 11111111.11111111.11100000.00000000	8	8190
/20	- 255.255.240,0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnhhhh.hhhhhhhh 11111111.11111111.11110000.00000000	16	4094
/21	- 255.255.248,0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnhhh.hhhhhhhh 11111111.11111111.11111000.00000000	32	2046
/22	- 255.255.252,0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnfh.hhhhhhhh 11111111.11111111.11111100.00000000	64	1022
/23	- 255.255.254,0	nnnnnnnnnnnnnnn. nnnnnnnh.hhhhhh 11111111111111.11111110,00000000	128	510
/24	- 255.255.255,0	nnnnnnnnnnnnnnn. nnnnnnnn.hhhhhh 11111111111111.11111111.00000000	256	254
/25	- 255.255.255.128	nnnnnnnnnnnnnnn. nnnnnnnn.nhhhhh 11111111111111.11111111.10000000	512	126
/26	- 255.255.255.192	nnnnnnnnnnnnnnn. nnnnnnnnnhhh 11111111111111.11111111.11000000	1024	62
/27	- 255.255.255.224	nnnnnnnnnnnnnnn. nnnnnnnnnnnhhh 11111111111111.11111111.11100000	2048	30
/28	255.255.255. 240	nnnnnnnnnnnnnnn. nnnnnnnnnnnhhh 111111111111.11111111.11110000	4096	14
/29	- 255.255.255.248	nnnnnnnnnnnnnnn. nnnnnnnnnnnhhh 111111111111.11111111.11111000	8192	6
/30	- 255.255.255.252	nnnnnnnnnnnnnnn. nnnnnnnnnnnhh 111111111111.11111111.1111100	16384	2

Subnetear un prefijo /16 y /8

Crear 100 subredes con un prefijo /16

Imagine una gran empresa que requiere, como mínimo, 100 subredes y eligió la dirección privada 172.16.0.0/16 como su dirección de red interna.

- La figura muestra el número de subredes que se pueden crear al tomar prestados bits del tercer octeto y el cuarto octeto.
- Observe que ahora hay hasta 14 bits de host que se pueden tomar prestados (es decir, los dos últimos bits no se pueden tomar prestados). Para satisfacer el requisito de 100 subredes para la empresa, se necesitarían prestar 7 bits (es decir, $2^7 = 128$ subredes) (para un total de 128 subredes).



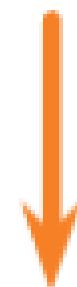
RESULTADO



172.	16.	0000 000	0.	0000 000
------	-----	----------	----	----------

255.	255.	1111 111	0.	0000 000
------	------	----------	----	----------

Si se toman prestados 7 bits, se crean 128 subredes.



172.	16.	0000 000	0.	0000 000
------	-----	----------	----	----------

172.16.0.0/23

172.	16.	0000 001	0.	0000 000
------	-----	----------	----	----------

172.16.2.0/23

172.	16.	0000 010	0.	0000 000
------	-----	----------	----	----------

172.16.4.0/23

. a .

172.	16.	1111 111	0.	0000 000
------	-----	----------	----	----------

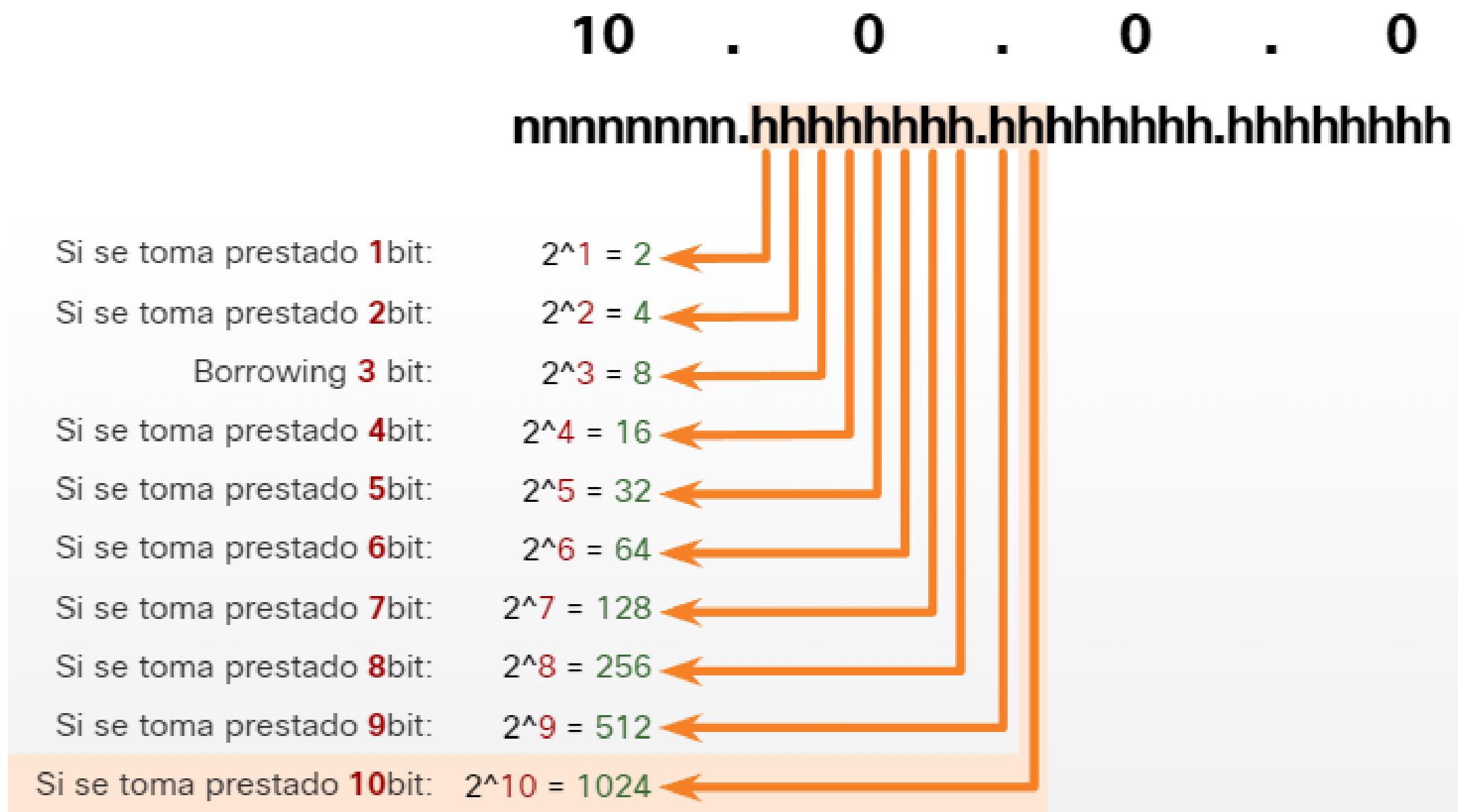
172.16.254.0/23

Subnetear un prefijo /16 y /8

Crear 1000 subredes con un prefijo /8

Considere un ISP pequeño que requiere 1000 subredes para sus clientes utilizando la dirección de red 10.0.0.0/8, lo que significa que hay 8 bits en la parte de red y 24 bits de host disponibles para tomar prestado para subredes.

- La figura muestra el número de subredes que se pueden crear al tomar prestados bits de la segunda y la tercera.
- Observe que ahora hay hasta 22 bits de host que se pueden tomar prestados (es decir, los dos últimos bits no se pueden tomar prestados).





SOLUCIÓN

10.	0000	0000. 00	00 0000.	0000 0000	
255.	1111	1111. 11	00 0000.	0000 0000	
Si se toman prestados 10 bits, se crean 1024 subredes					
10.	0000	0000. 00	00 0000.	0000 0000	10.0.0.0/18
10.	0000	0000. 01	00 0000.	0000 0000	10.0.64.0/18
10.	0000	0000. 10	00 0000.	0000 0000	10.0.128.0/18
10.	0000	0000. 11	00 0000.	0000 0000	10.0.192.0/18
10.	0000	0001. 00	00 0000.	0000 0000	10.1.0.0/18
. a .					
10.	1111	1111. 11	00 0000.	0000 0000	10.255.192.0/18



SUBRED PARA CUMPLIR REQUISITOS

FORMANDO PROFESIONALES DE ÉLITE

© 2016 Cisco y/o sus filiales. Todos los derechos reservados.
Información confidencial de Cisco

Nº

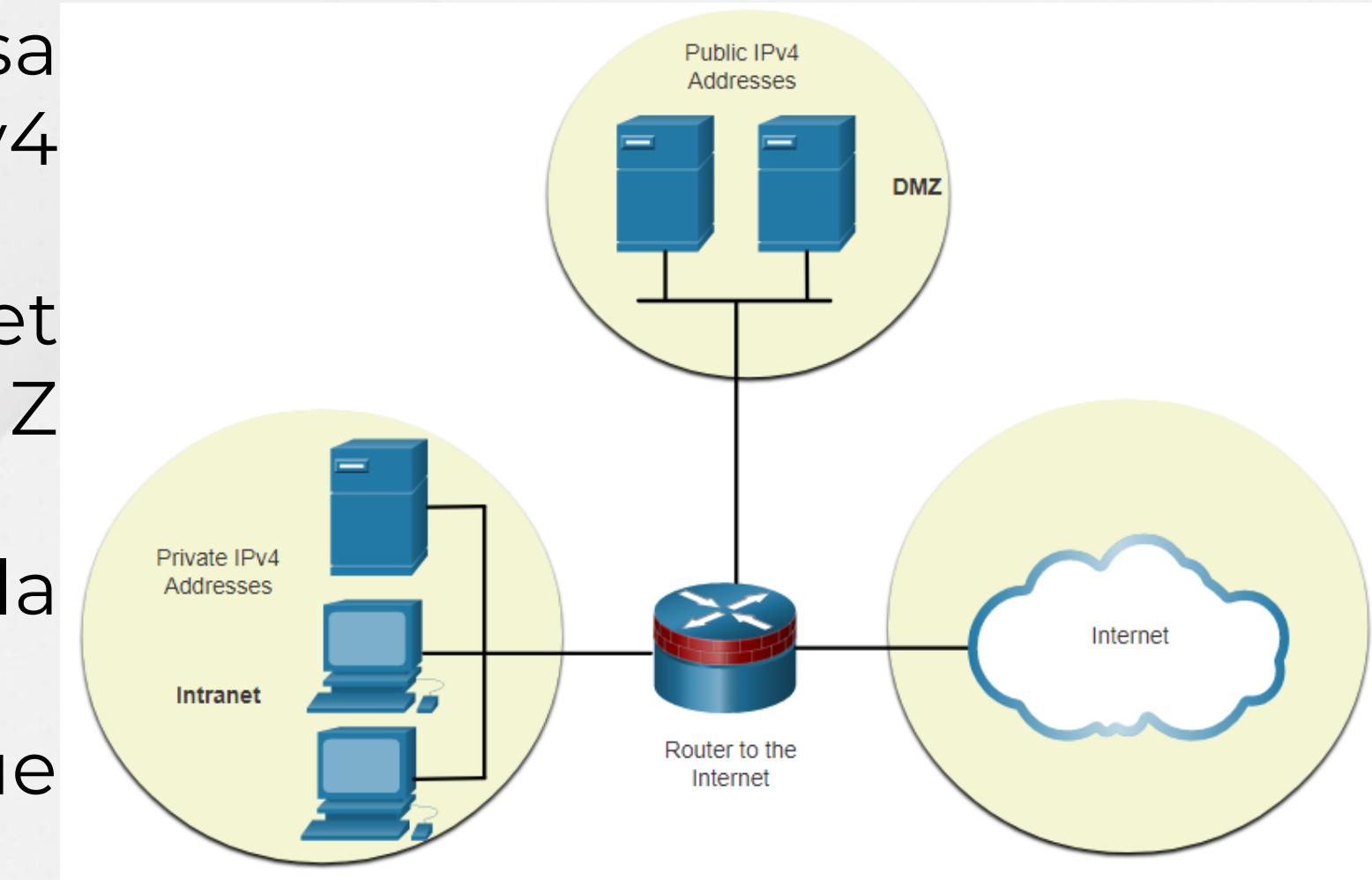


Subred privada frente al espacio de direcciones IPv4 público



Las redes empresariales tendrán un:

- Intranet: la red interna de una empresa normalmente utiliza direcciones IPv4 privadas.
- DMZ — Una empresa frente a Internet servidores. Los dispositivos de la DMZ utilizan direcciones IPv4 públicas.
- Una empresa podría utilizar 10.0.0.0/8 y la subred en el límite de la red /16 o /24.
- Los dispositivos DMZ tendrían que configurarse con direcciones IP públicas.



Subred para cumplir los requisitos Minimice las direcciones IPv4 de host no utilizadas y Maximice las subredes



Existen dos factores que se deben tener en cuenta al planificar las subredes:

- El número de direcciones de host requeridas para cada red
- El número de subredes individuales necesarias

Longitud de prefijo	Máscara de subred	Máscara de subred en sistema binario (n = red, h = host)	Cantidad de subredes	Cantidad de hosts
/25	255.255.255.128	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn. n hhhhh 1 1111111.11111111.11111111. 1 0000000	2	126
/26	255.255.255.192	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn. nn hhhhh 1 1111111.11111111.11111111. 11 000000	4	62
/27	255.255.255.224	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn. nnn hhhhh 1 1111111.11111111.11111111. 111 00000	8	30
/28	255.255.255.240	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn. nnnn hhh 1 1111111.11111111.11111111. 1111 0000	16	14
/29	255.255.255.248	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn. nnnnn hh 1 1111111.11111111.11111111. 11111 000	32	6
/30	255.255.255.252	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn. nnnnnn h 1 1111111.11111111.11111111. 111111 00	64	2

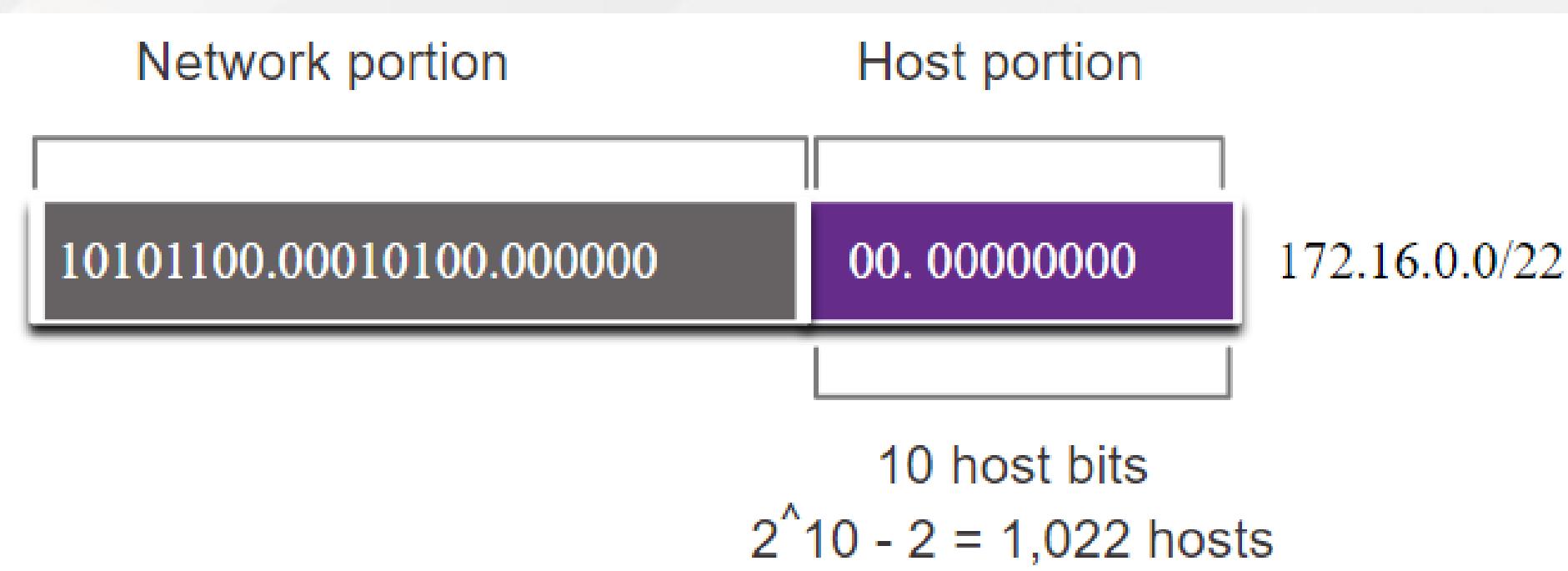
Ejemplo de subred para cumplir los requisitos: Subredes IPv4 eficientes



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
QUITO METROPOLITANO

En este ejemplo, su ISP ha asignado una dirección de red pública de 172.16.0.0/22 (10 bits de host) a su sede central que proporciona 1.022 direcciones de host.

- Hay cinco sucursales extra y, por lo tanto, cinco conexiones a Internet, lo que significa que la organización requiere 10 subredes con la subred más grande requiere 40 direcciones.
- Asignó 10 subredes con una máscara de subred /26 (es decir, 255.255.255.192).



Porción de red

Porción de host

Decimal punteada

	10101100.00010000.000000	00.00	000000	172.16.0.0/22
0	10101100.00010000.000000	00.00	000000	172.16.0.0/26
1	10101100.00010000.000000	00.01	000000	172.16.0.64/26
2	10101100.00010000.000000	00.10	000000	172.16.0.128/26
3	10101100.00010000.000000	00.11	000000	172.16.0.192/26
4	10101100.00010000.000000	01.00	000000	172.16.1.0/26
5	10101100.00010000.000000	01.01	000000	172.16.1.64/26
6	10101100.00010000.000000	01.10	000000	172.16.1.128/26
Las redes 7 a 13 no se muestran.				
14	10101100.00010000.000000	11.10	000000	172.16.3.128/26
15	10101100.00010000.000000	11.11	000000	172.16.3.192/26

Se toman prestados 4 bits de la porción de host para crear subredes.

