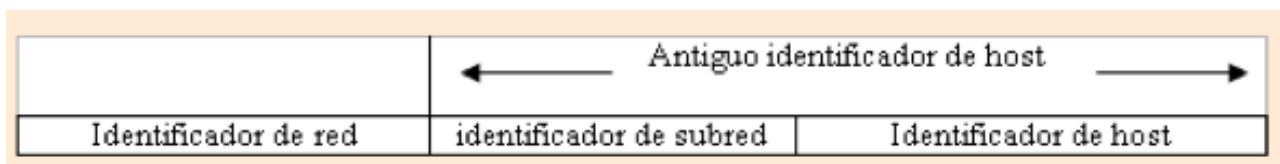


2.8. Subnetting

En ocasiones y debido a que las organizaciones suelen disponer de varias redes lógicas en las empresas, es necesario disponer de varias direcciones de red. Es fácil con direccionamiento privado elegir varias direcciones de red, pero en otras ocasiones es necesario que una dirección de red la tengamos que compartir entre varias redes. En estas ocasiones lo que se hace es dividir dicha dirección de red y varias. Esto es lo que llamamos subnetting.

De los 32 bits que conforman la dirección IP:

- Los bits pertenecientes a la parte de **identificador de red** se siguen interpretando exactamente igual.
- Los bits pertenecientes a la parte de identificador de host se dividen en dos bloques: una parte servirá para **identificar a la subred** y otra parte servirá para **identificar al host** dentro de dicha subred.



¿Como se hace esto? Cambiando la mascara por defecto de la clase. Para crear subredes lo que hacemos es “correr la frontera” de la mascara hacia la derecha, cogiendo bits prestados al HostID. En la práctica, al final las direcciones se dividen solo en dos partes, identificador de red (que engloba el antiguo identificador de red y el nuevo de subred) y el identificador de host.

Dependiendo del número de subredes que necesitemos, deberemos coger prestados un número determinado de bits, el cual sale de la operación:

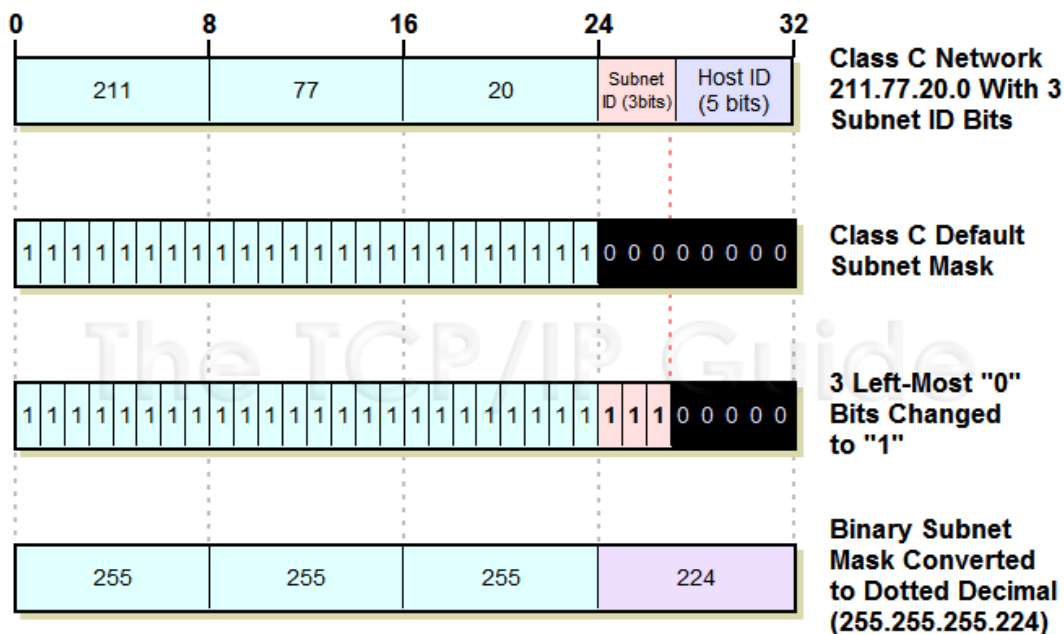
$$\text{nº de subredes} = 2^{\text{nºbits de subred}}$$

Por ejemplo, si necesitáremos 5 subredes, podríamos coger prestados 3 bits del HostID ($2^3 = 8$ subredes posibles). De las 8 subredes, escogeríamos las 5 que queramos.

En algunas ocasiones, el requisito a la hora de montar una red nos lo imponen según el número de host en cada subred. Igual podríamos hacer la selección en base a el número de host necesarios en cada subred, aplicando la misma fórmula:

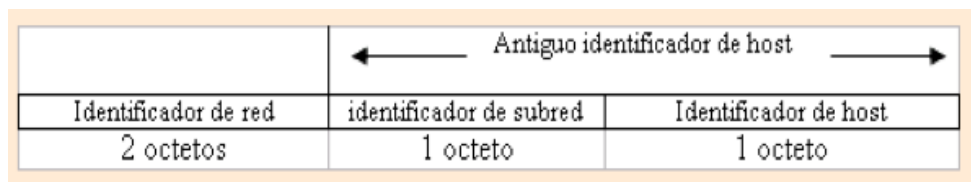
$$\text{nº de hosts} = 2^{\text{nºbits de hosts}} - 2$$

Por ejemplo, si necesitáramos tener un máximo de 50 equipos en cada subred, necesitaríamos 6 bits para el HostID ($2^6 - 2 = 62$ hosts). No nos valdría con tomar 5 bits pues nos daría 30 equipos. El resto de los bits no tomados se quedarían para la subred.



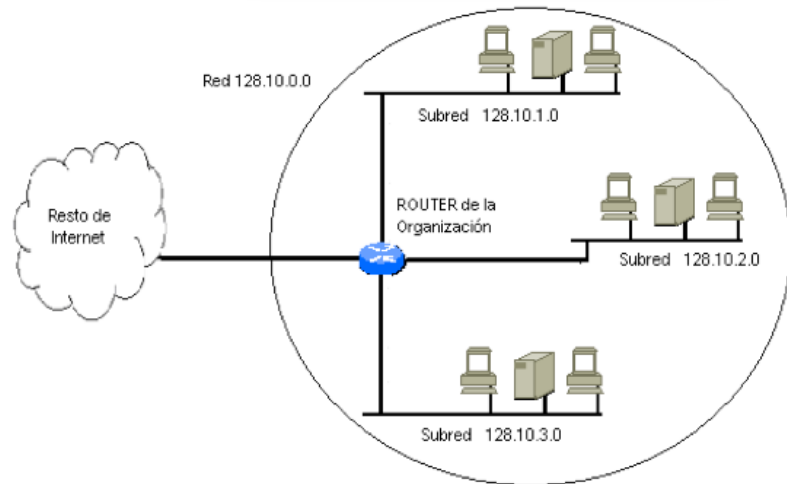
Ejemplo

Supongamos una organización que tiene asignada la red 128.10.0.0 /16 y que, por alguna circunstancia, necesita dividirla en varias subredes. Por definición, con la máscara /16, los dos primeros octetos de la dirección componen el identificador de red y los dos últimos conforman el identificador de host. Supongamos que se decide utilizar 8 bits, un octeto completo de los dos que conforman el apartado de identificador de host, para direccionar las distintas subredes. En este caso:



Dicha organización podría tener un total de $2^8 = 256$ subredes distintas. Y en cada una de las subredes, podría direccionar $2^8 - 2$ equipos, es decir, 254 equipos por subred.

| |
|--------------------------------|
| Lista de subredes. Máscara /24 |
| 128.10.0.0 |
| 128.10.1.0 |
| 128.10.2.0 |
| |
| 128.10.254.0 |
| 128.10.255.0 |



2.9. VLSM

El subnetting de manera tradicional implica que todas las subredes creadas van a utilizar la misma máscara. En subredes heterogéneas, es decir, con subredes de distinto tamaño, esta restricción puede dar lugar a un desaprovechamiento de las IP's. Es más, es posible que esta división en redes con la misma máscara me impida crear las subredes necesarias para solucionar un problema, aún cuando el número total de direcciones que de disponen es menor que las necesarias en mi problema.

La solución a este problema es hacer subredes con máscara diferente. Es lo que se denomina subredes con una máscara de longitud variable o VLSM (Variable Length Subnet Mask).

Por ejemplo:

Una empresa solicita la IP pública 193.10.10.0 /24 para direccionar los equipos de su LAN. Se disponen de 175 equipos (la IP pública obtenida nos aporta 256 direcciones) repartidos en 4 redes :

- Red1 - Empleados: 100 equipos
- Red2 - Directivos: 25 equipos
- Red3 - Administración: 25 equipos
- Red4 - RRHH: 25 equipos.

Si hacemos una subdivisión atendiendo al número de subredes, para crear 4 subredes necesitamos tomar prestados 2 bits, por lo que la nueva máscara sería /26, obteniendo 4 subredes de 64 equipos. Equipos insuficientes para la Red1.

Si hacemos una subdivisión atendiendo al número de equipos, nos fijamos que la máxima restricción son 100 equipos. Para 100 equipos necesitamos 7 bits para host, teniendo disponible solo 1 bit para subredes. Crearíamos 2 subredes de 128 equipos. Subredes insuficientes.

¿Cómo es posible que no podamos hacer una división correcta aún teniendo direcciones de sobra? El problema viene por la heterogeneidad de las redes. En el segundo caso se “desperdician direcciones”. La solución es hacer subredes con máscara diferente.

Nos fijamos en el número máximo de equipos por subred que es 100 equipos y calculamos la máscara necesaria. Para 100 equipos, utilizo 1 bit de **subred** y 7 bits para **host**, por lo que la nueva máscara sería /25.

1ª Subred: 193.10.10.00000000

Máscara: 255.255.255.10000000

Rango Total: 193.10.10.00000000
193.10.10.01111111

1ª Subred: 193.10.10.0

Máscara: 255.255.255.128 = /25

Rango Total: 193.10.10.0
193.10.10.127

Ahora nos fijamos en las restricciones de equipos del resto. Para 25 equipos, utilizo 3 bits de **subred** y 5 bits para **host**, por lo que la nueva máscara sería /27. OJO, no puedo utilizar las subredes cuyo primer bit de subred sea 0, por haberlo utilizado en la 1ª subred.

2ª Subred: 193.10.10.10000000

Máscara: 255.255.255.11100000

Rango Total: 193.10.10.10000000
193.10.10.10011111

2ª Subred: 193.10.10.128

Máscara: 255.255.255.224 = /27

Rango Total: 193.10.10.128
193.10.10.159

3ª Subred: 193.10.10.10100000

Máscara: 255.255.255.11100000

Rango Total: 193.10.10.10100000
193.10.10.10111111

3ª Subred: 193.10.10.160

Máscara: 255.255.255.224 = /27

Rango Total: 193.10.10.160
193.10.10.191

4ª Subred: 193.10.10.11000000

Máscara: 255.255.255.11100000

Rango Total: 193.10.10.11000000
193.10.10.11011111

4ª Subred: 193.10.10.192

Máscara: 255.255.255.224 = /27

Rango Total: 193.10.10.192
193.10.10.223

5ª Subred: 193.10.10.11100000

Máscara: 255.255.255.11100000

Rango Total: 193.10.10.11100000
193.10.10.11111111

5ª Subred: 193.10.10.224

Máscara: 255.255.255.224 = /27

Rango Total: 193.10.10.224
193.10.10.255

Podemos observar que la primera subred va de 128 en 128 (/25) y que las siguientes subredes van de 32 en 32 (/27).

2.10. SUPERNETTING

El supernetting consiste en combinar dos o mas redes que tienen un prefijo común en una sola. Cuando hacemos supernetting, la frontera virtual entre red y host la vamos a mover hacia la izquierda por debajo de la frontera por defecto, es decir, la máscara va a contener menor número de bits que la máscara por defecto de clase. Es el proceso contrario al subnetting. Dos son los motivos para hacer supernetting:

- Motivo 1: Combinar varias direcciones de red en una sola porque me faltan IP's para direccionar a los equipos de mi red. Por ejemplo, si mi organización tienen una red de 600 equipos, en lugar de utilizar una clase B, puedo utilizar tres clases C. En particular, nos olvidamos de las clases y decimos que la máscara de red va a ser un /22 en lugar de /24.
- Motivo 2: Reducir el número de entradas en la tabla de encaminamiento de los routers, agregando rutas y aumentando la eficiencia en la determinación del camino a seguir por un paquete. <http://es.wikipedia.org/wiki/Superred>

Una empresa tiene una red con 600 equipos. En lugar de utilizar el direccionamiento privado de clase B (172.16.0.0), vamos a unir varias clases C privadas.

Para 600 equipos, necesito 10 bits. Vamos a unificar a partir de la dirección de red 192.168.0.0.

La máscara de red será un /22 que es la 255.255.252.0


Dirección de red: 192.168.00000000.00000000 192.168.0.0

Máscara: 11111111.11111111.11111100.00000000

Rango Total: 192.168.00000000.00000000 - 192.168.00000011.11111111

Rango Total: 192.168.0.0 - 192.168.3.255

Como vemos, hemos unificado 4 direcciones de clase C en una sola.

| | | |
|--|---|-----------------|
| 192.168.0.0 /24 192.168.1.0 /24 192.168.2.0 /24 192.168.3.0 /24 |  | 192.168.0.0 /22 |
|--|---|-----------------|