

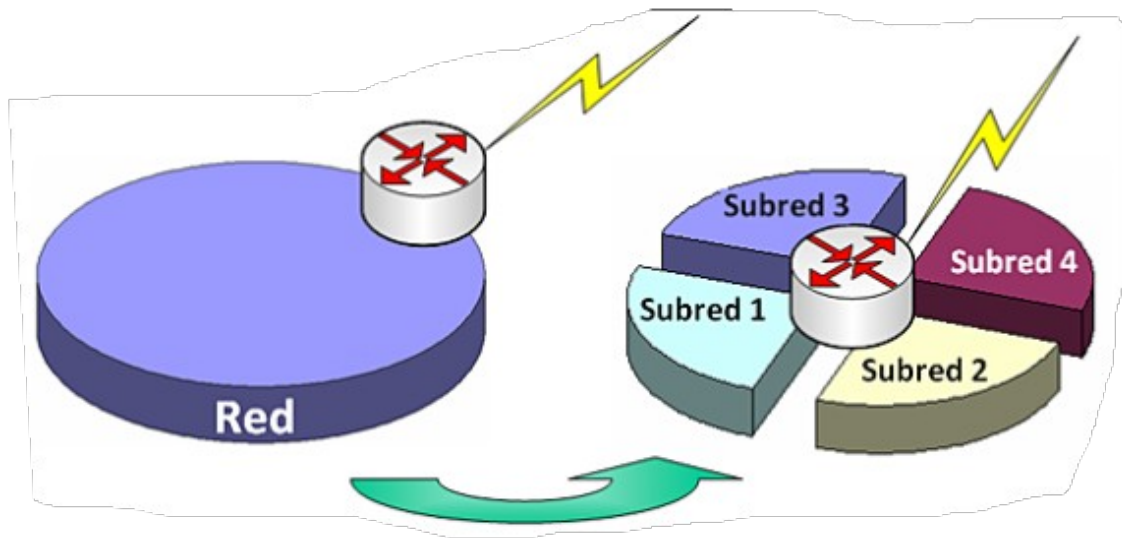
## Subredes. Subnetting.

### ¿Qué es una subred?

Es una subdivisión de una red en varias subredes. Las subredes dividen la red en segmentos lógicos que facilitan la administración, y mejoran el rendimiento y la seguridad de las mismas.

La subred identifica el camino correcto dentro de la empresa, de un mensaje recibido desde un ordenador externo.

El Router, (Enrutador), es el dispositivo de red que permite configurar las subredes.



### Ventajas de usar subredes

Aumenta:

La velocidad de la red

La eficiencia en la entrega de datos

La seguridad de la red

El control de transferencia de datos entre subredes

Disminuye:

La congestión de la red

Simplifica:

La administración de la red, ya que permite la solución de problemas sólo en la subred que requiere soporte

### Desventajas de usar subredes

No hay muchas desventajas en las subredes.

- El proceso requiere Routers, Switches o Hubs adicionales, lo cual es un gasto.
- Se necesitará un administrador de red para configurar y mantener la red y las subredes.

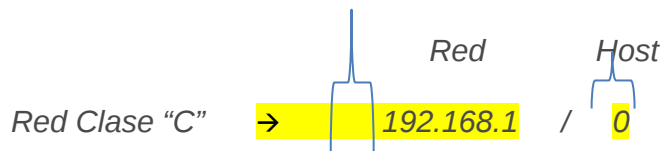
## ¿Cómo se configura una Subred en IPv4?

La dirección IP de una red incluye números que identifican el ID de red y el ID de host.

Una dirección IP de subred toma prestados algunos de los bits del ID de host de la dirección IP.

### 1) Configuración de subredes en una Red clase "C"

Red: 192.168.1.0 máscara: 255.255.255.0 máscara reducida: /24



Para configurar una subred se deben tomar algunos bits del campo de Host para asignar a la subred.

Siempre tomamos los bits de host comenzando por la izquierda para asignar a las subredes.

Definimos que vamos a configurar dos subredes. O sea, vamos a dividir la Red original en dos subredes.

Para ello nos bastará tomar un solo bit del Host para la subred, el primero de la izquierda del host, porque con un bit que puede tener los valores binarios 1 y 0 se pueden configurar dos subredes.

Vamos a trabajar solo en la zona del campo del Host, por eso lo pasamos de decimal a binario.

La parte de red queda intacta, no se puede tocar.

Red 130.50.0.0 / 16 configurar 4 subredes: DIF. 130.50.255.255

Clase "B"

A 0 a 127  
B 128 a 191  
C 192 a 224

130.50. XX00 0000 . 0

130.50. 0000 0000 . 0      130.50. 0.0      130.50. 63.255

130.50. 0100 0000 . 0      130.50. 64.0      130.50. 127.255

130.50. 1000 0000 . 0      130.50. 128.0      130.50. 191.255

130.50. 1100 0000 . 0      130.50. 192.0      130.50. 255.255

<sup>14</sup>

$2^{14} - 2 = 16.382 \text{ HOSTS}$

X000 0000

0

1

XX00 0000

00

01

10

11

XXX0 0000

000

001

010

011

100

101

110

111

192.128.1.0 / 24 CONFIG 8 SUBREDES, LAS CUATRO PRIMERAS

### CLASE C

BITS 3

192.128.1.XXX0 0000

192.128.1.0000 0000

192.128.1.0010 0000

192.128.1.0100 0000

192.128.1.0110 0000

192.128.1.0 192.128.1.31

192.128.1.32 192.128.1.63

192.128.1.64 192.128.1.95

192.128.1.96 192.128.1.127

5

$2^5 - 2 = 30$  HOSTS

000

001

010

011

100

101

110

111

130.50. 0100 0000 . 0

1 1 0 0 0 0 0 0

128 64 32 16 8 4 2 1

128+ 64+ 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0

192

100.0.0.0 / 8 DOS SUBREDES

CLASE A

BITS: 1

100. X000 0000. 0.0

0

1

100. 0000 0000. 0.0

100. 1000 0000. 0.0

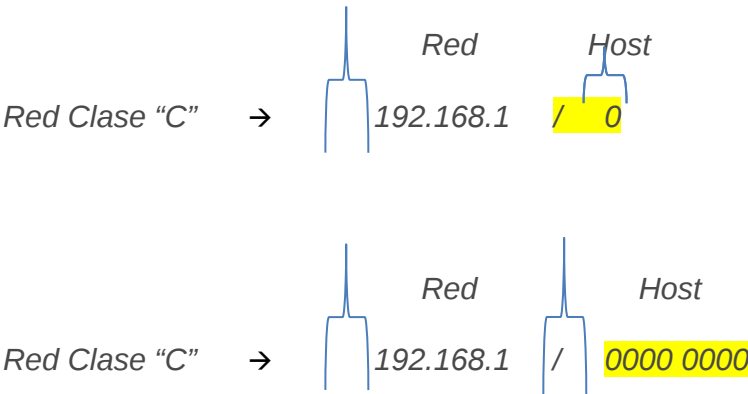
100. 0.0.0                      100. 127.255.255

100. 128.0.0                    100. 255.255.255

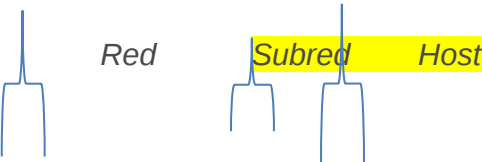
23 BITS PARA HOSTS

23

$2^{23} - 2 = 8$  MILLONES Y ALGO



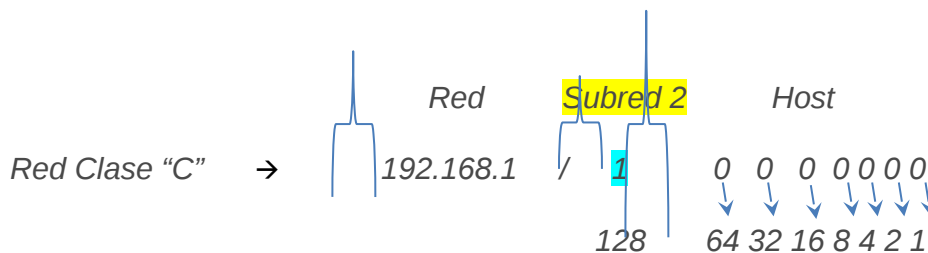
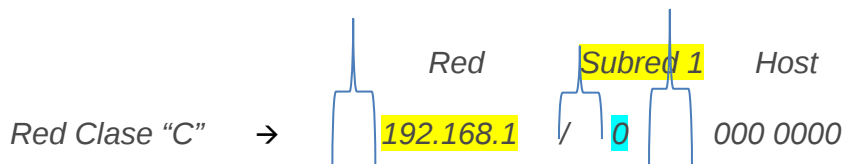
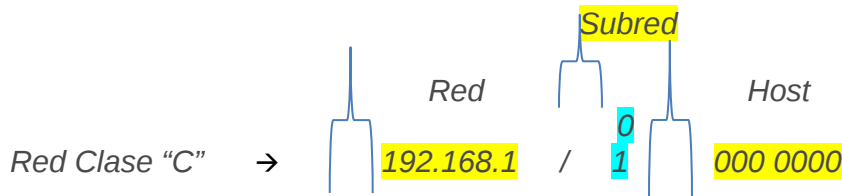
Vamos a utilizar solo el primer bit de la izquierda para configurar las subredes.



Red Clase "C" → 192.168.1 / 0 000 0000

Así la Red continúa con sus 24 bits, la Subred con 1 bit, y el Host con 7 bits.

Ahora asignamos los dos valores posibles al bit de la subred: 0 y 1.



Pasamos ahora a decimal los bits que corresponden a la subred y al host juntos.

Subred 1: 192.168.1.0 Es el nombre de la Subred 1, su 1ra.dirección.  
Subred 2: 192.168.1.128 Es el nombre de la Subred 2, su 1ra.dirección.

### SUBRED 1:

1ra. Dirección IP: 192.168.1.0 es la identificación de la subred, su nombre, no puede usarse para ningún host de la subred.

Última Direcc. IP: 192.168.1.127 es la dirección de Difusión o Broadcast, no puede usarse para ningún host de la subred.

1ra. Dirección IP para Host: 192.168.1.1  
Última Direcc. IP para Host: 192.168.1.126  
Todas las direcciones IP intermedias entre estos dos valores son permitidas para configurar los Hosts de esta Subred.

### SUBRED 2:

1ra. Dirección IP: 192.168.1.128 es la identificación de la subred, su nombre, no puede usarse para ningún host de la subred.

Última Direcc. IP: 192.168.1.255 es la dirección de Difusión o Broadcast, no puede usarse para ningún host de la subred.

1ra. Dirección IP para Host: 192.168.1.129  
Última Direcc. IP para Host: 192.168.1.254

Todas las direcciones IP intermedias entre estos dos valores son permitidas para configurar los Hosts de esta Subred.

La Red 192.168.1.0 fue dividida en dos  
Subred 1 192.168.1.0  
Subred 2 192.168.1.128

Veamos las máscaras:

La Máscara contiene todos unos en la zona de Red y Subred y todos ceros en la zona de Host.

Red 192 . 168 . 1 . 0

Mask 11111111 11111111 11111111 00000000 /24 Binario

Mask 255 . 255 . 255 . 0 Decimal

Subred 1 192 . 168 . 1 . 0

Mask 11111111 11111111 11111111 10000000 /25 Binario

Mask 255 . 255 . 255 . 128 Decimal

Subred 2 192 . 168 . 1 . 128

Mask 11111111 11111111 11111111 10000000 /25 Binario

Mask 255 . 255 . 255 . 128 Decimal

¿Cuántos Host pueden configurarse en cada subred?

La zona de Host queda con 7 bits  $2^7 - 2 = 128 - 2 = 126$

¿Cuántos bits necesitamos asignar para subred para crear dos subredes?

1 bit  $2^1 = 2$  dos elementos, (0 y 1), tomados de uno en uno = 2

0

1



**2 bit** >>>>>>  $2^2 = 4$  dos elementos, (0 y 1), tomados de dos en dos = 4

00  
01  
10  
11

**3 bits** >>>>>>  $2^3 = 8$  dos elementos, (0 y 1), tomados de tres en tres = 8

000  
001  
010  
011  
100  
101  
110  
111

## 2) Configuración de subredes en una Red clase "A"

A partir de la Red clase "A" con IP: 120.0.0.0 /8, configurar dos subredes:

	Red	Host	Mask
Red Clase "A" →	120.0.0.0		/8
	120 . X000 0000 . 0 . 0		/9
	120 . 0000 0000 . 0 . 0		/9
	120 . 1000 0000 . 0 . 0		/9
<b>Subred 1</b>	120.0.0.0	/9	
	120.0.0.1 a 120.127.255.254		
<b>Direc.Difus.</b>	120.127.255.255		
<b>Subred 2</b>	120.128.0.0	/9	
	120.128.0.1 a 120.255.255.254		
<b>Direc.Difus.</b>	120.255.255.255		
	<sup>23</sup>		
	host 2 - 2 = 8.388.606 hosts		

Vamos a configurar 4 subredes.

Necesitamos utilizar 2 bits de la izquierda para configurar las 4 subredes.

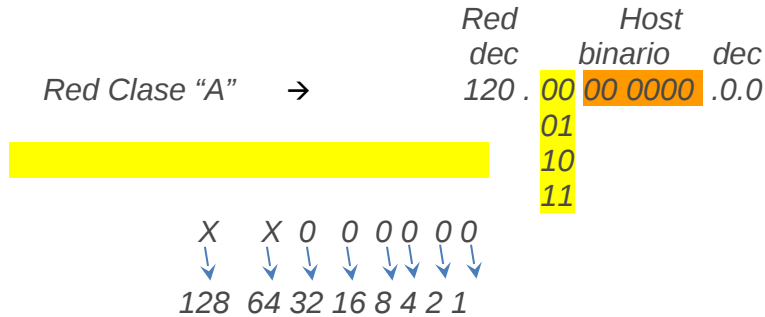
porque  $2^2 = 4$  , dos elementos, (0 y 1), tomados de dos en dos = 8

	Red	Host	
	dec	binario	dec
Red Clase "A" →	120 .	0000 0000 .0.0	/8
	Red	Sub	Host

Red Clase "A" → 120 . 00 00 0000 .0.0 /8

Así la Red continúa con sus 8 bits, la Subred con 2 bits, y el Host con 22 bits.

Ahora asignamos los valores a los bits de la subred:



Subred 1: 120. 0.0.0 /10	Direcc. de difusión 1: 120. 63.255.255
Subred 2: 120. 64.0.0 /10	Direcc. de difusión 1: 120.127.255.255
Subred 3: 120.128.0.0 /10	Direcc. de difusión 1: 120.191.255.255
Subred 4: 120.192.0.0 /10	Direcc. de difusión 1: 120.255.255.255

Todas las direcciones IP intermedias entre estos dos valores son permitidas para configurar los Hosts de cada Subred.

La Máscara contiene todos unos en la zona de Red y Subred y todos ceros en la zona de Host.

Veamos las máscaras:

Red Clase "A": → 120.0.0.0

Mask binario 11111111.00000000.00000000.00000000

Mask decimal 255.0.0.0

Mask simple /8

Subred 1: → 120.0.0.0

Mask binario 11111111.11000000.00000000.00000000

Mask decimal 255.192.0.0

Mask simple /10

Todas las subredes tienen la misma máscara, por supuesto.

¿Cuántos Host pueden configurarse en cada subred?

La zona de Host queda con 22 bits >>>>>>  $2^{22} - 2 = 4.194.304 - 2 = 4.194.302$

A partir de la siguiente red configurar ocho subredes:

Red: 130.50.0.0 / 16

Clase : B

<sup>3</sup>

$$2^3 = 8$$

000

001

010

011

100

101

110

111

130.50. XXX 0 0000 . 0

1 130.50. 000 0 0000 . 0

2 130.50. 001 0 0000 . 0

3 130.50. 010 0 0000 . 0

4 130.50. 011 0 0000 . 0

1 130.50. 0.0 /19 dirc. difusión 1 130.50.31.255  
130.50.0.1 130.50.31.254

2 130.50. 32.0 /19 dirc. difusión 2 130.50.63.255  
130.50.32.1 130.50.63.254

3 130.50. 64.0 /19 dirc. difusión 3 130.50.95.255  
130.50.64.1 130.50.95.254

4 130.50. 96.0 /19 dirc. difusión 4 130.50.127.255  
130.50.96.1 130.50.127.254

Máscara:

1111 1111 . 1111 1111 . 1110 0000 . 00000000

255.255.224.0 / 19

<sup>13</sup>

$$2^{13} - 2 = 8190 \text{ hosts}$$



**Ejercicio 2: Dividir la Red Clase "C" 192.100.30.0 en cuatro subredes.**

Subredes de la Red: 192.100.30.0 / 26

Máscara: 255.255.255.192

Red: 192.100.30.0 Mask: /24 255.255.255.0

```

      128 64 32 16 8 4 2 1
      0 0
      0 1
192 . 100 . 30 . XX 0 0 0 0 0 0
      1 0
      1 1
    
```

Subredes: Mask: /26 255.255.255.192

Hay que tomar 2 bits para subredes  $\gg 2^2 = 4$

Solución:

Subred 1:

Dirección de la Subred: 192.100.30.0  
 Dirección del primer Host de la Subred: 192.100.30.1  
 Dirección del último Host de la Subred: 192.100.30.62  
 Dirección de Difusión de la Subred: 192.100.30.63

Subred 2:

Dirección de la Subred: 192.100.30.64  
 Dirección del primer Host de la Subred: 192.100.30.65  
 Dirección del último Host de la Subred: 192.100.30.126  
 Dirección de Difusión de la Subred: 192.100.30.127

Subred 3:

Dirección de la Subred: 192.100.30.128  
 Dirección del primer Host de la Subred: 192.100.30.129  
 Dirección del último Host de la Subred: 192.100.30.190  
 Dirección de Difusión de la Subred: 192.100.30.191

Subred 4:

Dirección de la Subred: 192.100.30.192  
 Dirección del primer Host de la Subred: 192.100.30.193  
 Dirección del último Host de la Subred: 192.100.30.254  
 Dirección de Difusión de la Subred: 192.100.30.255

Cantidad de Hosts que pueden direccionarse en cada subred:  $2^6 - 2 = 64 - 2 = 62$

También se puede solicitar la configuración de las siguientes subredes, sin indicar cuántas son:

Ejercicio: 128.50.0.0 / 18 >>>> red clase "B", Mask: /16 >>>>

Mask solicitada - Mask clase "B" >>>>  $18 - 16 = 2$  >>>> son dos bits asignados a Subredes.

## Subredes con IPv6

Una compañía nacional tiene 8 departamentos. Configuraremos 8 subredes con IPv6.



-Campo de RED: 48 bits asignados por el ISP.

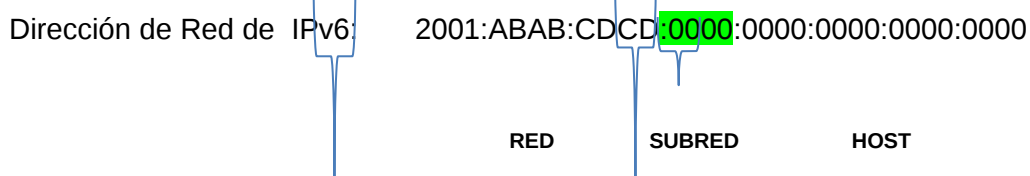
-Campo de SUBRED: 16 bits usados para crear subredes.

-Campo de HOST: 64 bits para identificar el host.

Esto quiere decir que de los primeros 64 bits, los primeros 48 bits corresponden a la Red y 16 bits siguientes corresponden a la Subred. Los últimos 64 bits corresponden al host.

La Dirección de la Red es la Dirección asignada por ISP: 2001:ABAB:CD CD::/48

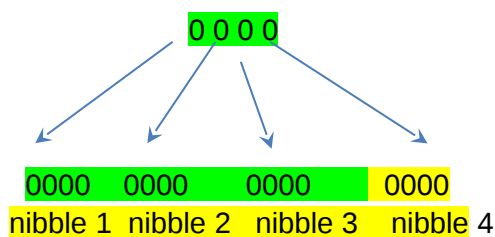
Para realizar el subnetting IPv6 usaremos los 16 bits del campo de subred.



Hexteto para subred: 0000

en Hexadecimal

en Hexadecimal.



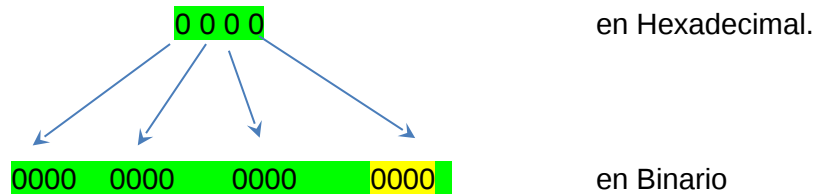
en Binario.

Los nibbles se toman completos aunque sobren configuraciones.

Para 8 departamentos necesitamos utilizar 3 bits ya que:

$$2^x = 8 \gggg \quad 2^3 = 8 \quad (\text{dos elementos tomados de 3 en 3})$$

Tomaremos cuatro bits ya que los nibbles se toman completos aunque sobren configuraciones, para simplificar la configuración, y dado que hay super abundancias de direcciones.



Trabajaremos sobre el primer nibble de la derecha:

	Binario	Hexadecimal
Nibbles	0000	
Subred 1 :	0000	0000
Subred 2 :	0001	0001
Subred 3 :	0010	0002
Subred 4 :	0011	0003
Subred 5 :	0100	0004
Subred 6 :	0101	0005
Subred 7 :	0110	0006
Subred 8 :	0111	0007

Subredes completas:

Subredes para cada Departamento: 8 Departamentos.

Departamento 1	2001:ABAB:CD:0000::/64
Departamento 2	2001:ABAB:CD:0001::/64
Departamento 3	2001:ABAB:CD:0002::/64
Departamento 4	2001:ABAB:CD:0003::/64
Departamento 5	2001:ABAB:CD:0004::/64
Departamento 6	2001:ABAB:CD:0005::/64
Departamento 7	2001:ABAB:CD:0006::/64
Departamento 8	2001:ABAB:CD:0007::/64

RED SUBRED

La Red y la Subred: configuran los primeros 64 bits de la Dirección IPv6.  
Los Host: configuran los últimos 64 bits de la Dirección IPv6.

Departamento 1 Subred 1: 2001:ABAB:CD:0000::/64

Primer host : 2001:ABAB:CDCE:0000:0000:0000:0001 /64  
Últimos host : 2001:ABAB:CDCE:0000:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF /64

**Dirección de Difusión FF02::1**

Esta es la dirección "**Link Local All Nodes**", con la cual podríamos enviar un paquete a todos los nodos de Link Local. Esta dirección es la equivalente a la Dirección de Difusión de IPv4.

El "2" indica todos los nodos, y el "1" el alcance: Link Local.

**Nota:**

Si utilizamos el Hexteto completo asignado a las subredes, tendremos 16 bits para subredes. (1 Hexteto = 4 Nibbles que contienen 4 bits cada uno).

$2^{16} = 65.536$  subredes se pueden configurar.

$2^{64} = 18.446.744.073.709.551.616$  hosts se pueden configurar. 18 trillones.