

# Sistemas de Computación 2

## « Redes »



## Segmentación y Direccionamiento IP

# Segmentación

Segmentar una red consiste en dividirla en subredes para poder aumentar el número de equipos conectados a ella y así aumentar el rendimiento, tomando en cuenta que existe una única topología, un mismo protocolo de comunicación y un solo entorno de trabajo.

Un segmento es un bus lineal al cual están conectados varios equipos. Las características son:

- Cuando se tiene una red grande se divide en trozos llamados segmentos.
- Para interconectar varios segmentos se utilizan bridges o routers.
- Al dividir una red en segmentos, aumenta su rendimiento.
- A cada segmento y a los equipos conectados a él se le llama subred.

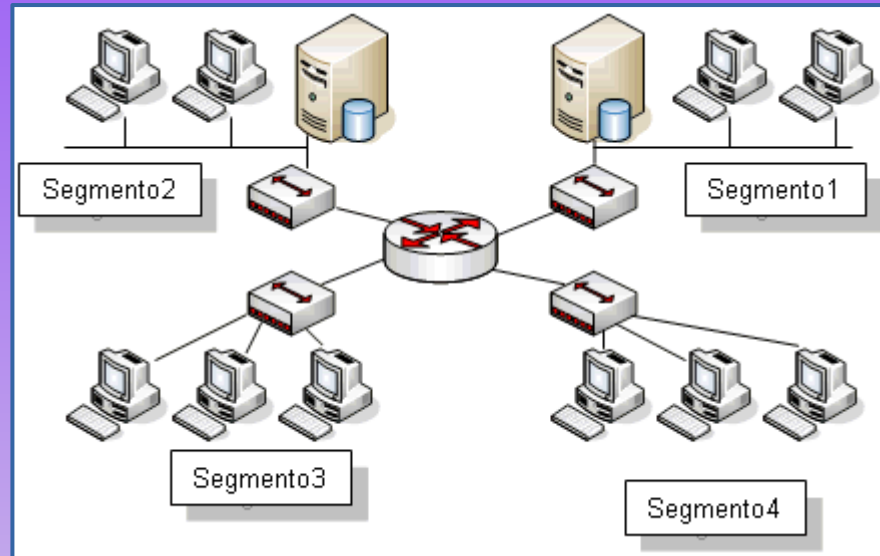
Cuando se segmenta una red, se están creando subredes que se autogestionan, de forma que la comunicación entre segmentos solo se realiza cuando es necesario, mientras tanto, la subred está trabajando de forma independiente.

El dispositivo utilizado para segmentar la red debe ser inteligente, ya que debe ser capaz de decidir a qué segmento va a enviar la información que llega a él. Se pueden utilizar hubs, repetidores, bridges, routers, gateways.

# Segmentación

La segmentación de una red se hace necesaria cuando:

- Se va a sobrepasar el número de nodos que la topología permite.
- Reducir tráfico en la red por sobrecarga de nodos.
- Mejorar el tráfico general de la red.
- Controlar del tráfico mediante su contención dentro de la sub-red.



# Direccionamiento IP

El protocolo IP identifica a cada equipo que se encuentre conectado a la red mediante su dirección, que está compuesta por un número de 32 bits (cuatro octetos de 8 bits) y que es único para cada host.

1 1 0 0 0 0 0 0	1 0 1 0 1 0 0 0	0 1 1 0 0 1 0 0	0 0 0 1 0 1 0 1
192	168	100	21

La IP identifica tanto al equipo en concreto como la red a la que pertenece, de manera que sea posible distinguir a los equipos que se encuentran conectados a una misma red. Con este propósito, y teniendo en cuenta que en Internet se encuentran conectadas redes de tamaños muy diversos, se establecieron tres clases diferentes de direcciones, las cuales se representan mediante tres rangos de valores.

168							
1	0	1	0	1	0	0	0
128	64	32	16	8	4	2	1
$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$

Clase	Direcciones posibles		Cantidad de Redes	Cantidad de Hosts	Aplicación
	Desde	Hasta			
A	0.0.0.0	127.255.255.255	128	16.777.214	Redes grandes
B	128.0.0.0	191.255.255.255	16.384	65.534	Redes medianas
C	192.0.0.0	223.255.255.255	2.097.152	254	Redes pequeñas
D	224.0.0.0	239.255.255.255	No aplica	No aplica	Multicast
E	240.0.0.0	255.255.255.255	No aplica	No aplica	Investigación

# Clases de redes

Clase A	Red	Host		
Octeto	1	2	3	4
bits	11111111	00000000	00000000	00000000
Mascara x defecto	255	0	0	0

Dirección de red:

Primer octeto (8 bits)

Dirección de Host:

Últimos 3 octetos (24 bits)

Clase B	Red		Host	
Octeto	1	2	3	4
bits	11111111	11111111	00000000	00000000
Mascara x defecto	255	255	0	0

Dirección de red:

Primeros 2 octetos (16 bits)

Dirección de Host:

Últimos 2 octetos (16 bits)

Clase C	Red			Host
Octeto	1	2	3	4
bits	11111111	11111111	11111111	00000000
Mascara x defecto	255	255	255	0

Dirección de red:

Primeros 3 octetos (24 bits)

Dirección de Host:

Últimos octeto (8 bits)

# Restricciones

Restricciones para el direccionamiento IP:

- El primer octeto no puede ser 255 (11111111), debido a que está reservado para el broadcast.
- El primer octeto no puede ser 0 (00000000), ya que pertenece solo a esa red.
- El primer octeto no puede ser 127 (01111111), ya que es loopback (el propio host).
- La dirección IP de una red debe ser única en Internet.
- La dirección IP de un host debe ser única en una red.
- El último octeto no puede ser 255 ya que es broadcast.
- El último octeto no puede ser 0 porque es local host.
- En las tres clases, el número 0 y el 255 en cualquier byte, quedan reservados.

Dirección IP	202.133.15.33 / 24 1 1 0 0 1 0 1 0 . 1 0 0 0 0 1 0 1 . 0 0 0 0 1 1 1 1 . 0 0 1 0 0 0 0 1
Clase de Red	C De 192 a 223 / Redes 2.097.152 / Host 254
Mascara x defecto	255.255.255.0 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 . 0 0 0 0 0 0 0 0
Dirección de red	202.133.15.0 1 1 0 0 1 0 1 0 . 1 0 0 0 0 1 0 1 . 0 0 0 0 1 1 1 1 . 0 0 0 0 0 0 0 0
Host	33 0 0 1 0 0 0 0 1

# Máscara de red

La máscara de red tiene dos funciones:

- Indicar si un host en la red es local o remoto, así podrá saber si debe enviar un paquete dentro o fuera de la subred en la que está conectado..
- Dividir una red en subredes.

La máscara de red, antes de dividirla en subredes, depende de la clase de la misma:

- Clase A: 255.0.0.0
- Clase B: 255.255.0.0
- Clase C: 255.255.255.0

Tiene dos nomenclaturas:

- 255.255.255.0 o /24, en ambos casos se representa lo mismo que son 24 1s y 8 0s, es decir, los 24 primeros números en binario son la parte de red y el resto la de host.

Dirección IP en CIDR > 197.8.221.78 / 24				
Dirección IP	197	8	221	78
	11000101	00001000	11011101	01001110
Mascara de Subred	255	255	255	0
	11111111	11111111	11111111	00000000
ID de red	11000101	00001000	11011101	00000000
	197	8	221	0
ID de red en CIDR	197.8.221.0 / 24			

Dirección IP en CIDR > 10.217.123.7 / 20				
Dirección IP	10	217	123	7
	00001010	11011001	01111011	00000111
Mascara de Subred	255	255	240	0
	11111111	11111111	11110000	00000000
ID de red	00001010	11011001	01110000	00000000
	10	217	112	0
ID de red en CIDR	10.217.112.0 / 20			

# Máscara de red

La máscara de red se divide en 2 partes:

## 1) Porción de Red:

- En el caso que la máscara sea por defecto, una dirección con Clase, la cantidad de bits “1” en la porción de red, indican la dirección de red, es decir, la parte de la dirección IP que va a ser común a todos los hosts de esa red.
- En el caso que sea una máscara adaptada, la parte de la máscara de red cuyos octetos sean todos bits “1” indican la dirección de red y va a ser la parte de la dirección IP que va a ser común a todos los hosts de esa red, los bits “1” restantes son los que en la dirección IP se van a modificar para generar las diferentes subredes y van a ser común solo a los hosts que pertenecen a esa subred.
- En ambos casos, con Clase o sin, determina el prefijo que suelen ver después de una dirección IP (ej: /8, /16, /24, /18, etc.) ya que ese número es la suma de la cantidad de bits “1” de la porción de red.

2) Porción de Host: La cantidad de bits "0" en la porción de host de la máscara, indican que parte de la dirección de red se usa para asignar direcciones de host, es decir, la parte de la dirección IP que va a variar según se vayan asignando direcciones a los hosts.



# Subneteo

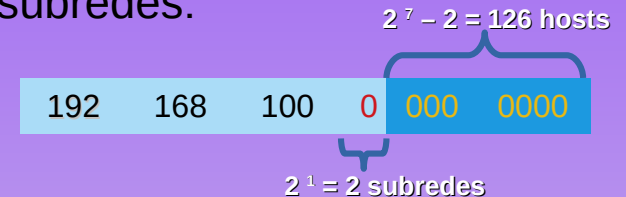
Subneteo utilizando la máscara de red – VLSM Subnetting(Variable Length Subnet Mask)

Cuando se divide una red en subredes, todos los host en la red total deben tener el mismo número de red o Network Id (ID de la red).

Para realizar el subneteo se manipulan los bits que están a la derecha del Network Id, es decir, a la derecha del octeto 255 de la máscara de subred. Es decir, para las redes clase A, se manipulan los tres octetos restantes; para las redes clase B, se manipulan los dos octetos a la derecha; para las redes clase C, el octeto que se utiliza es el último.

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

- Cantidad de subredes requeridas
- Cantidad de direcciones de host requeridas



**Fórmula para determinar la cantidad de hosts utilizables**  $2^n - 2$

- $2^n$  (donde “n” es la cantidad de bits de host restantes) se utiliza para calcular la cantidad de hosts.
- -2 la ID de subred y la dirección de broadcast no se pueden utilizar en cada subred.

**Fórmula para determinar la cantidad de subredes**  $2^n$  (donde n representa la cantidad de bits que se tomaron prestados)

# Subneteo

Préstamo de bits para crear subredes

Ej: si tomo prestado 1bit,  $2^1 = 2$  subredes

	Porción Red			Porción Host	
Dirección	192	168	1	0000	0000
Mascara	255	255	255	0000	0000

	Porción Red			Porción Host	
Dirección	192	168	1	0	000 0000
Mascara	255	255	255	0	000 0000

Si se toma prestado 1 bit de la porción de host, se crean 2 subredes con la misma mascara de subred.

0  
D  
E  
R  
E  
S

Dirección de red

192 168 1 0 000 0000 = 192.168.1.0

Primera dirección de host

192 168 1 0 000 0001 = 192.168.1.1

Ultima dirección de host

192 168 1 0 111 1110 = 192.168.1.126

Dirección de broadcast

192 168 1 0 111 1111 = 192.168.1.127

1  
D  
E  
R  
E  
S

Dirección de red

192 168 1 1 000 0000 = 192.168.1.128

Primera dirección de host

192 168 1 1 000 0001 = 192.168.1.129

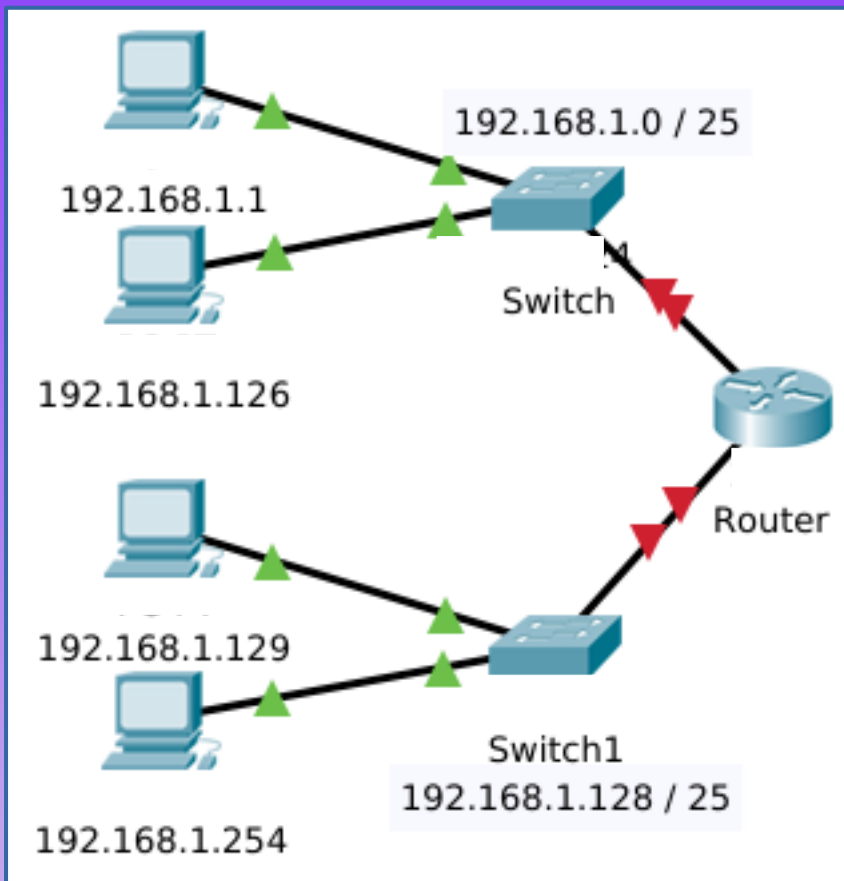
Ultima dirección de host

192 168 1 1 111 1110 = 192.168.1.254

Dirección de broadcast

192 168 1 1 111 1111 = 192.168.1.255

# Subneteo



Subred 0		Subred 1	
Red	192.168.1.0 / 25	Red	192.168.1.128 / 25
Hosts	192.168.1.1 192.168.1.126	Hosts	192.168.1.129 192.168.1.254
Broadcast	192.168.1.127	Broadcast	192.168.1.255
Mascara	255.255.255.128	Mascara	255.255.255.128

# Subneteo

Binario	Decimal	CIDR	Host
11111111.11111111.11111111.11111111	255.255.255.255	/32	
11111111.11111111.11111111.11111110	255.255.255.254	/31	
11111111.11111111.11111111.11111100	255.255.255.252	/30	2
11111111.11111111.11111111.11111000	255.255.255.248	/29	6
11111111.11111111.11111111.11110000	255.255.255.240	/28	14
11111111.11111111.11111111.11100000	255.255.255.224	/27	30
11111111.11111111.11111111.11000000	255.255.255.192	/26	62
11111111.11111111.11111111.10000000	255.255.255.128	/25	126
11111111.11111111.11111111.00000000	255.255.255.0	/24	254
11111111.11111111.11111110.00000000	255.255.254.0	/23	510
11111111.11111111.11111100.00000000	255.255.252.0	/22	1022
11111111.11111111.11111000.00000000	255.255.248.0	/21	2046
11111111.11111111.11110000.00000000	255.255.240.0	/20	4094
11111111.11111111.11100000.00000000	255.255.224.0	/19	8190
11111111.11111111.11000000.00000000	255.255.192.0	/18	16382
11111111.11111111.10000000.00000000	255.255.128.0	/17	32766
11111111.11111111.00000000.00000000	255.255.0.0	/16	65534

Dirección IP Dispositivo	192.168.10.50 / 24
Mascara de subred	255.255.255.0
Dirección de red	192.168.10.0
Cantidad de host	192.168.10.1 192.168.10.254
Dirección de broadcast	192.168.10.255

Dirección IP Dispositivo	192.168.10.50 / 26
Mascara de subred	255.255.255.192
Direcciones de subred	192.168.10.0 192.168.10.64 192.168.10.128 192.168.10.192
Cantidad de host	192.168.10.1 a 62 192.168.10.65 a 126 192.168.10.129 a 190 192.168.10.193 a 254
Direcciones de broadcast	192.168.10.63 192.168.10.127 192.168.10.191 192.168.10.255

# Subneteo

Si se toman 3 bits se obtienen  $2^3 = 8$  subredes y  $2^5 - 2 = 30$  host en cada una. 255.255.255.224

Subred 0	Red	192.	168.	100.	000	0	0000	192.168.100.0
	Primera	192.	168.	100.	000	0	0001	192.168.100.1
	Ultima	192.	168.	100.	000	1	1110	192.168.100.30
	Broadcast	192.	168.	100.	000	1	1111	192.168.100.31
Subred 1	Red	192.	168.	100.	001	0	0000	192.168.100.32
	Primera	192.	168.	100.	001	0	0001	192.168.100.33
	Ultima	192.	168.	100.	001	1	1110	192.168.100.62
	Broadcast	192.	168.	100.	001	1	1111	192.168.100.63
Subred 2	Red	192.	168.	100.	010	0	0000	192.168.100.64
	Primera	192.	168.	100.	010	0	0001	192.168.100.65
	Ultima	192.	168.	100.	010	1	1110	192.168.100.94
	Broadcast	192.	168.	100.	010	1	1111	192.168.100.95
Subred 3	Red	192.	168.	100.	011	0	0000	192.168.100.96
	Primera	192.	168.	100.	011	0	0001	192.168.100.97
	Ultima	192.	168.	100.	011	1	1110	192.168.100.126
	Broadcast	192.	168.	100.	011	1	1111	192.168.100.127

Subred 4	Red	192.	168.	100.	100	0	0000	192.168.100.128
	Primera	192.	168.	100.	100	0	0001	192.168.100.129
	Ultima	192.	168.	100.	100	1	1110	192.168.100.158
	Broadcast	192.	168.	100.	100	1	1111	192.168.100.159
Subred 5	Red	192.	168.	100.	101	0	0000	192.168.100.160
	Primera	192.	168.	100.	101	0	0001	192.168.100.161
	Ultima	192.	168.	100.	101	1	1110	192.168.100.190
	Broadcast	192.	168.	100.	101	1	1111	192.168.100.191
Subred 6	Red	192.	168.	100.	110	0	0000	192.168.100.192
	Primera	192.	168.	100.	110	0	0001	192.168.100.193
	Ultima	192.	168.	100.	110	1	1110	192.168.100.222
	Broadcast	192.	168.	100.	110	1	1111	192.168.100.223
Subred 7	Red	192.	168.	100.	111	0	0000	192.168.100.224
	Primera	192.	168.	100.	111	0	0001	192.168.100.225
	Ultima	192.	168.	100.	111	1	1110	192.168.100.254
	Broadcast	192.	168.	100.	111	1	1111	192.168.100.255

# Calculadoras para subneteo

- 🌐 [Calculadora IPv4 Online](#)
- 🌐 [Calculadora IP](#)
- 🌐 [Calculadora de subredes IPv4](#)
- 🌐 [GIP Internet Protocol Calculator](#) (sudo apt install gip)
- 🌐 [Bitcricket IP Calculator](#)

# Planificación del direccionamiento

## Planificación del direccionamiento de la red

Se debe planificar y registrar la asignación de direcciones de red para los siguientes propósitos:

- Evitar duplicación de direcciones
- Proporcionar y controlar el acceso
- Controlar seguridad y rendimiento

Direcciones para los clientes: por lo general, se asignan de forma dinámica mediante el protocolo de configuración dinámica de host (DHCP).

Ejemplo de planificación de direccionamiento:

**192.168.1.0 / 24**

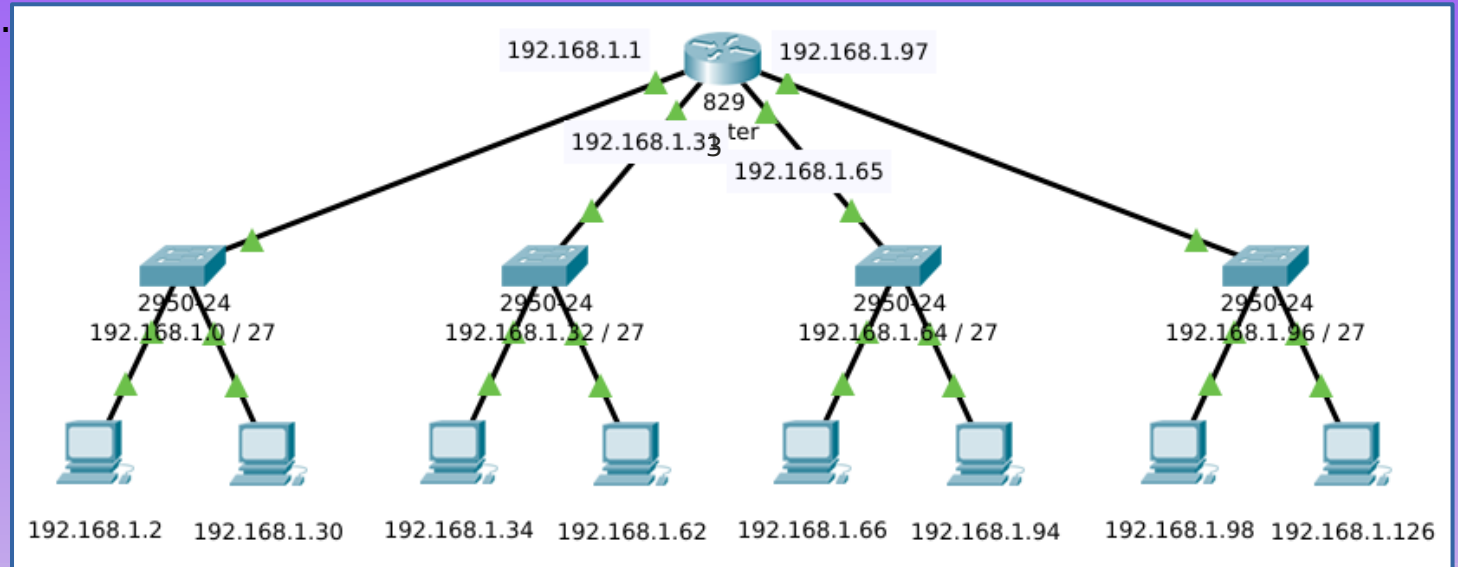
Uso	Primero	Ultimo
Dispositivos Host	.2	.229
Servidores	.230	.239
Impresoras	.240	.249
Dispositivos intermediarios	.250	.254
Gateway Internet	.1	

**140.210.32.0 / 20**

Uso	Primero	Ultimo
Dispositivos Host	140.210.32.30	140.210.47.190
Servidores	140.210.47.230	140.210.47.250
Impresoras	140.210.47.200	140.210.47.220
Dispositivos intermediarios	140.210.32.10	140.210.32.20
Gateway Internet	140.210.32.1	140.210.32.5

# Comunicación entre subredes

- Se necesita un router para que los dispositivos en diferentes redes y subredes puedan comunicarse.
- Cada interfaz del router debe tener una dirección de host IPv4 que pertenezca a la red o a la subred a la cual se conecta la interfaz del router.
- Los dispositivos en una red y una subred utilizan la interfaz del router conectada a su LAN como gateway predeterminado.





# Bibliografía & Licencia

- ◆ CCNA 1 (2015). Introducción a las redes (Networking Basics). Cisco Press.
- ◆ Textos tomados, corregidos y modificados de diferentes páginas de Internet, tutoriales y documentos.
- ◆ Este documento se encuentra bajo Licencia Creative Commons Attribution – NonCommercial - ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0), por la cual se permite su exhibición, distribución, copia y posibilita hacer obras derivadas a partir de la misma, siempre y cuando se cite la autoría del Prof. Matías E. García y sólo podrá distribuir la obra derivada resultante bajo una licencia idéntica a ésta.
- ◆ Autor:

*Matías E. García*

*Prof. & Tec. en Informática Aplicada*

[www.profmatiasgarcia.com.ar](http://www.profmatiasgarcia.com.ar)

[info@profmatiasgarcia.com.ar](mailto:info@profmatiasgarcia.com.ar)

