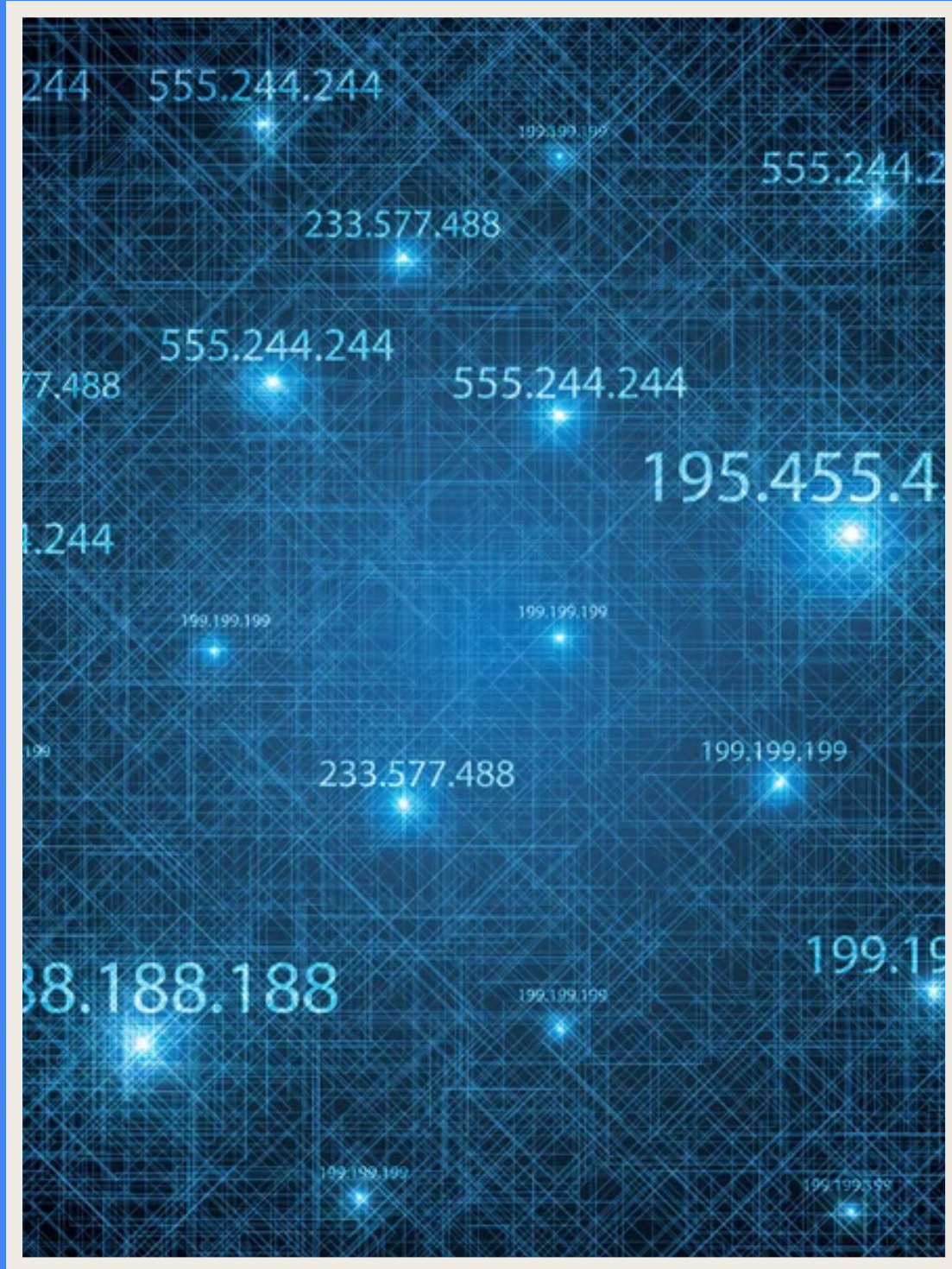


## 3.5 Direcccionamiento



## 3.5 Direccionamiento



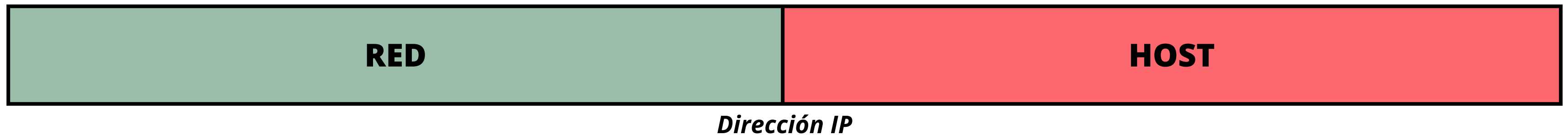
# INTRODUCCIÓN

Para el correcto funcionamiento de una red, esta debe estar correctamente direccionada, de modo que se identifique de forma única cada nodo de la red. Para ello es necesario configurar la dirección IP y la máscara de red. Otros elementos que son necesarios a la hora de mejorar el direccionamiento para conectar diferentes redes entre sí, o para acceder a otros equipos, serían la puerta de enlace o gateway y los servidores DNS y DHCP



# DIRECCIONES IP

Todos los equipos de una red deben tener una dirección IP válida y única dentro de la red. Las direcciones IP tienen una parte que identifica a la red y otra parte que identifica a cada equipo o host dentro de la red. Como direcciones IP están las direcciones IPv4, o simplemente IP, y las direcciones IPv6



## 3.5 Direcccionamiento

# IPv4

Las direcciones IPv4 están formadas por 32 bits que se representan con cuatro dígitos decimales. Cada número decimal es de 8 bits, por lo que sus valores posibles van de 0 a 255. Cada dirección es cuatro números decimales de 0 a 255 separados por un punto, a lo que se denomina notación decimal con puntos o punteado.

Decimal

192

.

168

.

0

.

1

Binario

1100 0000

1010 1000

0000 0000

0000 0001

8 bits

8 bits

8 bits

8 bits

32 bits





## IPV6 |

El gran crecimiento de internet llevó a que las direcciones IPv4 no fueran suficientes para dar servicio a la gran demanda de direcciones IP, por lo que surgió el direccionamiento IPv6. Las direcciones IPv6 están formadas por 128 bits y se representan con **números hexadecimales**. Este direccionamiento utiliza 8 grupos de 16 bits separados por dos puntos (:); cada grupo de 4 bits se representa con un dígito hexadecimal.

Hexadecimal	2001	:	0DB8	:	AC10	:	FE01	:	0000	....
Binario	0010 0000 0000 0001		0010 0000 0000 0001		1010 1100 0001 0000		1111 1110 0000 0001		0000 0000 0000 0000	
	16 bits		16 bits		16 bits		16 bits		16 bits	....
128 bits										

**OJO:** El esquema está acortado. Seguiría hasta completar los 8 grupos



# IPv6 II

Esta longitud mayor, además de ofrecer muchas más direcciones, también ofrece mayor seguridad al utilizar el protocolo **IPSec** de cifrado y autenticación. En las direcciones IPv6 no es necesario escribir **los ceros iniciales**, es decir, no es necesario representar todos los ceros.

Tampoco es necesario escribir ceros entre los dos puntos si no causa **indeterminación**, de manera que se puede escribir **::** en lugar de **:0000:**. Veamos un ejemplo:

Dirección inicial	15ba : 0000 : 0000 : 0000 : 0000 : 20ef : 2020 : 2200
Sin ceros iniciales	15ba : 0 : 0 : 0 : 0 : 20ef : 2020 : 2200
Simplificando	15ba :: 20ef : 2020 : 2200



## 3.5 Direccionamiento

### IPV6 III

Para evitar indeterminación, la reducción a los :: **solo se puede utilizar una vez** en una dirección.

Dirección inicial  $1 : 0 : 0 : 0 : 1 : 0 : 0 : 1$   
Simplificando  $1::1::1$

**ERROR**

No se podría saber cuántos ceros hay en cada una de las reducciones.

**BIEN**

Dirección inicial  $0000 : 0000 : 0000 : 0000 : 0000 : 0000 : 0000 : 0001$   
Simplificando  $:::1$



# DIRECCIÓN DE LOOPBACK

La dirección de **loopback** o de **bucle local** se utiliza para hacer referencia a la interfaz de red propia. Sirve para conectarse al equipo propio a través de aplicaciones y servicios que utilizan TCP/IP.

En IPv4 se suele utilizar la dirección **127.0.0.1**, aunque se puede utilizar cualquier dirección de la red **127.0.0.0** con máscara de red **255.0.0.0** (por lo que abarca desde 127.0.0.0 hasta 127.255.255.255). Para IPv6 se utiliza **::1**.

Para referirse a la dirección de loopback por el nombre, en los sistemas se utiliza la palabra **localhost**, que viene a significar host o equipo local.

Esta dirección se utiliza mucho para desarrollar y probar el software antes de alojarlo en un sitio web o para probar servidores locales





# DIRECCIÓN DE BROADCAST

La dirección de broadcast se utiliza para mandar un mensaje al resto de los equipos **en una red IPv4**. Esta dirección se obtiene poniendo a 1 todos los bits de la dirección de red destinados a los hosts.

Las direcciones **IPv6 no tienen dirección de broadcast**.

- Para enviar un paquete a otro nodo se utilizan las direcciones **unicast**. Estandarizado en IPv4 e IPv6.
- Para enviar un paquete a varios nodos se utilizan direcciones **multicast**, o de multidifusión, que si incluyen a todos los nodos se consigue el mismo efecto. Estandarizado en IPv4 e IPv6.
- También se utiliza la dirección **anycast** para enviar un mensaje a varios nodos y el más cercano de ellos es el que responde. Esta última se utiliza cuando hay más de un servidor ofreciendo el mismo servicio en una red para que sea uno de ellos el que responda. Menos formalmente definido en IPv4 comparado con IPv6, pero se puede implementar.



# DIRECCIONES IP PÚBLICAS Y PRIVADAS

Cada elemento de una red está identificado por una dirección IP única. Dentro de las direcciones IP hay que diferenciar entre las públicas y las privadas. Las públicas son aquellas que son visibles desde internet, y las asigna la empresa que ofrece el acceso a internet o proveedor de internet (ISP). Las direcciones privadas son las que se tienen dentro de la red LAN propia.

**NAT** (**N**etwork **A**ddress **T**ranslator) es una técnica que ha impedido que las direcciones IPv4 se agoten, ya que dentro de cada LAN se distribuyen direcciones privadas y cada host tiene su dirección IP, pero hacia el exterior se tiene una única dirección IP pública, que además puede ser compartida por varias redes locales.

Existen direcciones IP fijas que son siempre las mismas. Se utilizan para tener salida a internet y asociar el nombre del dominio a la dirección IP propia.



# MÁSCARA DE RED

Se utiliza en una dirección IP para diferenciar entre la parte de la dirección que identifica a la red y la parte que identifica a cada host de la red. También se puede utilizar para dividir una red en subredes. En IPv4 la máscara de red tiene 32 bits, al igual que las direcciones IPv4.

La máscara de red se puede expresar en forma de dirección IPv4 (decimal con puntos) o bien con la notación **CIDR** (**C**lassless **I**nter-**D**omain **R**outing). Dependiendo del valor de la máscara de subred, se tendrán los bits destinados a la red y los bits destinados a equipos o hosts, como indica la tabla.

Máscara de red	CIDR	Bits de Red	Bits de hosts
255.255.255.0	/24	24	8
255.255.0.0	/16	16	16
255.0.0.0	/8	8	24



# MÁSCARA DE RED II

En realidad, los números de la máscara de red pueden variar según las necesidades, como se verá más adelante. Para definir una red hay que definir la dirección de esa red y la máscara de red. Por ejemplo:

Dirección IPv4 de la red 192 . 168 . 0 . 0

Máscara de red 255 . 255 . 255 . 0

También se puede expresar de la siguiente forma, donde una barra y un número indican el número de bits que se van a dedicar a la red (notación CIDR).

192 . 168 . 0 . 0 /24



# MÁSCARA DE RED III

Se puede obtener la dirección de la red realizando una operación **AND** entre la dirección IP y la máscara de red. Si la dirección IP del equipo es 192.168.0.32 y la máscara de red es 255.255.255.0, para saber la dirección de la red se realiza la operación AND entre ambas direcciones:

AND

192 . 168 . 0 . 32

255 . 255 . 255 . 0

192 . 168 . 0 . 0

11000000 . 10101000 . 00000000 . 00100000

11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000

11000000 . 10101000 . 00000000 . 00000000

A	B	Resultado
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

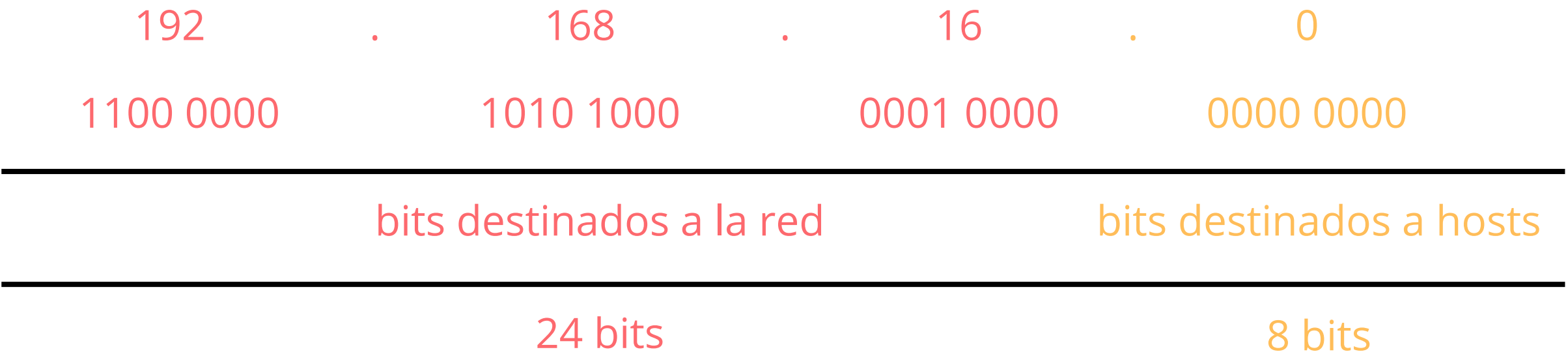
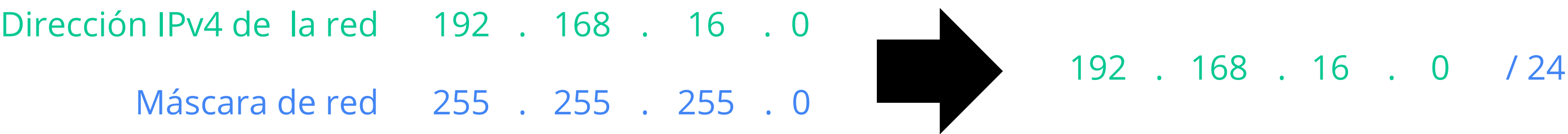
Operación AND





# MÁSCARA DE RED IV

En una dirección IP la máscara de red indicará cuáles de los bits se utilizan para direccionar la red y cuántos para direccionar el host. Ejemplo:



# CLASES DE REDES IPV4

En el esquema de direccionamiento IPv4, las direcciones IP se dividen en clases, que fueron diseñadas para facilitar la asignación de direcciones IP a diferentes tipos de redes y tamaños. Estas clases ayudan a organizar y gestionar las direcciones IP en función de las necesidades específicas de la red. Las clases de direcciones IPv4 son A, B, C, D y E.

Las cinco clases se identifican, por el primero octeto de la dirección IP.

0	Dirección de la Red (7 bits)							Dirección del Host (24 bits)																CLASE A									
1	0	Dirección de la Red (14 bits)														Dirección del Host (16 bits)																CLASE B	
1	1	0	Dirección de la Red (21 bits)																	Dirección del Host (8 bits)								CLASE C					
1	1	1	0	Dirección Multicast (28 bits)																								CLASE D					
1	1	1	1	0	Uso Futuro (28 bits)																												CLASE E



# PUERTA DE ENLACE

La puerta de enlace o **gateway** es la dirección IP del dispositivo que permite conectar dispositivos con protocolos diferentes. En una red local indicará la dirección del dispositivo que proporciona salida a internet; en una red pequeña, como las redes domésticas o de una pequeña empresa, suele ser un router con un módem incorporado.

Para acceder al router hay que conocer su dirección IP que, por defecto, suele ser 192.168.0.1 o 192.168.1.1. Se necesitará además un nombre de usuario y una contraseña.



# SERVIDORES DHCP

Dentro de una red se pueden asignar las direcciones IP a los equipos utilizando una configuración estática o una configuración dinámica o automática.

- La **configuración estática** consiste en asignar manualmente a cada equipo su dirección IP.
- La **configuración dinámica o automática** o por DHCP (**D**ynamic **H**ost **C**onfiguration **P**rotocol) consiste en que a medida que se conecta un host a la red, este recibe una dirección IP automáticamente dada por un servidor DHCP dentro de la red. Este servidor se encarga de conceder direcciones IP válidas a los equipos o hosts de la red y gestionar esas direcciones, evitando, por ejemplo, que dos equipos tengan asignada la misma IP.



# SERVIDORES DNS

Los sistemas DNS (**D**omain **N**ame **S**ystem) se encargan de traducir las direcciones IP a nombres de dominio, más fáciles para trabajar con ellos y recordarlos. Sin este tipo de servidores habría que trabajar con direcciones IP en vez de con nombres a la hora de acceder a los equipos dentro de una red o al navegar por internet.





# SUBNETTING I

Como vimos anteriormente, para definir una red se puede utilizar la dirección de red y la máscara de red. Podemos expresarlo en dos notaciones:

- Mediante la dirección IP y poniendo a continuación el número de bits que pertenecen a la red:

dirección\_ip / n\_bits

192 . 168 . 0 . 0 / 24

- Utilizando la notación de red tanto para la dirección IP como para la máscara de red

Dirección IP    192 . 168 . 0 . 0

Máscara de red    255 . 255 . 255 . 0



# SUBNETTING II

Dependiendo de los bits que la máscara de red reserve para los equipos o hosts se pueden direccionar más o menos equipos. Tomemos como ejemplo la máscara anterior:

$$\begin{array}{ccccc} \text{Máscara de red} & 255 & . & 255 & . & 255 & . & 0 & \longrightarrow & 32 - 24 = 8 & \longrightarrow & 2^8 - 2 = 256 - 2 = 254 \\ & & & & & & & & & \text{Bits para hosts} & & \text{Equipos o hosts} \end{array}$$

¿Por qué se restan 2 direcciones ip?

Esto es así porque de las direcciones IP se reservan dos:

- Una para la dirección de red, que tendrá todos los bits reservados para hosts a 0.
- Otra para la dirección de broadcast dentro de la red, que tendrá a 1 todos los bits reservados para hosts.

Las direcciones IP asignables a los equipos en esa red serían desde el **192.168.0.1** al **192.168.0.254**



# SUBNETTING III

El subnetting o división en subredes consiste en dividir una red en varias subredes. Puede ser necesario para reducir el número de equipos, para mejorar la seguridad y controlar mejor el tráfico en esa red. Para dividir la red en dos, hay que ampliar en 1 bit más la máscara de red (**en color rojo**), de manera que la red del ejemplo quedaría de la siguiente forma:

Red1	192 . 168 . 0 . 0	11000000 . 10101000 . 00000000 . 00000000
	255 . 255 . 255 . 128	11111111 . 11111111 . 11111111 . 10000000
Red2	192 . 168 . 0 . 128	11000000 . 10101000 . 00000000 . 10000000
	255 . 255 . 255 . 128	11111111 . 11111111 . 11111111 . 10000000

La red queda dividida en dos subredes que podrían direccionar cada una  $2^{7-2}$  hosts = 126 hosts



# SUBNETTING IV

Red1 192 . 168 . 0 . 0 /25

Direcciones válidas: 192 . 168 . 0 . 1 -> 192 . 168 . 0 . 126

Dirección de broadcast: 192 . 168 . 0 . 127

Red2 192 . 168 . 0 . 128 /25

Direcciones válidas: 192 . 168 . 0 . 129 -> 192 . 168 . 0 . 254

Dirección de broadcast: 192 . 168 . 0 . 255

Las direcciones de cada red se obtienen de los bits destinados a los hosts, que en este caso serían 7 para cada una, solo que en Red1 el primer bit de host está a 0 y en Red2 el primer bit de host está a 1. Esos bits en realidad ya no se destinan a los hosts, sino a la red, por eso se suelen denominar **bits prestados**.



Realizar **tarea 3** del aula virtual

