Área Tecnologías de la Información y Ciberseguridad

inacap

Clase de direccionamiento IP

Aprendizajes Esperado

1.1.- Calcula el direccionamiento IP en un esquema de red, en base a requerimientos.

1.1.1.- Calcula la dirección de la subred a la que pertenece una dirección IPv4 con una determinada máscara de subred.

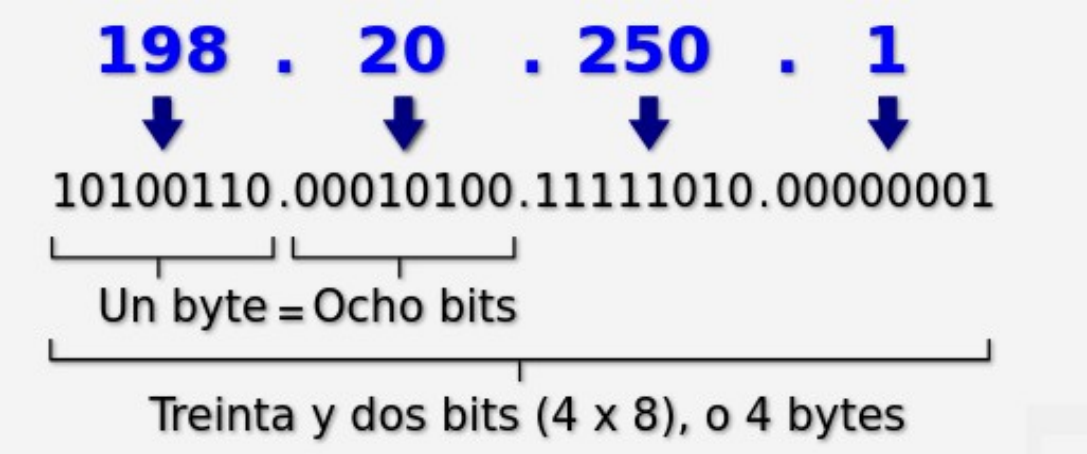
1.1.2.- Calcula máscara de subred y cantidad de host, de acuerdo a requerimientos.

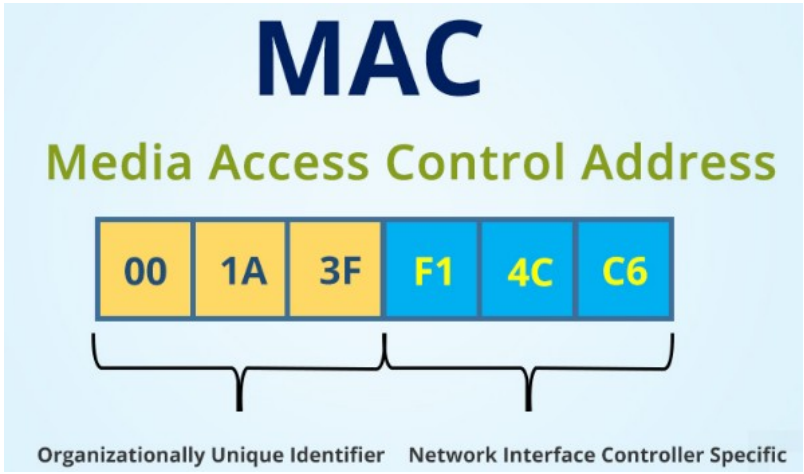
1.1.3.- Aplica reglas para resumir dirección IPv6, optimizando su utilización.

1.1.4.- Realiza asignación de subredes en IPv6 para los diferentes segmentos de red.

Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

Una dirección IP es un número de identificación lógico de un equipo en la red, o de una red o subred. Las direcciones IPv4 tienen 32 bits en formato decimal separado por puntos



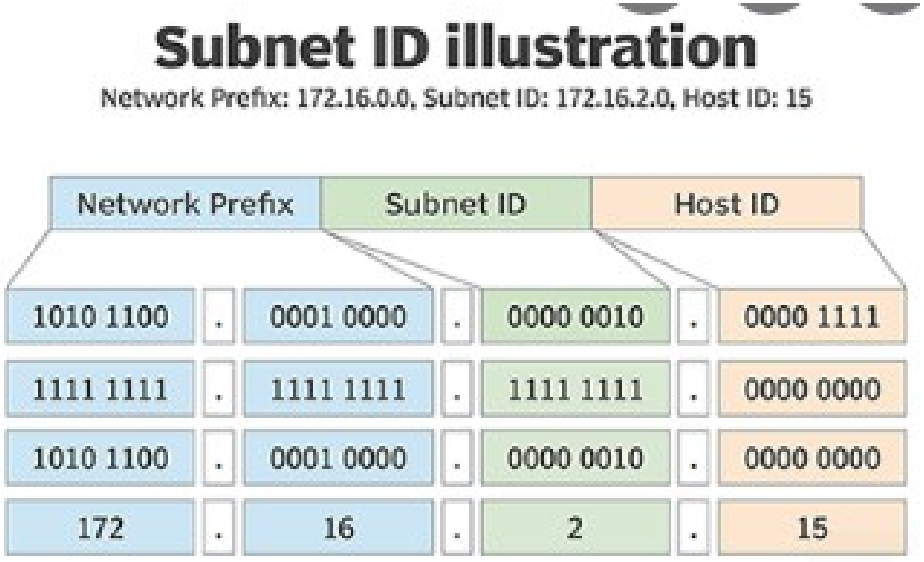


no se debe confundir con la dirección MAC que se representa con notación hexadecimal separado por dos puntos o guiones

Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

Las direcciones IP pueden cambiar dinámicamente, tanto a nivel de direccionamiento IP público como privado, aunque también se podría dar el caso de que sea fija

El **subnetting** es la técnica de dividir una red grande en redes más pequeñas (subredes), para calcular qué máscara de subred necesitaremos utilizar en la nueva red, deberemos calcular diferentes parámetros



Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

Los motivos para el subneteo de redes son múltiples. Las subredes funcionan de manera independiente las unas de las otras y la recogida de los datos se lleva a cabo con mayor celeridad.

- **¿Cuál es el motivo para ello?**

El subnetting hace que la red adquiera una mayor claridad.
El denominado **broadcast**, en el que los participantes envían datos a toda la red, se lleva a cabo de manera descontrolada a través de subredes pero, por medio de subnets, el router envía los paquetes de datos al destinatario específico. Si los emisores y los receptores se encuentran en la misma subred, los datos se pueden enviar directamente y no tienen que desviarse.

Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

Cuando se introdujo el protocolo de Internet, la Internet Engineering Task Force (IETF) estableció las cinco clases de direcciones IP A, B, C, D y E. Cada una de estas clases puede identificarse por medio del rango de direcciones en el que se encuentran.



Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

0 - 127	01001011	00111101	10101001	01000100	Clase A
128 - 191	10011011	00111101	10101001	01000100	Clase B
192 - 223	11011011	10001111	10101001	01000100	Clase C

Primer octeto		Direcciones IP				
Primeros bits	Rango de valores	CLASE	Máscara de red	Red y máquina	Número de Redes	Número de máquinas ó hosts
0	0–127	A	255.0.0.0	N.h.h.h	2^7=128	16.777.214
10	128–191	B	255.255.0.0	N.N.h.h	2^14=16.384	65.534
110	192–223	C	255.255.255.0	N.N.N.h	2^21=2.097.152	254
1110	224 – 239	D	No aplicable	Reservado	No aplicable	No aplicable
1111	240 – 255	E	No aplicable	Reservado	No aplicable	No aplicable

Inacap

Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

Cada Clase tiene una máscara de red por defecto, la Clase A 255.0.0.0, la Clase B 255.255.0.0 y la Clase C 255.255.255.0. Al direccionamiento que utiliza la máscara de red por defecto, se lo denomina “direccionamiento con clase” (classful addressing).

CLASE A	Red	Host		
Octeto	1	2	3	4
Bits	11111111	00000000	00000000	00000000
Mascara (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: Último octeto (8 bits)

Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

Máscara de Red

La máscara de red se divide en 2 partes:

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, el tema es más complejo. 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 (asi explicado parece engorroso, así que más abajo les dejo ejemplos).

Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

En ambos caso, 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.

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.

Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

Ejemplos:

Si tenemos la dirección IP Clase C 192.168.1.0/24 y la pasamos a binario, los primeros 3 octetos, que coinciden con los bits “1” de la máscara de red (fondo rojo), es la dirección de red, que va a ser común a todos los hosts que sean asignados en el último octeto (fondo gris). Con este mismo criterio, si tenemos una dirección Clase B, los 2 primeros octetos son la dirección de red que va a ser común a todos los hosts que sean asignados en los últimos 2 octetos, y si tenemos una dirección Clase A, el 1 octeto es la dirección de red que va a ser común a todos los hosts que sean asignados en los últimos 3 octetos.

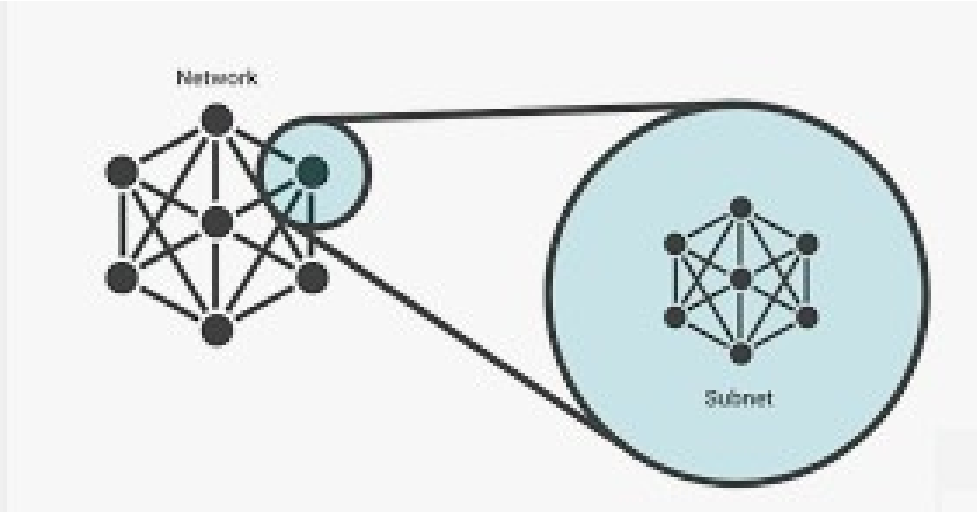
Porción de Red				Porción de Host	
192	168	1	.	0	
11000000 .	10101000 .	00000001	.	00000000	
255	255	255	.	0	
11111111 .	11111111 .	11111111	.	00000000	= /24

Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

Calcular la Cantidad de Subredes y Hosts por Subred

Cantidad de Subredes es igual a: 2^N, donde "N" es el número de bits "robados" a la porción de Host.

Cantidad de Hosts x Subred es igual a: 2^(M) -2, donde "M" es el número de bits disponible en la porción de host y "-2" es debido a que toda subred debe tener su propia dirección de red y su propia dirección de broadcast.



Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

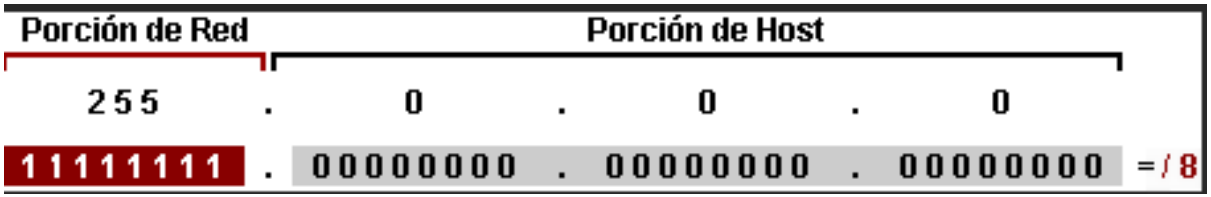
Subneteo Manual de una Red Clase A

Dada la dirección IP Clase A 10.0.0.0/8 para una red, se nos pide que mediante subneteo obtengamos 7 subredes. Este es un ejemplo típico que se nos puede pedir, aunque remotamente nos topemos en la vida real.

Lo vamos a realizar en 2 pasos:

Adaptar la Máscara de Red por Defecto a Nuestras Subredes (1)

La máscara por defecto para la red 10.0.0.0 es:



Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

Mediante la fórmula 2^N, donde N es la cantidad de bits que tenemos que robarle a la porción de host, adaptamos la máscara de red por defecto a la subred.

En este caso particular 2^N = 7 (o mayor) ya que nos pidieron que hagamos 7 subredes.

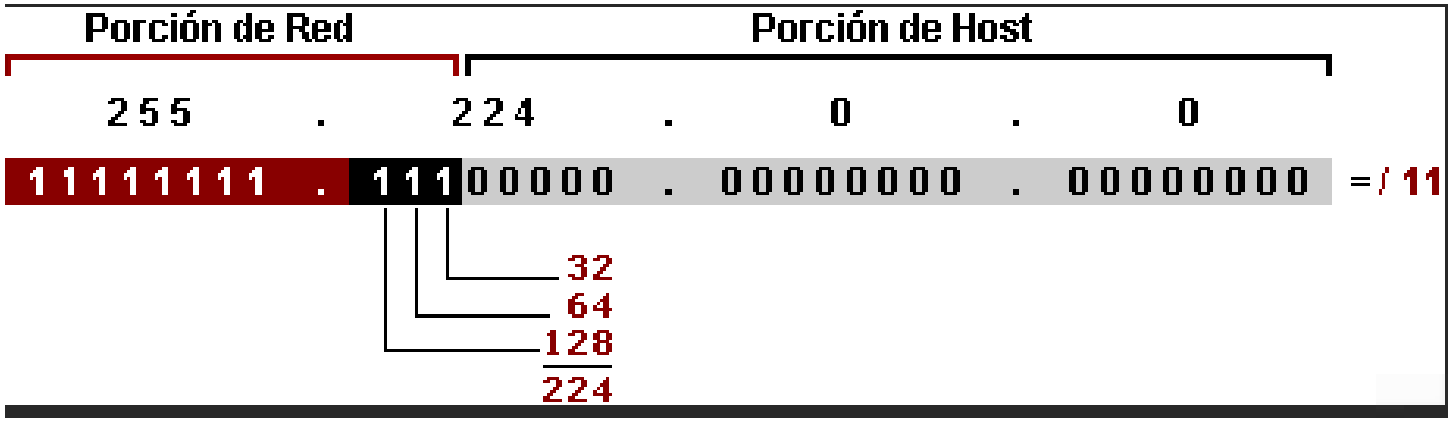
2^N	Redes	Mascara Binario	Máscara Decimal
2^1	2	11111111 . 10000000 . 00000000 . 00000000	255 . 128 . 0 . 0
2^2	4	11111111 . 11000000 . 00000000 . 00000000	255 . 192 . 0 . 0
2^3	8	11111111 . 11100000 . 00000000 . 00000000	255 . 224 . 0 . 0
2^4	16	11111111 . 11110000 . 00000000 . 00000000	255 . 240 . 0 . 0
2^5	32	11111111 . 11111000 . 00000000 . 00000000	255 . 248 . 0 . 0
2^6	64	11111111 . 11111100 . 00000000 . 00000000	255 . 252 . 0 . 0
2^7	128	11111111 . 11111110 . 00000000 . 00000000	255 . 254 . 0 . 0

Inacap

Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

Una vez hecho el cálculo nos da que debemos robar 3 bits a la porción de host para hacer 7 subredes o más y que el total de subredes útiles va a ser de 8, es decir que va a quedar 1 para uso futuro.

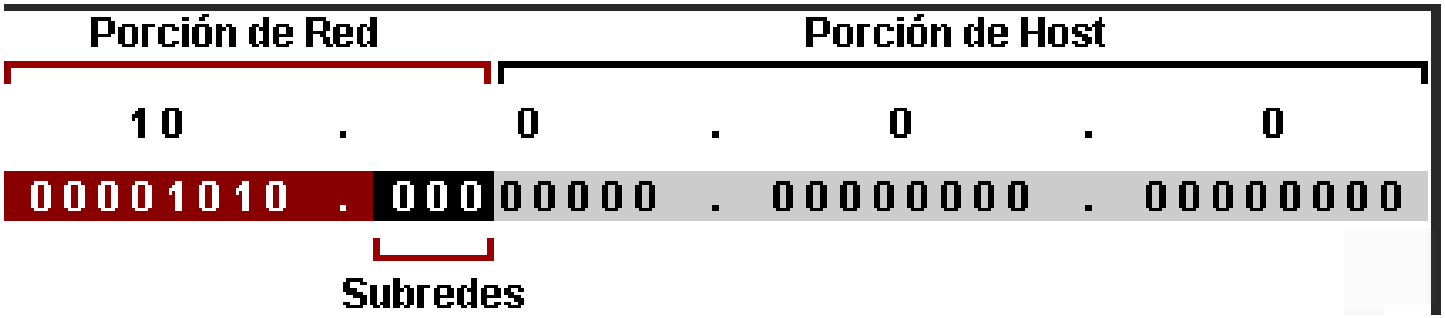
Tomando la máscara Clase A por defecto, a la parte de red le agregamos los 3 bits que le robamos a la porción de host reemplazándolos por "1" y así obtenemos 255.224.0.0 que es la mascara de subred que vamos a utilizar para todas nuestras subredes y hosts.



Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

Obtener Rango de Subredes (2)

Para obtener las subredes se trabaja únicamente con la dirección IP de la red, en este caso 10.0.0.0. Para esto vamos a modificar el mismo octeto de bits (el segundo) que modificamos anteriormente en la mascara de red pero esta vez en la dirección IP.



Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

Para obtener el rango hay varias formas, la que me parece más sencilla a mí es la de restarle a 256 el número de la máscara de red adaptada. En este caso sería: 256-224=32, entonces 32 va a ser el rango entre cada subred.

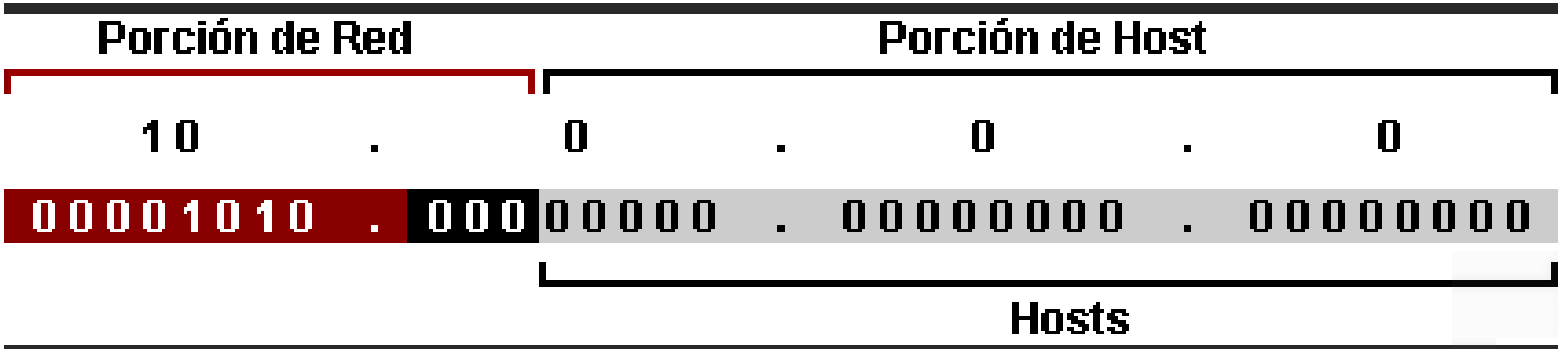
N° de Subred	Rango IP *		Hosts Asignables x Subred
	Desde	Hasta	
1	10.0.0.0	10.31.255.255	2.097.150
2	10.32.0.0	10.63.255.255	2.097.150
3	10.64.0.0	10.95.255.255	2.097.150
4	10.96.0.0	10.127.255.255	2.097.150
5	10.128.0.0	10.159.255.255	2.097.150
6	10.160.0.0	10.191.255.255	2.097.150
7	10.192.0.0	10.223.255.255	2.097.150
8	10.224.0.0	10.255.255.255	2.097.150

* La primera y la última dirección IP de cada Subred no se asignan ya que contienen la dirección de red y broadcast de la Subred.

inacap

Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

Si queremos calcular cuántos hosts vamos a obtener por subred debemos aplicar la fórmula 2^M - 2, donde M es el número de bits "0" disponible en la porción de host de la dirección IP de la red y - 2 es debido a que toda subred debe tener su propia dirección de red y su propia dirección de broadcast.



En este caso particular sería:

2^21 - 2 = 2.097.150 hosts utilizables por subred.

Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

Subneteo Manual de una Red Clase B

Dada la red Clase B 132.18.0.0/16 se nos pide que mediante subneteo obtengamos un mínimo de 50 subredes y 1000 hosts por subred.

Lo vamos a realizar en 3 pasos:

Adaptar la Máscara de Red por Defecto a Nuestras Subredes (1)

La máscara por defecto para la red 132.18.0.0 es:

Porción de Red				Porción de Host				
255	.	255	.	0	.	0		
11111111	.	11111111	.	00000000	.	00000000	=	/16

Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

Usando la fórmula 2^N, donde N es la cantidad de bits que tenemos que robarle a la porción de host, adaptamos la máscara de red por defecto a la subred.

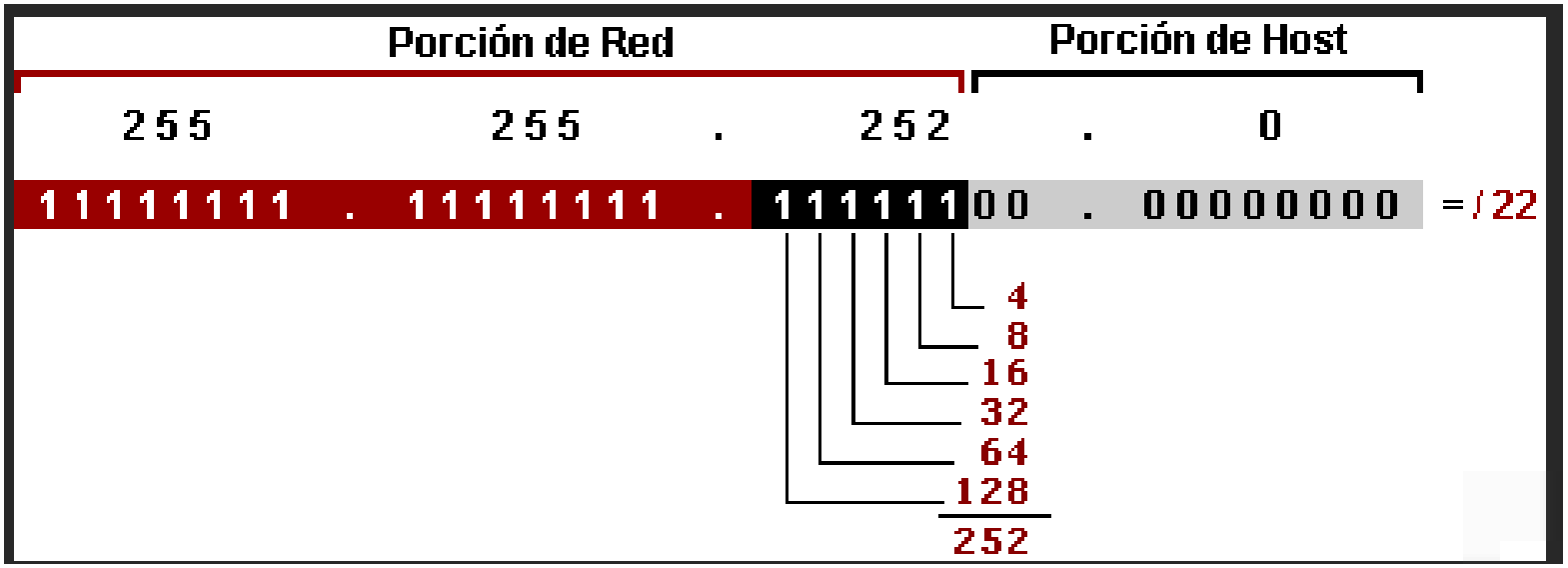
En este caso particular 2^N= 50 (o mayor) ya que necesitamos hacer 50 subredes.

2^N	Redes	Mascara Binario	Máscara Decimal
2^1	2	11111111 . 11111111 . 10000000 . 00000000	255 . 255 . 128 . 0
2^2	4	11111111 . 11111111 . 11000000 . 00000000	255 . 255 . 192 . 0
2^3	8	11111111 . 11111111 . 11100000 . 00000000	255 . 255 . 224 . 0
2^4	16	11111111 . 11111111 . 11110000 . 00000000	255 . 255 . 240 . 0
2^5	32	11111111 . 11111111 . 11111000 . 00000000	255 . 255 . 248 . 0
2^6	64	11111111 . 11111111 . 11111100 . 00000000	255 . 255 . 252 . 0
2^7	128	11111111 . 11111111 . 11111110 . 00000000	255 . 255 . 254 . 0
2^8	256	11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000	255 . 255 . 255 . 0
2^9	512	11111111 . 11111111 . 11111111 . 10000000	255 . 255 . 255 . 128
2^{10}	1024	11111111 . 11111111 . 11111111 . 11000000	255 . 255 . 255 . 192

Inacap

Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

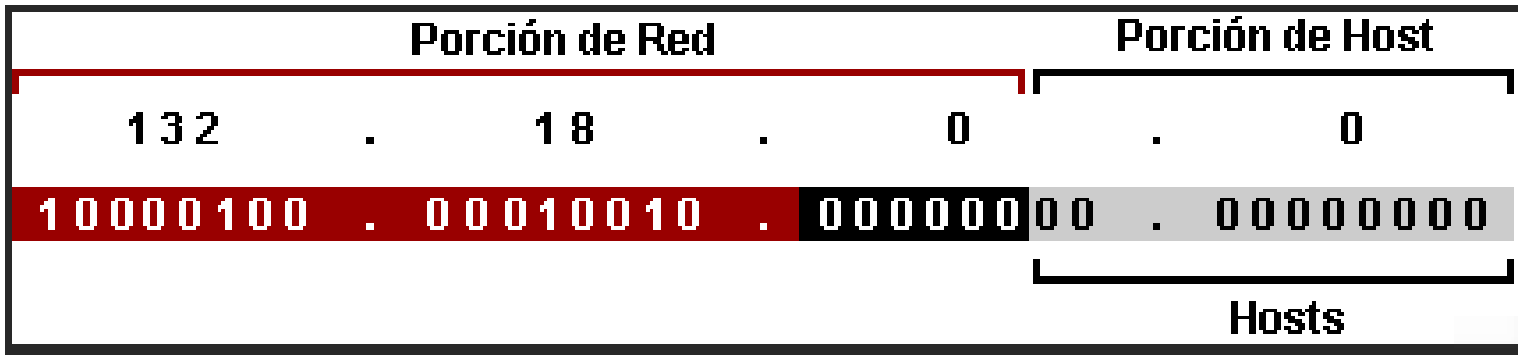
El cálculo nos da que debemos robar 6 bits a la porción de host para hacer 50 subredes o más y que el total de subredes útiles va a ser de 64, es decir que van a quedar 14 para uso futuro. Entonces a la máscara Clase B por defecto le agregamos los 6 bits robados reemplazándolos por "1" y obtenemos la máscara adaptada 255.255.252.0.



Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

Obtener Cantidad de Hosts por Subred (2)

Una vez que adaptamos la mascara de red a nuestras necesidades, ésta no se vuelve a tocar y va a ser la misma para todas las subredes y hosts que componen esta red. De acá en más solo trabajaremos con la dirección IP de la red. En este caso con la porción de host (fondo gris).



Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

El ejercicio nos pedía, además de una cantidad de subredes que ya alcanzamos adaptando la máscara en el primer paso, una cantidad específica de 1000 hosts por subred. Para verificar que sea posible obtenerlos con la nueva máscara, no siempre se puede, utilizamos la fórmula 2^M - 2, donde M es el número de bits "0" disponibles en la porción de host y - 2 es debido a que la primer y última dirección IP de la subred no son utilizables por ser la dirección de la subred y broadcast respectivamente.

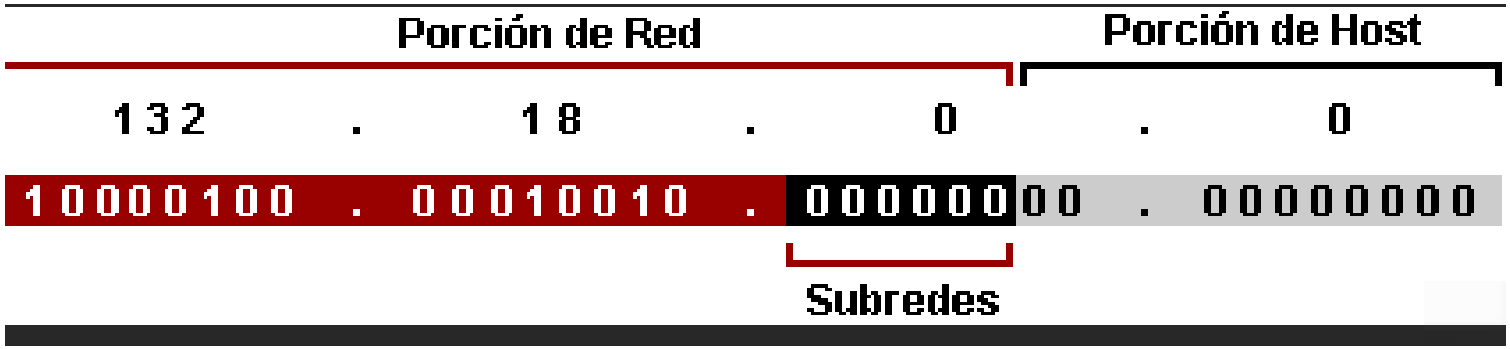
2^10 - 2 = 1022 hosts por subred.

Los 10 bits "0" de la porción de host (fondo gris) son los que más adelante modificaremos según vayamos asignando los hosts a las subredes.

Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

Obtener Rango de Subredes (3)

Para obtener las subredes se trabaja con la porción de red de la dirección IP de la red, más específicamente con la parte de la porción de red que modificamos en la máscara de red pero esta vez en la dirección IP. Recuerden que a la máscara de red con anterioridad se le agregaron 6 bits en el tercer octeto, entonces van a tener que modificar esos mismos bits pero en la dirección IP de la red (fondo negro).



Los 6 bits "0" de la porción de red (fondo negro) son los que más adelante modificaremos según vayamos asignando las subredes.

Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

Para obtener el rango hay varias formas, la que me parece más sencilla es restarle a 256 el número de la máscara de subred adaptada. En este caso sería: 256-252=4, entonces 4 va a ser el rango entre cada subred. En el gráfico solo puse las primeras 10 subredes y las últimas 5 porque iba a quedar muy largo, pero la dinámica es la misma.

N° de Subred	Rango IP *		Hosts Asignables x Subred
	Desde	Hasta	
1	132.18.0.0	132.18.3.255	1.022
2	132.18.4.0	132.18.7.255	1.022
3	132.18.8.0	132.18.11.255	1.022
4	132.18.12.0	132.18.15.255	1.022
5	132.18.16.0	132.18.19.255	1.022
6	132.18.20.0	132.18.23.255	1.022
7	132.18.24.0	132.18.27.255	1.022
8	132.18.28.0	132.18.31.255	1.022
9	132.18.32.0	132.18.35.255	1.022
10	132.18.36.0	132.18.39.255	1.022
...			
60	132.18.236.0	132.18.239.255	1.022
61	132.18.240.0	132.18.243.255	1.022
62	132.18.244.0	132.18.247.255	1.022
63	132.18.248.0	132.18.251.255	1.022
64	132.18.252.0	132.18.255.255	1.022

* La primera y la última dirección IP de cada Subred no se asignan ya que contienen la dirección de red y broadcast de la Subred.

inacap

Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

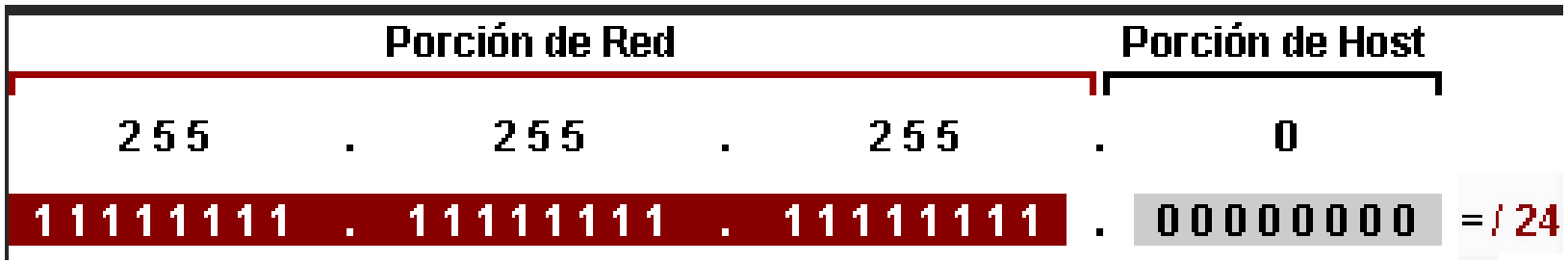
Subneteo Manual de una Red Clase C

Nos dan la dirección de red Clase C 192.168.1.0 /24 para realizar mediante subneteo 4 subredes con un mínimo de 50 hosts por subred.

Lo vamos a realizar en 3 pasos:

Adaptar la Máscara de Red por Defecto a Nuestras Subredes (1)

- La máscara por defecto para la red 192.168.1.0 es:



Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

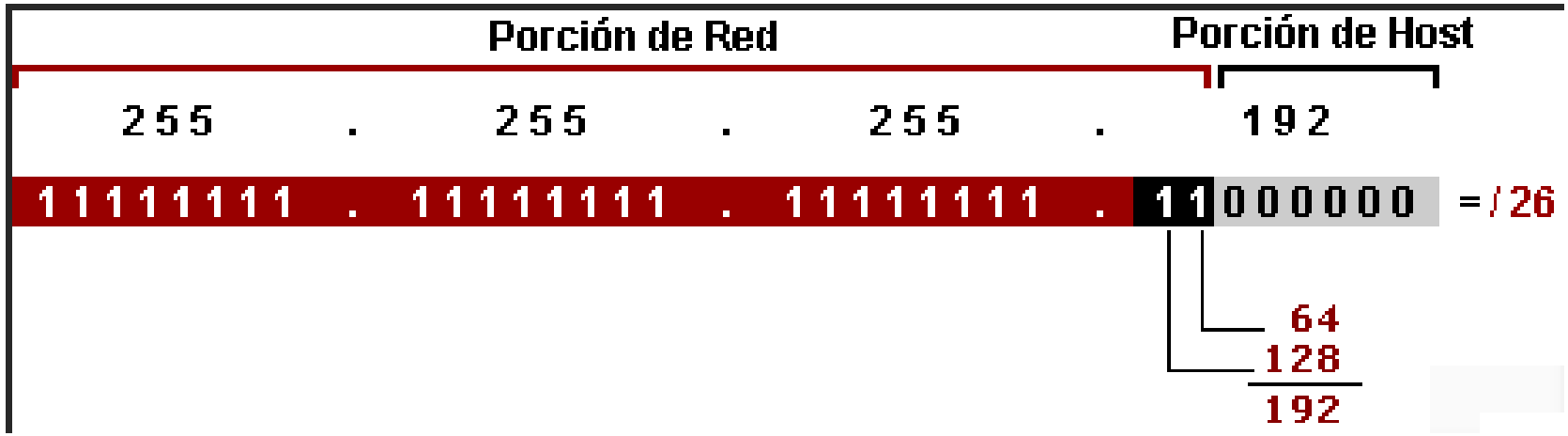
Usando la fórmula 2^N, donde N es la cantidad de bits que tenemos que robarle a la porción de host, adaptamos la máscara de red por defecto a la subred.

Se nos solicitaron 4 subredes, es decir que el resultado de 2^N tiene que ser mayor o igual a 4.

2^N	Redes	Máscara Binario	Máscara Decimal
2^1	2	11111111 . 11111111 . 11111111 . 10000000	255 . 255 . 255 . 128
2^2	4	11111111 . 11111111 . 11111111 . 11000000	255 . 255 . 255 . 192
2^3	8	11111111 . 11111111 . 11111111 . 11100000	255 . 255 . 255 . 224
2^4	16	11111111 . 11111111 . 11111111 . 11110000	255 . 255 . 255 . 240
2^5	32	11111111 . 11111111 . 11111111 . 11111000	255 . 255 . 255 . 248
2^6	64	11111111 . 11111111 . 11111111 . 11111100	255 . 255 . 255 . 252

Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

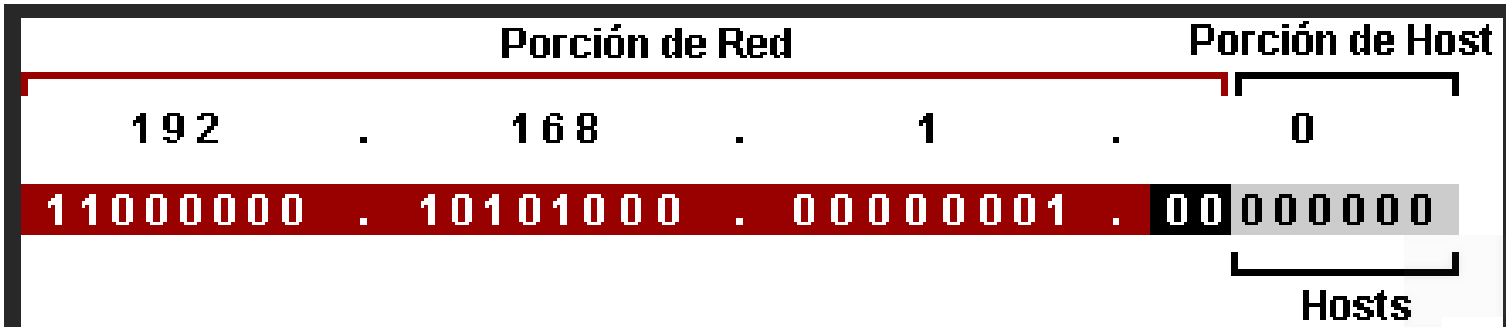
Como vemos en el gráfico, para hacer 4 subredes debemos robar 2 bits a la porción de host. Agregamos los 2 bits robados reemplazándolos por "1" a la máscara Clase C por defecto y obtenemos la máscara adaptada 255.255.255.192.



Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

Obtener Cantidad de Hosts por Subred (2)

Ya tenemos nuesta máscara de red adaptada que va a ser común a todas las subredes y hosts que componen la red. Ahora queda obtener los hosts. Para esto vamos a trabajar con la dirección IP de red, especificamente con la porción de host (fondo gris).



El ejercicio nos pedía un mínimo de 50 hosts por subred. Para esto utilizamos la fórmula 2^M - 2, donde M es el número de bits "0" disponibles en la porción de host y - 2 porque la primer y última dirección IP de la subred no se utilizan por ser la dirección de la subred y broadcast respectivamente.

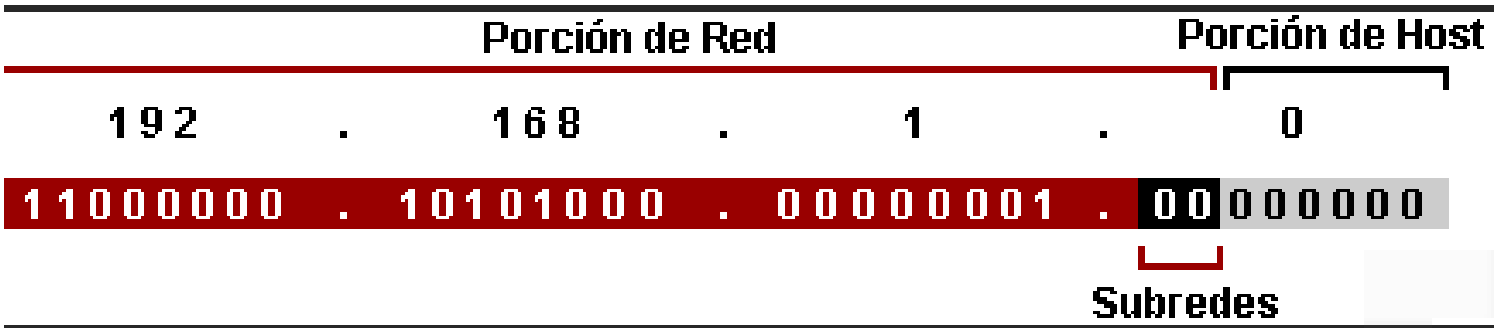
26 - 2 = 62 hosts por subred.

Los 6 bits "0" de la porción de host (fondo gris) son los vamos a utilizar según vayamos asignando los hosts a las subredes.

Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

Obtener Rango de Subredes (3)

Para obtener el rango subredes utilizamos la porción de red de la dirección IP que fue modificada al adaptar la máscara de red. A la máscara de red se le agregaron 2 bits en el cuarto octeto, entonces van a tener que modificar esos mismos bits pero en la dirección IP (fondo negro).



Los 2 bits "0" de la porción de red (fondo negro)
son los que más adelante modificaremos según vayamos asignando las subredes.

Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

Para obtener el rango la forma más sencilla es restarle a 256 el número de la máscara de subred adaptada. En este caso sería: 256-192=64, entonces 64 va a ser el rango entre cada subred.

N° de Subred	Rango IP *		Hosts Asignables x Subred
	Desde	Hasta	
1	192.168.1.0	192.168.1.63	62
2	192.168.1.64	192.168.1.127	62
3	192.168.1.128	192.168.1.191	62
4	192.168.1.192	192.168.1.255	62

* La primera y la última dirección IP de cada Subred no se asignan ya que contienen la dirección de red y broadcast de la Subred.

Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

Ejercicios

Dada la dirección 200.200.100.0 encontrar 6 subredes

- **Paso 1**: Identificar la clase IP

Clase C

- **Paso 2**: Identificar la máscara de red

255.255.255.0

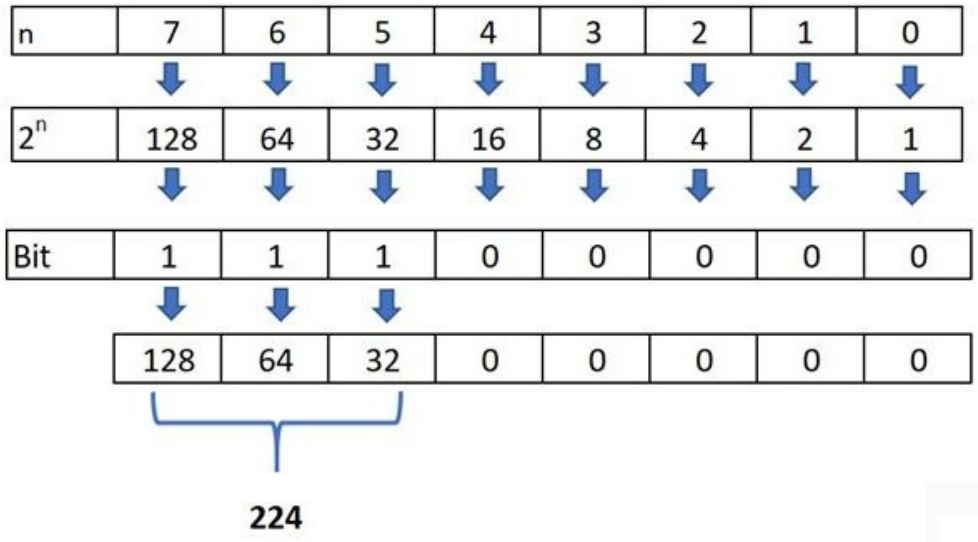
- **Paso 3**: Aplicar la fórmula

2en >= 6; 23 = 8;   n =3

- **Paso 4**: Identificar la máscara de subred

11111111.1111111.1111111.11100000

255.2555.255.224



Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

Ejercicios
Dada la dirección 200.200.100.0 encontrar 6 subredes

- **Paso 5:** Número Mágico (salto)

256 – 224= 32

Dirección Subred	Rango IP's	Broadcast
200.200.100.0	200.200.100.1 – 200.200.100.30	200.200.100.31
200.200.100.32	200.200.100.33 – 200.200.100.62	200.200.100.63
200.200.100.64	200.200.100.65 – 200.200.100.94	200.200.100.95
200.200.100.96	200.200.100.97 – 200.200.100.126	200.200.100.127
200.200.100.128	200.200.100.129 – 200.200.100.158	200.200.100.159
200.200.100.160	200.200.100.161 – 200.200.100.190	200.200.100.191
200.200.100.192	200.200.100.193 – 200.200.100.222	200.200.100.223
200.200.100.224	200.200.100.225 – 200.200.100.254	200.200.100.255

Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

Ejercicios

Dada la dirección 192.168.0.0 encontrar 14 subredes

- **Paso 1:** Identificar la clase IP

Clase C

- **Paso 2**: Identificar la máscara de red

255.255.255.0

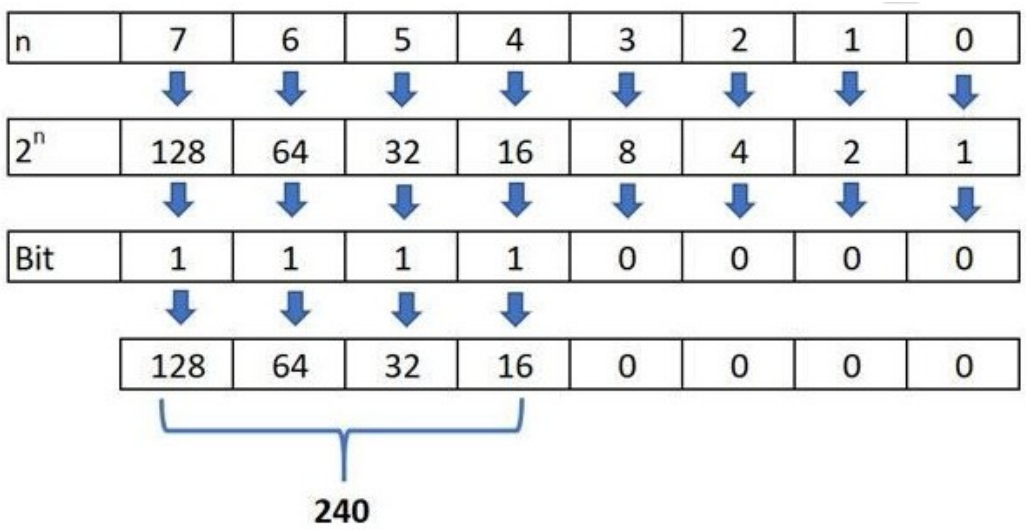
- **Paso 3**: Aplicar la fórmula

2n >= 14; 24 = 16;   n =4

- **Paso 4**: Identificar la máscara de subred

11111111.1111111. 1111111.11110000

255.2555.255.240



Calcula subnetting (IP de red y máscara de subred) con IPv4

Ejercicios
Dada la dirección 192.168.0.0 encontrar 14 subredes

- **Paso 5**: Número Mágico (salto)

256 – 240= 16

Dirección Subred	Rango IP's	Broadcast
192.168.0.0	192.168.0.1-192.168.0.14	192.168.0.15
192.168.0.16	192.168.0.17-192.168.0.30	192.168.0.31
192.168.0.32	192.168.0.33-192.168.0.46	192.168.0.47
192.168.0.48	192.168.0.49-192.168.0.62	192.168.0.63
192.168.0.64	192.168.0.65-192.168.0.78	192.168.0.79
192.168.0.80	192.168.0.81-192.168.0.94	192.168.0.95
192.168.0.96	192.168.0.97-192.168.0.110	192.168.0.111
192.168.0.112	192.168.0.113-192.168.0.126	192.168.0.127
192.168.0.128	192.168.0.129-192.168.0.142	192.168.0.143
192.168.0.144	192.168.0.145-192.168.0.158	192.168.0.159
192.168.0.160	192.168.0.161-192.168.0.174	192.168.0.175
192.168.0.176	192.168.0.177-192.168.0.190	192.168.0.191
192.168.0.192	192.168.0.193-192.168.0.206	192.168.0.207
192.168.0.208	192.168.0.209-192.168.0.224	192.168.0.225
192.168.0.226	192.168.0.227-192.168.0.238	192.168.0.239
192.168.0.240	192.168.0.241-192.168.0.254	192.168.0.255

Inacap

Área Tecnologías de la Información y Ciberseguridad

inacap

Clase de direccionamiento IP