



VLSM (Variable Length Subnet Mask) Máscaras de Subred de Longitud Variable

Paulo Colomé – Instructor CCNA
Redes Cisco.NET



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

VLSM es una técnica utilizada por dispositivos de networking donde se permite interconectar un grupo de subredes con distintas máscaras.

De ahí el nombre “Máscara de subred de longitud variable”.



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

Antes de VLSM:

FLSM (Fixed Length Subnet Mask)



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

Antes de VLSM:

FLSM (Fixed Length Subnet Mask)

- **Uso de máscaras de igual longitud en todas las subredes**
- **Poco escalable**
- **Uso de direcciones IP no optimizado**
- **Poca flexibilidad para el correcto diseño IP.**



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

Repaso de matemática de redes: Subnetting



Bloque IP: 200.34.128.0/22



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

¿Cómo resolvemos la asignación de direcciones IP?



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

¿Cómo resolvemos la asignación de direcciones IP?

Opción 1: Al viejo estilo: Creación de subredes FLSM



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

**Para dividir el bloque IP en subredes es necesario
Representar los números decimales en su equivalente
Binario.**

Bloque IP: 200.34.128.0/22 y 3 dominios de broadcast





VLSM (Variable Length Subnet Mask)

200.34.128.0/22



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

200.34.128.0/22

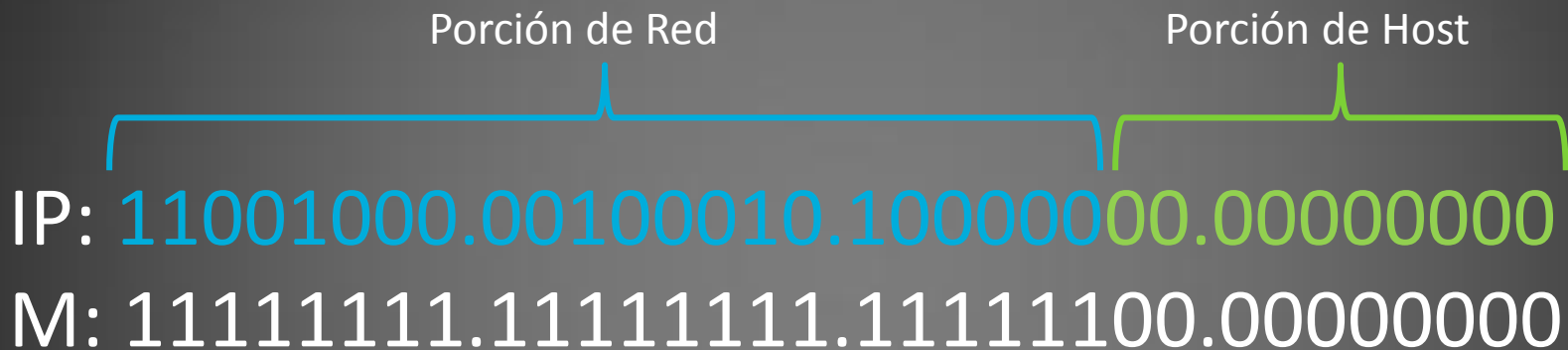
IP: 11001000.00100010.10000000.00000000

M: 11111111.11111111.11111100.00000000



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

200.34.128.0/22



- La porción de red es la cantidad de bits que son comunes a todos los hosts de la red. En los cálculos de subredes la porción de red NUNCA se modifica. En nuestro ejemplo, todas las direcciones IP de los hosts de la topología deben comenzar con “11001000.00100010.100000”.
- La porción de host es la que cambia e identifica a cada máquina. Solo podemos modificar esta parte para asignar IP dentro de la red.



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

Porción de Red

Porción de Host

IP: 11001000.00100010.10000000.00000000

M: 11111111.11111111.11111100.00000000

Tenemos 10 bits en la porción de host. Así que podemos calcular rápidamente la cantidad de direcciones IP que tenemos para asignar en la red con la fórmula

$$2^h - 2$$

h = cantidad de bits en la porción de host



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

Porción de Red

Porción de Host

IP: 11001000.00100010.10000000.00000000

M: 11111111.11111111.11111100.00000000

$h = 10$

Entonces

Cantidad de hosts = $2^n - 2$

Cantidad de hosts = $2^{10} - 2$

Cantidad de hosts = $1024 - 2$

Cantidad de hosts = **1022**



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

Bloque IP 200.34.128.0/22

11001000.00100010.10000000.00000000 = 200.34.128.0
11001000.00100010.10000000.00000001 = 200.34.128.1
11001000.00100010.10000000.00000010 = 200.34.128.2
11001000.00100010.10000000.00000011 = 200.34.128.3
11001000.00100010.10000000.00000100 = 200.34.128.4

...

11001000.00100010.10000011.11111100 = 200.34.131.252
11001000.00100010.10000011.11111101 = 200.34.131.253
11001000.00100010.10000011.11111110 = 200.34.131.254
11001000.00100010.10000011.11111111 = 200.34.131.255

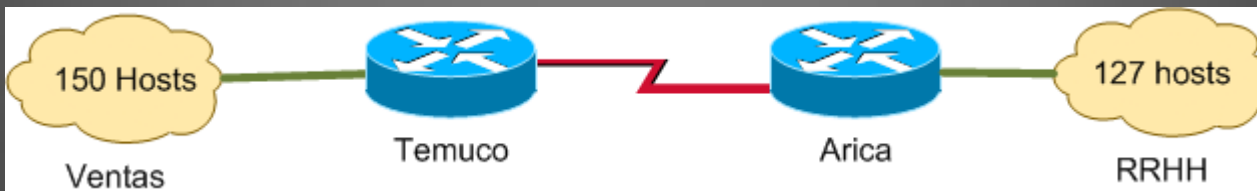
1024 direcciones en total
(1022 asignables a host)



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

OK, tenemos 3 redes (determinadas por la cantidad de dominios de broadcast) y un bloque IP con 1022 direcciones IP asignables a host. (1024 en total, incluyendo dir. De subred y dir. De broadcast)

Ahora debemos dividir esa cantidad de direcciones en partes iguales para poder cumplir con la condición de crear subredes. Para esto solamente podemos utilizar los 10 bits de la porción de host.





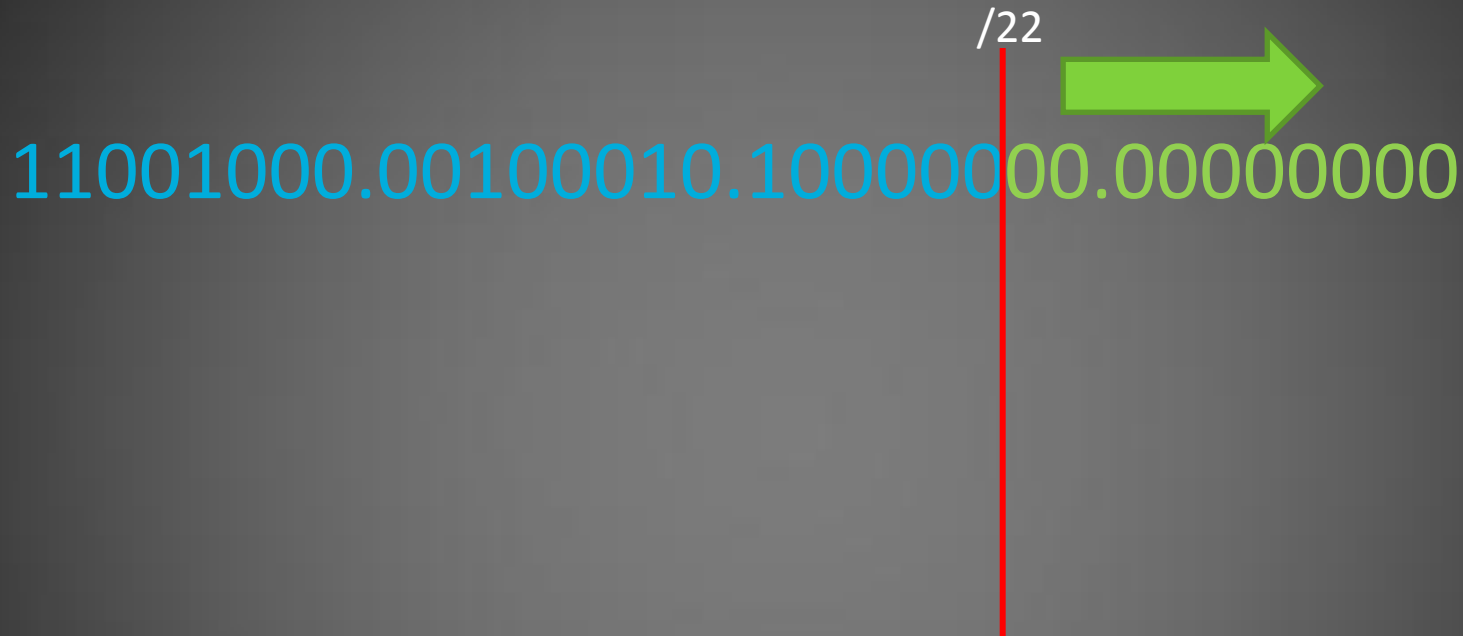
VLSM (Variable Length Subnet Mask)

11001000.00100010.10000000.00000000

/22



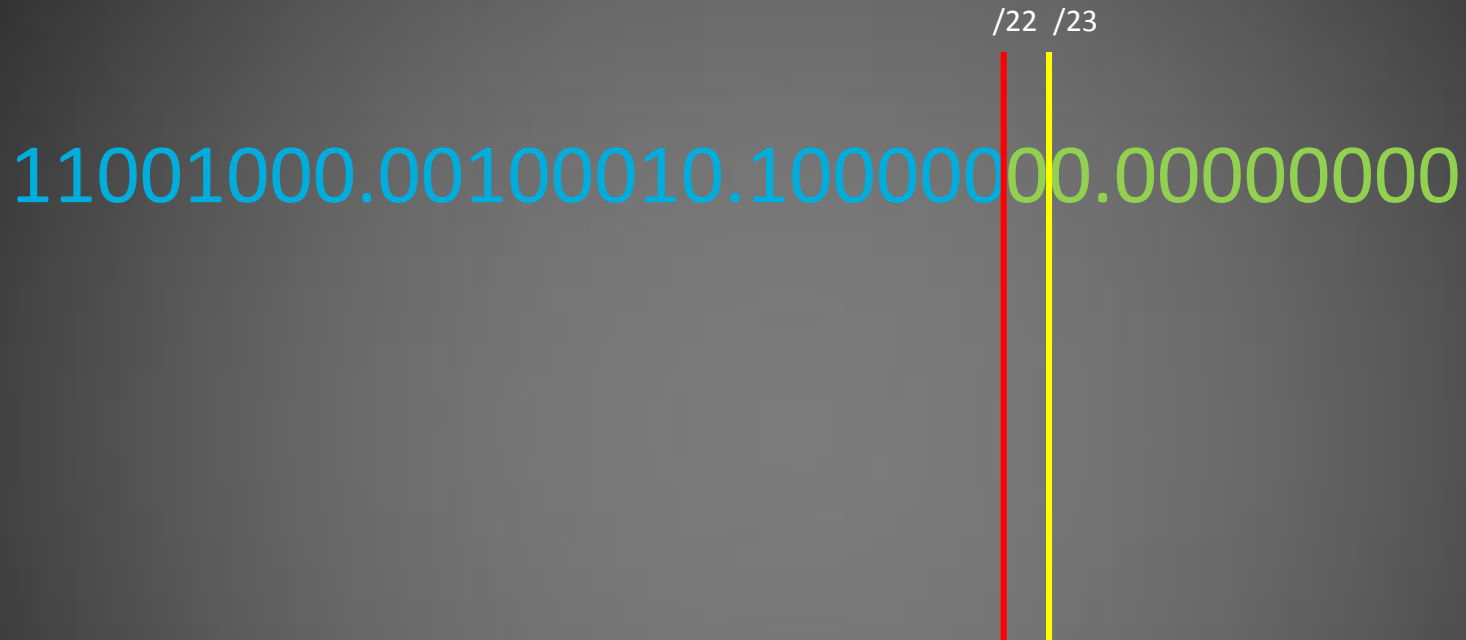
VLSM (Variable Length Subnet Mask)



Partimos de la máscara /22 y nos vamos desplazando bit a bit hacia la derecha ocupando la porción de host. A veces se refieren a esto como “pedir prestado” bits de host.



VLSM (Variable Length Subnet Mask)



Si nos corremos 1 bit, creamos una nueva porción denominada “porción de subred”



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

Porción de Red

Porción de SR Porción de Host

11001000.00100010.1000000000.00000000

Si nos corremos 1 bit, creamos una nueva porción denominada “porción de subred”.

Ahora nuestra porción de host original se redujo de 10 a 9 bits. Claro, le quitamos 1.



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

Porción de Red

Porción de SR Porción de Host



Cuando se ha creado la porción de subred, entonces ya podemos calcular rápidamente dos cosas importantes:

1. Cuántas subredes hay.
2. Cuántas direcciones IP para host hay en cada subred.

CANTIDAD DE SUBREDES

$$2^s$$

Donde "s" es la cantidad de bits en la porción de subred

CANTIDAD DE HOSTS x SUBRED

$$2^h - 2$$

Donde "h" es la cantidad de bits en la porción de host



VLSM (Variable Length Subnet Mask)



Hasta hace algún tiempo se utilizaba la misma fórmula para calcular la cantidad de subredes y cantidad de host por subred. Hoy se utilizan las mencionadas.

ANTES

CANTIDAD DE SUBREDES

$$2^s - 2$$

Donde “s” es la cantidad de bits en la porción de subred

CANTIDAD DE HOSTS x SUBRED

$$2^h - 2$$

Donde “h” es la cantidad de bits en la porción de host



VLSM (Variable Length Subnet Mask)



Hasta hace algún tiempo se utilizaba la misma fórmula para calcular la cantidad de subredes y cantidad de host por subred. Hoy se utilizan las mencionadas.

HOY

CANTIDAD DE SUBREDES

$$2^s - 2$$

Donde "s" es la cantidad de bits en la porción de subred

CANTIDAD DE HOSTS x SUBRED

$$2^h - 2$$

Donde "h" es la cantidad de bits en la porción de host



VLSM (Variable Length Subnet Mask)



Hasta hace algún tiempo se utilizaba la misma fórmula para calcular la cantidad de subredes y cantidad de host por subred. Hoy se utilizan las mencionadas.

HOY

CANTIDAD DE SUBREDES

$$2^s$$

Donde “s” es la cantidad de bits en la porción de subred

CANTIDAD DE HOSTS x SUBRED

$$2^h - 2$$

Donde “h” es la cantidad de bits en la porción de host



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

Porción de Red

Porción de SR Porción de Host

11001000.00100010.1000000000.00000000

CANTIDAD DE SUBREDES

$$2^s$$

$$2^1 = 2$$

CANTIDAD DE HOSTS x SUBRED

$$2^h - 2$$

$$2^9 - 2 = 510$$



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

Porción de Red

Porción de SR Porción de Host

11001000.00100010.1000000000.00000000

1era SR = 11001000.00100010.1000000000.00000000 = 200.34.128.0/23

2 da SR = 11001000.00100010.10000010.00000000 = 200.34.130.0/23



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

Porción de Red

Porción de SR Porción de Host

11001000.00100010.10000000.00000000

1era SR = 11001000.00100010.10000000.00000000 = 200.34.128.0/23

2 da SR = 11001000.00100010.10000010.00000000 = 200.34.130.0/23

GRÁFICAMENTE





VLSM (Variable Length Subnet Mask)

Porción de Red

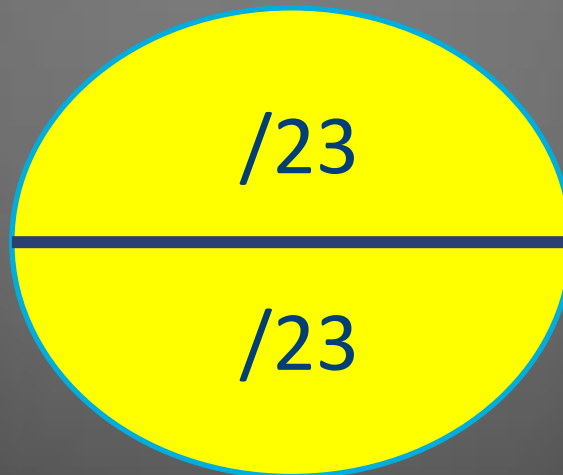
Porción de SR Porción de Host

11001000.00100010.10000000.00000000

1era SR = 11001000.00100010.10000000.00000000 = 200.34.128.0/23

2 da SR = 11001000.00100010.10000010.00000000 = 200.34.130.0/23

GRÁFICAMENTE





VLSM (Variable Length Subnet Mask)

Porción de Red

Porción de SR Porción de Host

11001000.00100010.10000000.00000000

RANGO IP DE LA SUBRED N° 0

00.00000000
00.00000001
00.00000010
00.00000011
00.00000100

Subred N° 0 (Primera Subred)

...
01.11111100
01.11111101
01.11111110
01.11111111

10.00000000
10.00000001
10.00000010

Subred N° 1 (Segunda Subred)

...



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

Porción de Red

Porción de SR Porción de Host

11001000.00100010.10000000.00000000

RANGO IP DE LA SUBRED N° 0

00.00000000

200.34.128.0/23

Dirección de Subred (NO SE ASIGNA A HOST)

00.00000001

200.34.128.1/23

00.00000010

200.34.128.2/23

00.00000011

200.34.128.3/23

00.00000100

200.34.128.4/23

...

01.11111100

200.34.129.252/23

01.11111101

200.34.129.253/23

01.11111110

200.34.129.254/23

01.11111111

200.34.129.255/23

Dirección de Broadcast (NO SE ASIGNA A HOST)

10.00000000

200.34.130.0/23

Dirección de Subred (NO SE ASIGNA A HOST)

10.00000001

200.34.130.1/23

10.00000010

200.34.130.2/23

...

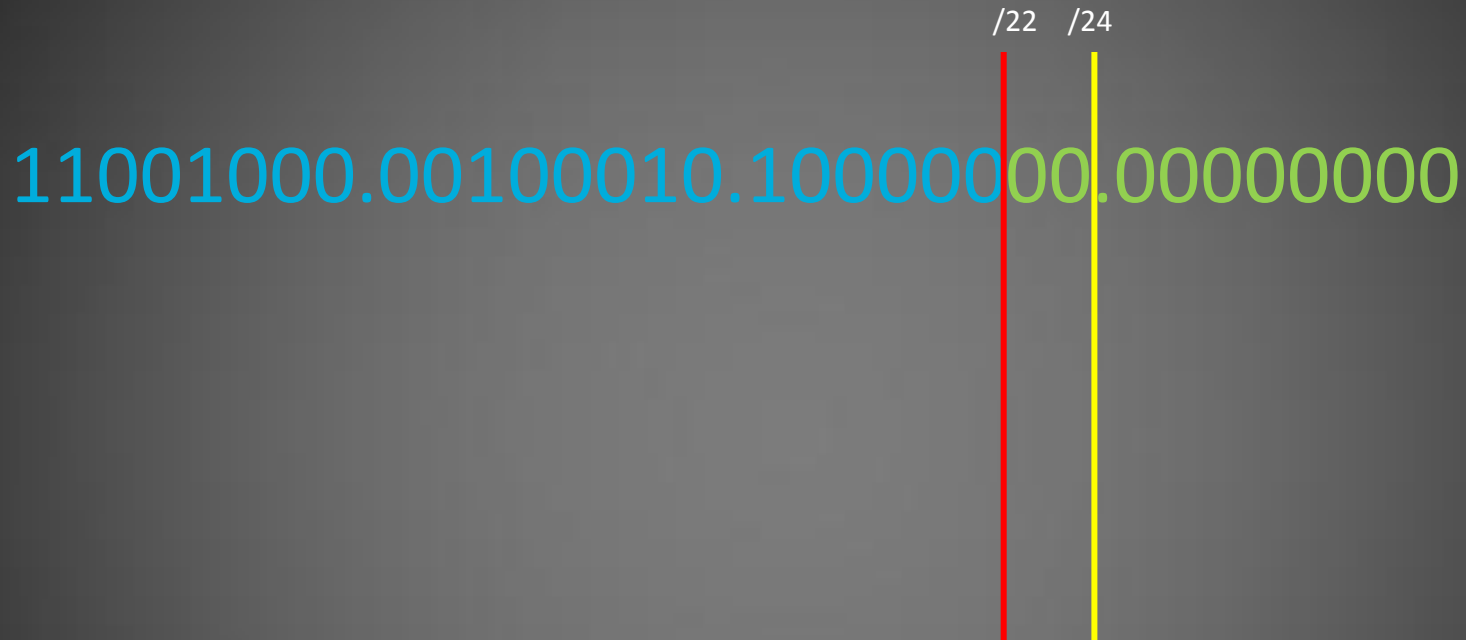


VLSM (Variable Length Subnet Mask)

ESO FUE CUANDO NOS DESPLAZAMOS UN BIT HACIA LA PORCIÓN DE HOST. VEAMOS AHORA QUE PASA CUANDO NOS DESPLAZAMOS DOS BITS....



VLSM (Variable Length Subnet Mask)



Si nos corremos 1 bit, creamos una nueva porción denominada “porción de subred”



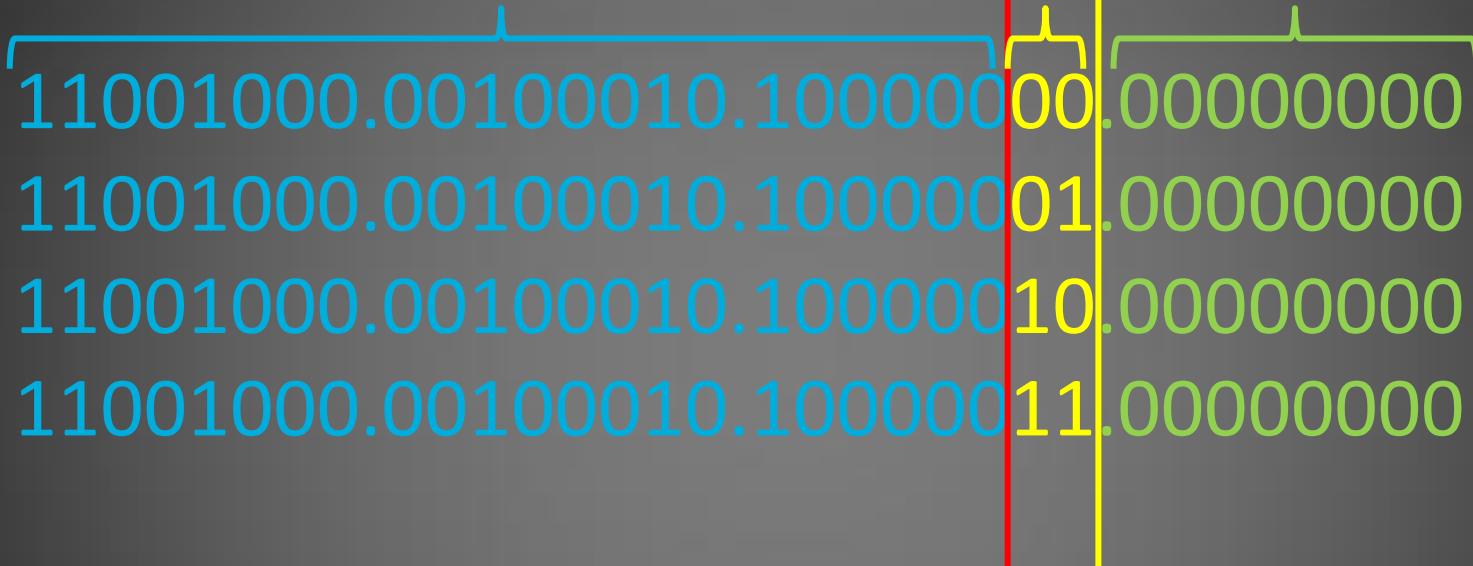
VLSM (Variable Length Subnet Mask)

Porción de Red

Porción de SR

Porción de Host

/22 /24





VLSM (Variable Length Subnet Mask)

11001000.00100010.10000000.00000000
11001000.00100010.10000001.00000000
11001000.00100010.10000010.00000000
11001000.00100010.10000011.00000000

SR 0 (00) 200.34.128.0 – 200.34.128.255

SR 1 (01) 200.34.129.0 – 200.34.129.255

SR 2 (10) 200.34.130.0 – 200.34.130.255

SR 3 (11) 200.34.131.0 – 200.34.131.255



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

11001000.00100010.10000000.00000000
11001000.00100010.10000001.00000000
11001000.00100010.10000010.00000000
11001000.00100010.10000011.00000000

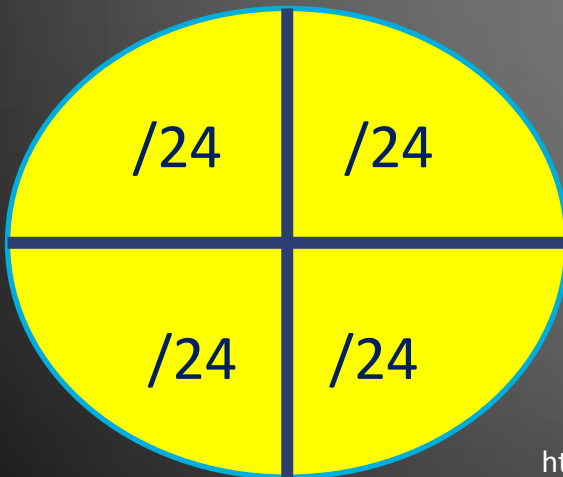
SR 0 (00) 200.34.128.0 – 200.34.128.255

SR 1 (01) 200.34.129.0 – 200.34.129.255

SR 2 (10) 200.34.130.0 – 200.34.130.255

SR 3 (11) 200.34.131.0 – 200.34.131.255

GRÁFICAMENTE





VLSM (Variable Length Subnet Mask)

PREGUNTA:

Si nuestra máscara original era /22 y nos desplazamos 7 bits. ¿Cuántas subredes podemos hacer? ¿Cuántos hosts alcanzarán por cada subred?



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

R: 128 subredes de 6 host cada una

Cantidad de subredes: 2^s

Cantidad de host por subred: $2^h - 2$



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

Binary representation of IP addresses with VLSM boundaries:

```
11001000.00100010.10000000.00000000
11001000.00100010.10000000.000001000
11001000.00100010.10000000.000010000
11001000.00100010.10000000.000011000
11001000.00100010.10000000.000100000
11001000.00100010.10000000.000101000
....
11001000.00100010.10000011.11110000
11001000.00100010.10000011.11111000
```

The binary strings are color-coded: the first three octets are cyan, the fourth octet is split into yellow and green parts. A vertical red line is positioned at the end of the fourth octet (labeled /22), and a vertical yellow line is positioned at the end of the green part of the fourth octet (labeled /27).



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

SUBRED N° 3

```

11001000.00100010.10000000.00000000
11001000.00100010.10000000.00001000
11001000.00100010.10000000.00010000
11001000.00100010.10000000.00011000
11001000.00100010.10000000.00100000
11001000.00100010.10000000.00101000
....
11001000.00100010.10000011.11110000
11001000.00100010.10000011.11111000

```

SUBRED

```

00.00011000 = 200.34.128.24/29
00.00011001 = 200.34.128.25/29
00.00011010 = 200.34.128.26/29
00.00011011 = 200.34.128.27/29
00.00011100 = 200.34.128.28/29
00.00011101 = 200.34.128.29/29
00.00011110 = 200.34.128.30/29
00.00011111 = 200.34.128.31/29

```

BROADCAST



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

SUBRED N° 4

11001000.00100010.10000000.00000000
11001000.00100010.10000000.00001000
11001000.00100010.10000000.00010000
11001000.00100010.10000000.00011000
11001000.00100010.10000000.00100000
11001000.00100010.10000000.00101000
....
11001000.00100010.10000011.11110000
11001000.00100010.10000011.11111000

SUBRED

00.00100000 = 200.34.128.32/29
00.00100001 = 200.34.128.33/29
00.00100010 = 200.34.128.34/29
00.00100011 = 200.34.128.35/29
00.00100100 = 200.34.128.36/29
00.00100101 = 200.34.128.37/29
00.00100110 = 200.34.128.38/29
00.00100111 = 200.34.128.39/29

BROADCAST



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

SUBRED N° 5

11001000.00100010.10000000.00000000
11001000.00100010.10000000.00001000
11001000.00100010.10000000.00010000
11001000.00100010.10000000.00011000
11001000.00100010.10000000.00100000
11001000.00100010.10000000.00101000
....
11001000.00100010.10000011.11110000
11001000.00100010.10000011.11111000

SUBRED

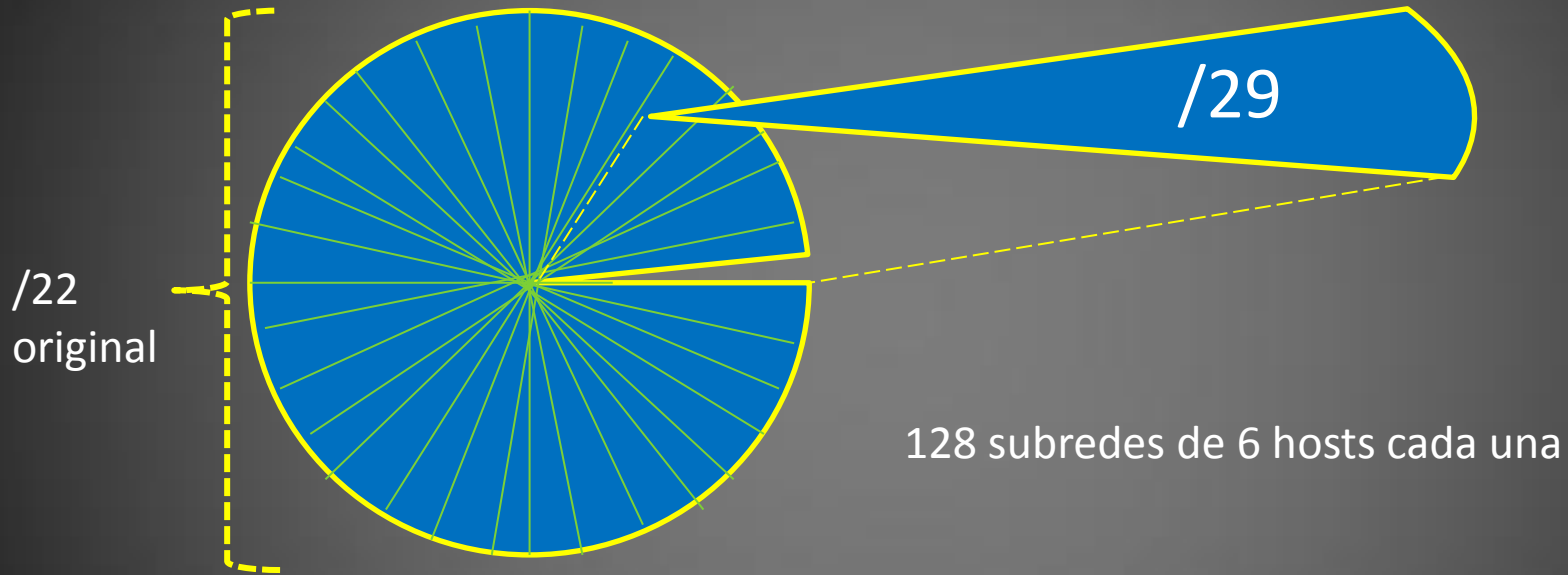
00.00101000 = 200.34.128.40/29
00.00101001 = 200.34.128.41/29
00.00101010 = 200.34.128.42/29
00.00101011 = 200.34.128.43/29
00.00101100 = 200.34.128.44/29
00.00101101 = 200.34.128.45/29
00.00101110 = 200.34.128.46/29
00.00101111 = 200.34.128.47/29

BROADCAST



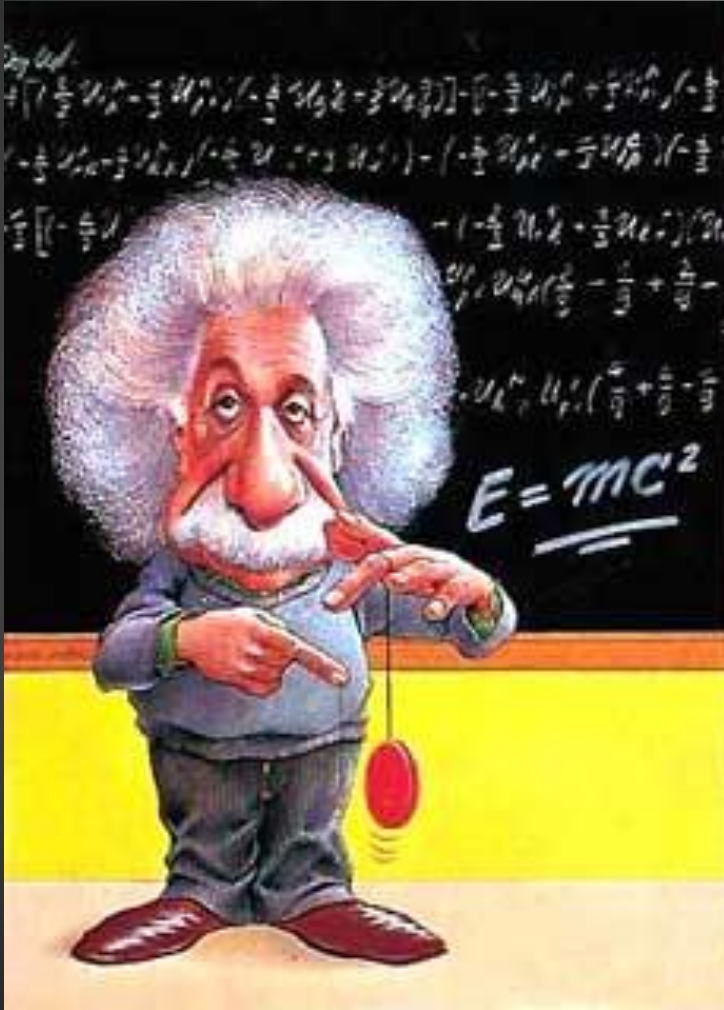
VLSM (Variable Length Subnet Mask)

Gráficamente





VLSM (Variable Length Subnet Mask)



MUY BIEN! Ahora sabemos como hacer subredes.

¿Y VLSM?.

VLSM es solamente 1 paso más que hacer subredes.

Es hacer subredes a partir de una subred.

O sub-subredes

O sub-sub-subredes

O sub-sub-sub-subredes...

Etc.



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

Tomemos una de las subredes /29 creadas en el paso anterior. Lo que haremos será utilizar la porción de host (recuerden que es la única que se puede modificar dentro de una subred) y seguir desplazándonos bits hacia la derecha.

Vamos a tomar la subred N° 4



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

SUBRED N° 4

SUBRED

```

11001000.00100010.10000000.00000000
11001000.00100010.10000000.00001000
11001000.00100010.10000000.00010000
11001000.00100010.10000000.00011000
11001000.00100010.10000000.00100000
11001000.00100010.10000000.00101000
....
11001000.00100010.10000011.11110000
11001000.00100010.10000011.11111000

```

```

00.00100000 = 200.34.128.32/29
00.00100001 = 200.34.128.33/29
00.00100010 = 200.34.128.34/29
00.00100011 = 200.34.128.35/29
00.00100100 = 200.34.128.36/29
00.00100101 = 200.34.128.37/29
00.00100110 = 200.34.128.38/29
00.00100111 = 200.34.128.39/29

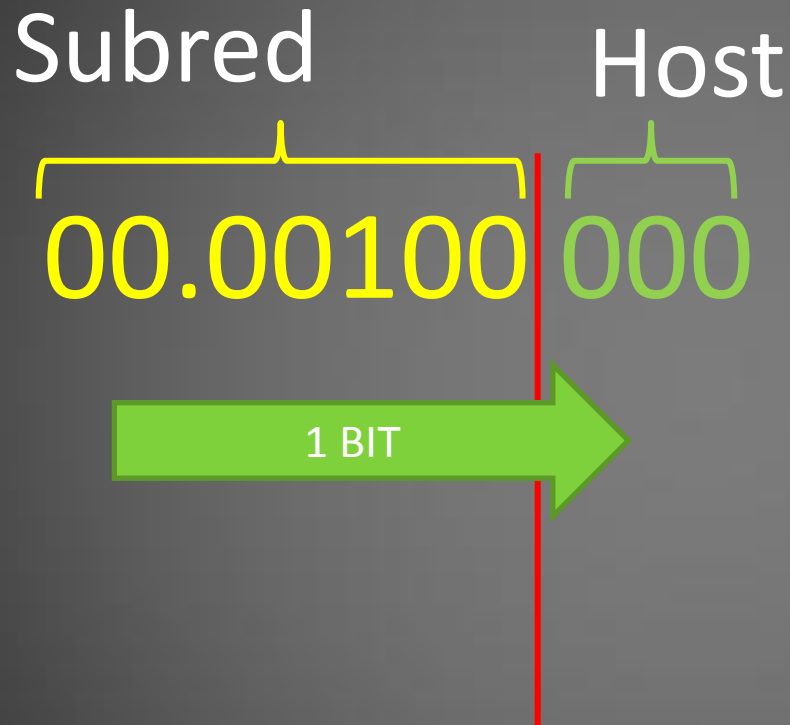
```

VAMOS A SUBDIVIDIR ESTA

BROADCAST



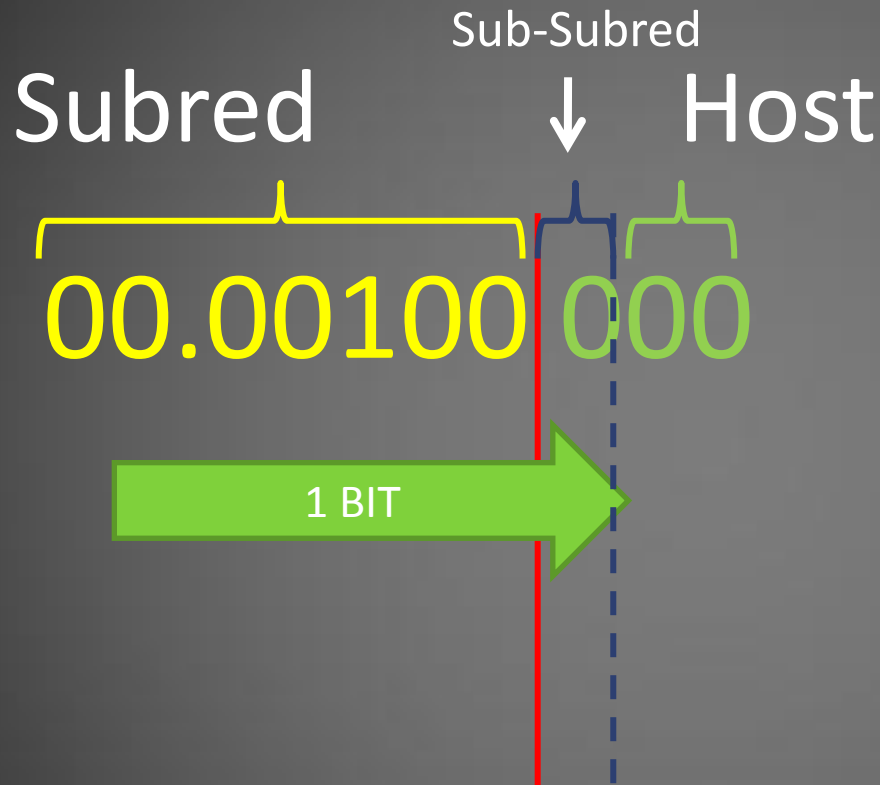
VLSM (Variable Length Subnet Mask)



Para crear “Sub-subredes” vamos a desplazarnos nuevamente hacia la derecha ocupando la porción de host. En este caso 1 bit.



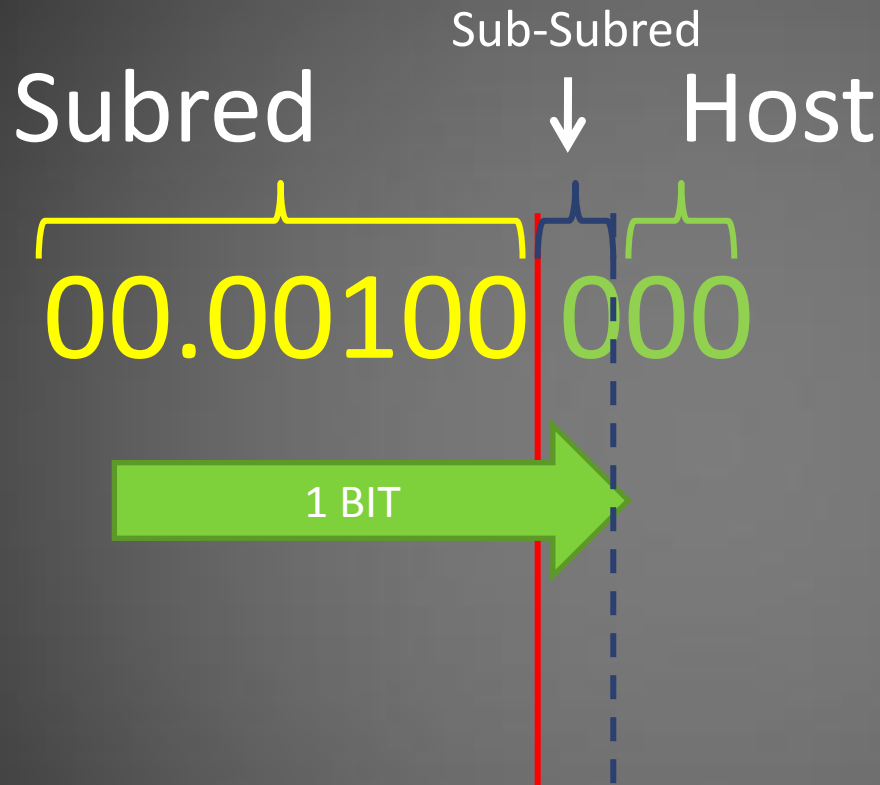
VLSM (Variable Length Subnet Mask)



Para crear “Sub-subredes” vamos a desplazarnos nuevamente hacia la derecha ocupando la porción de host. En este caso 1 bit.



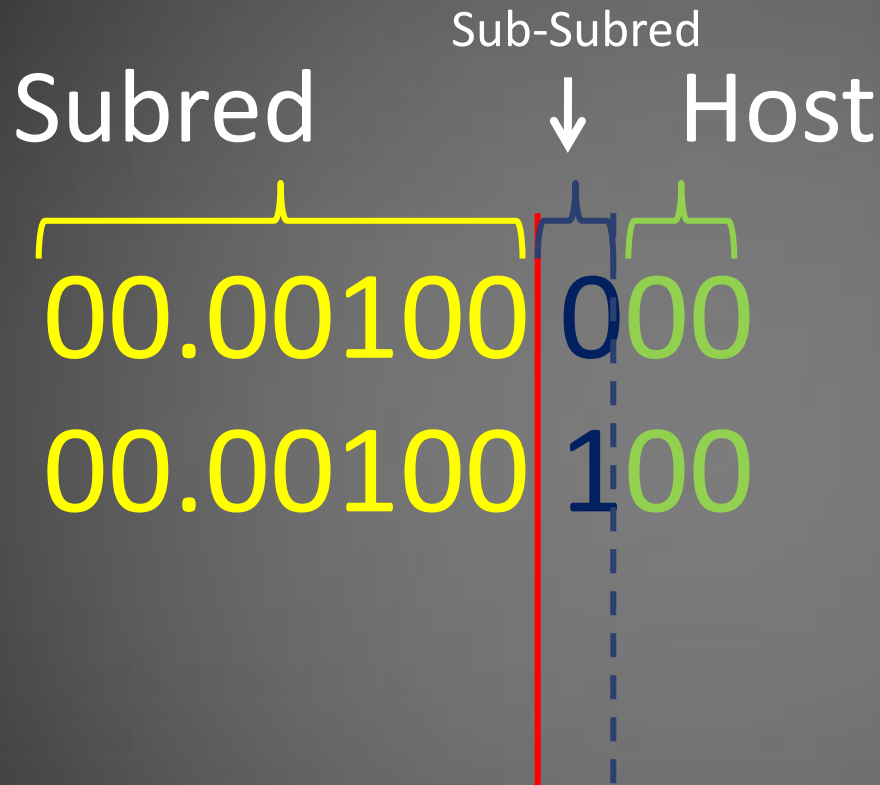
VLSM (Variable Length Subnet Mask)



TENEMOS 1 BIT EN LA PORCIÓN NUEVA (LA LLAMAREMOS “SUB-SUBRED”).
ENTONCES TENDREMOS 2 SUB SUBREDES NUEVAS



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

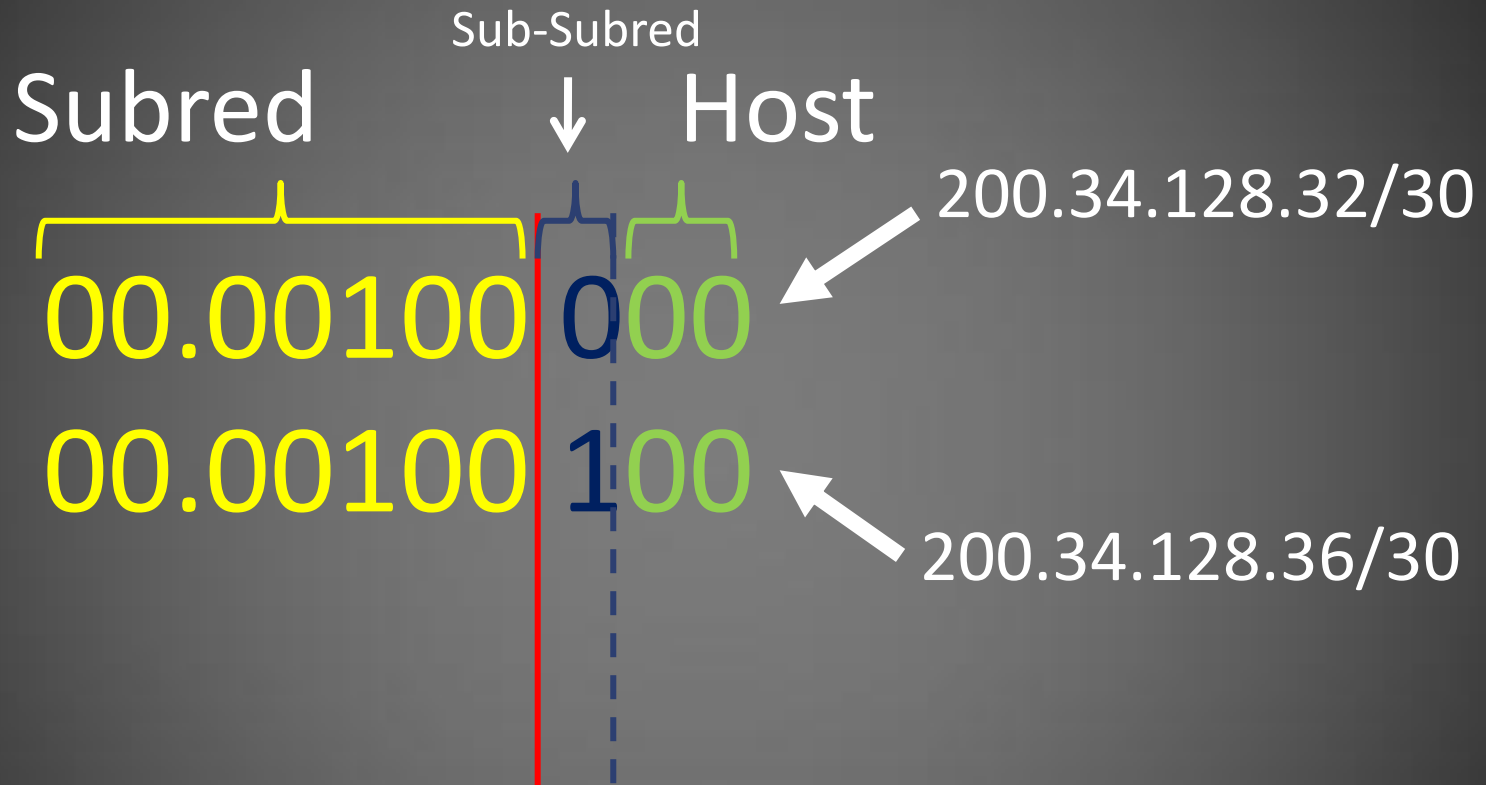


TENEMOS 1 BIT EN LA PORCIÓN NUEVA (LA LLAMAREMOS “SUB-SUBRED”).

ENTONCES TENDREMOS 2 SUB SUBREDES NUEVAS /30

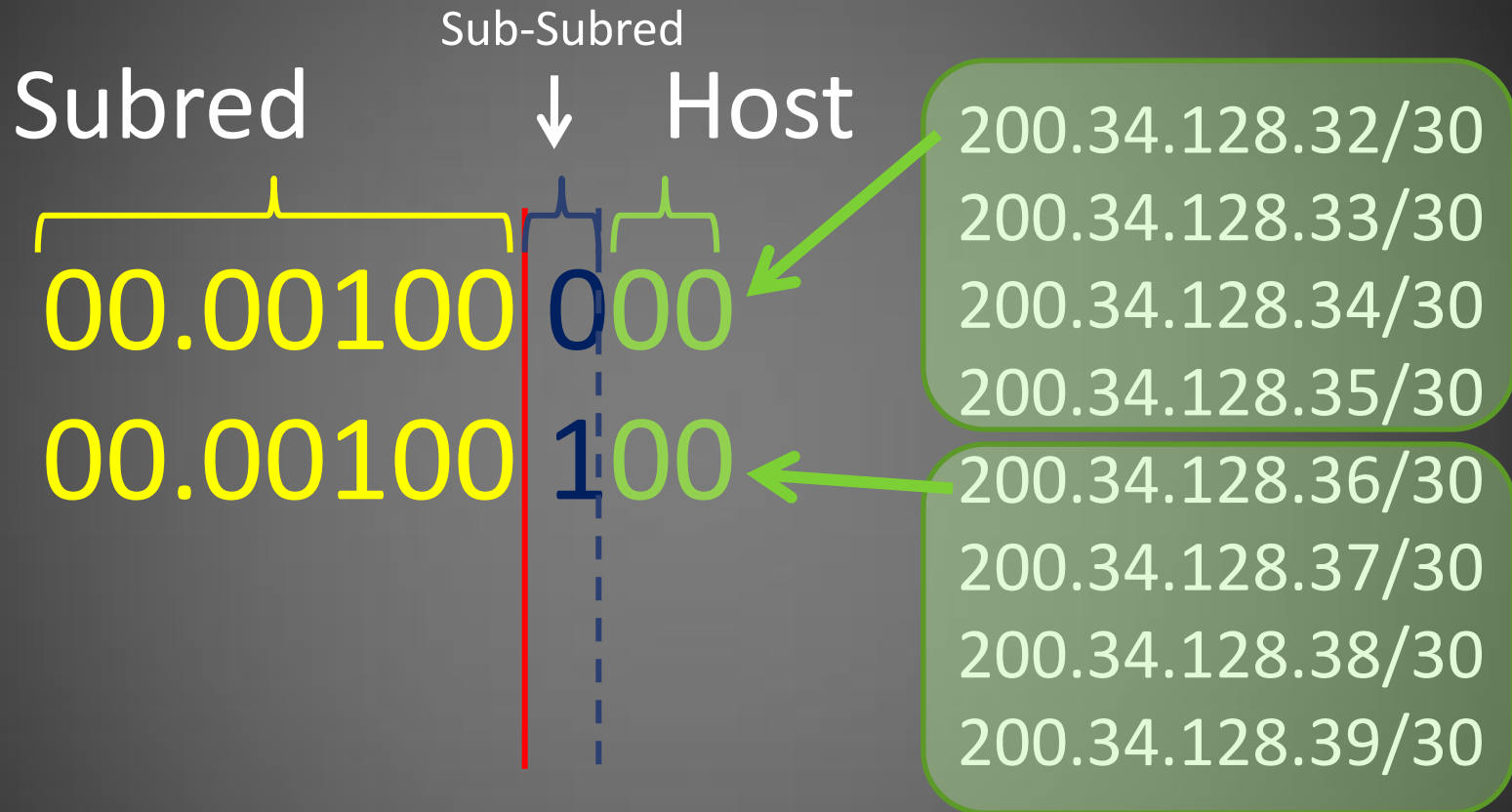


VLSM (Variable Length Subnet Mask)





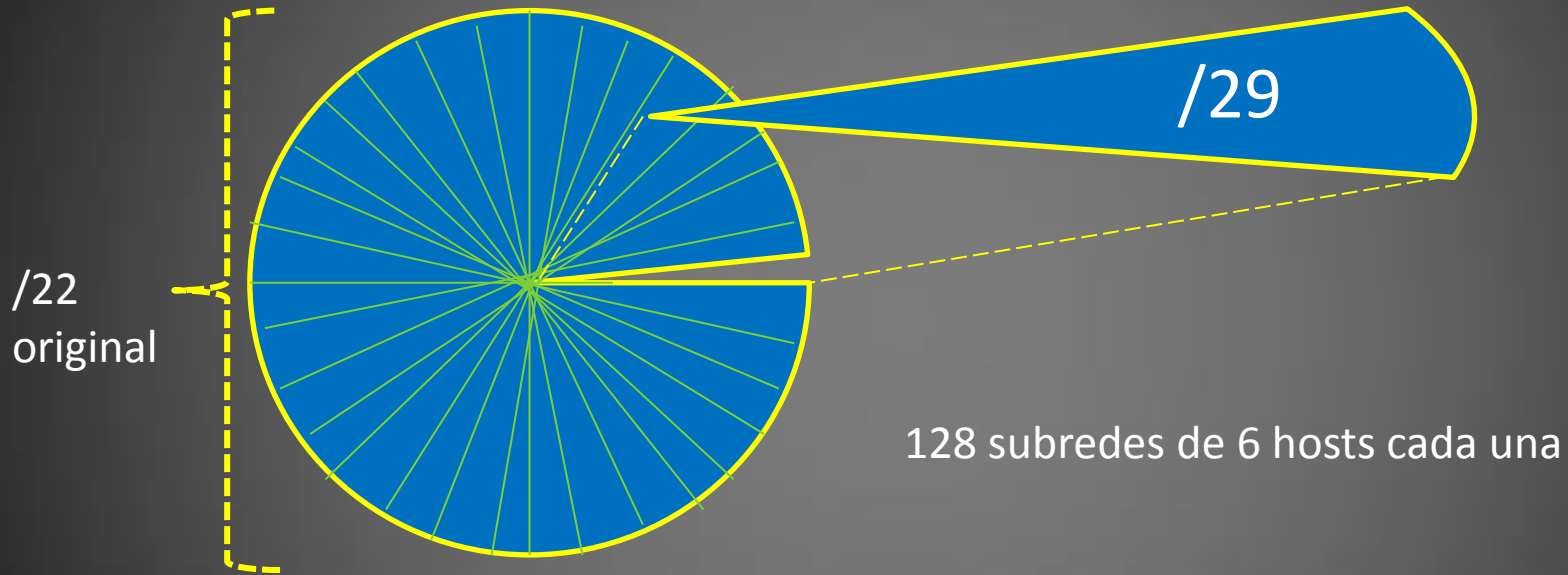
VLSM (Variable Length Subnet Mask)





VLSM (Variable Length Subnet Mask)

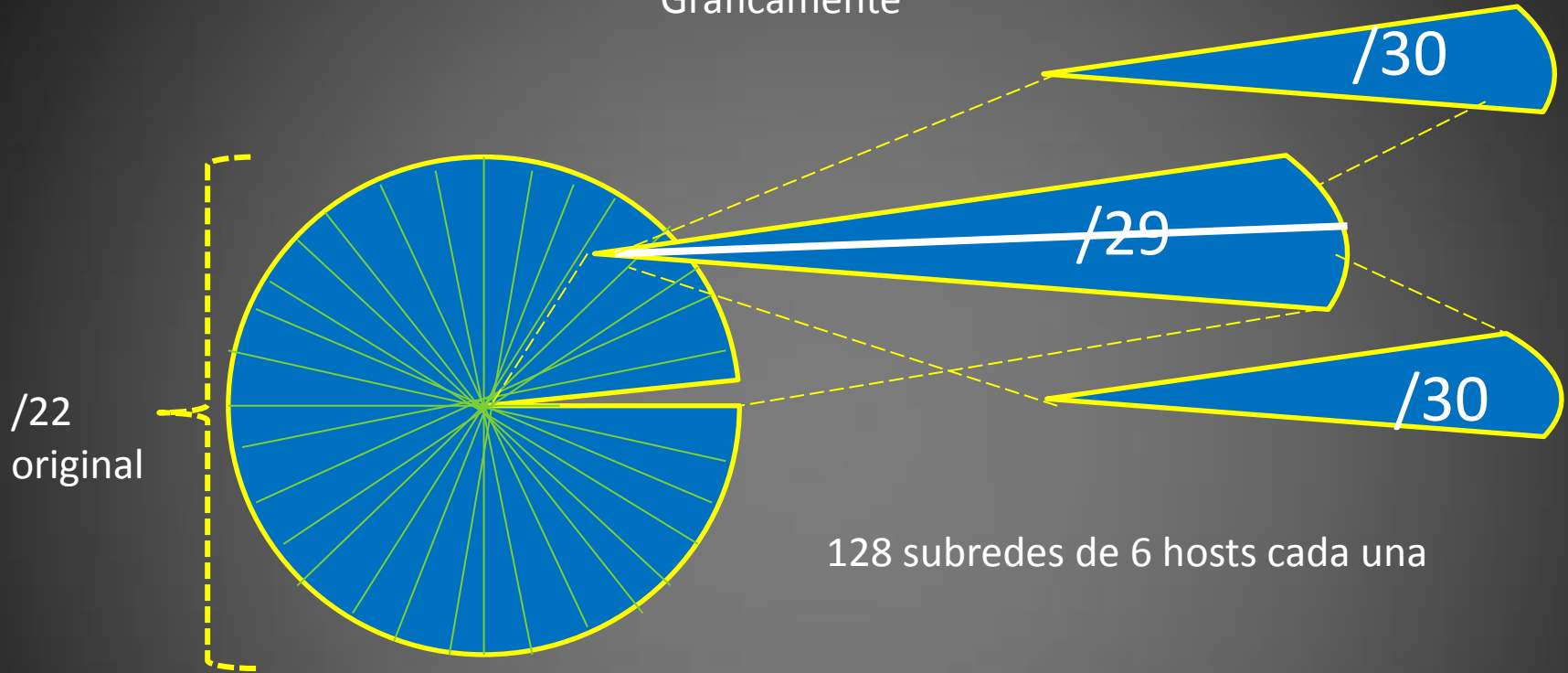
Gráficamente





VLSM (Variable Length Subnet Mask)

Gráficamente





VLSM (Variable Length Subnet Mask)

O visto de otra manera

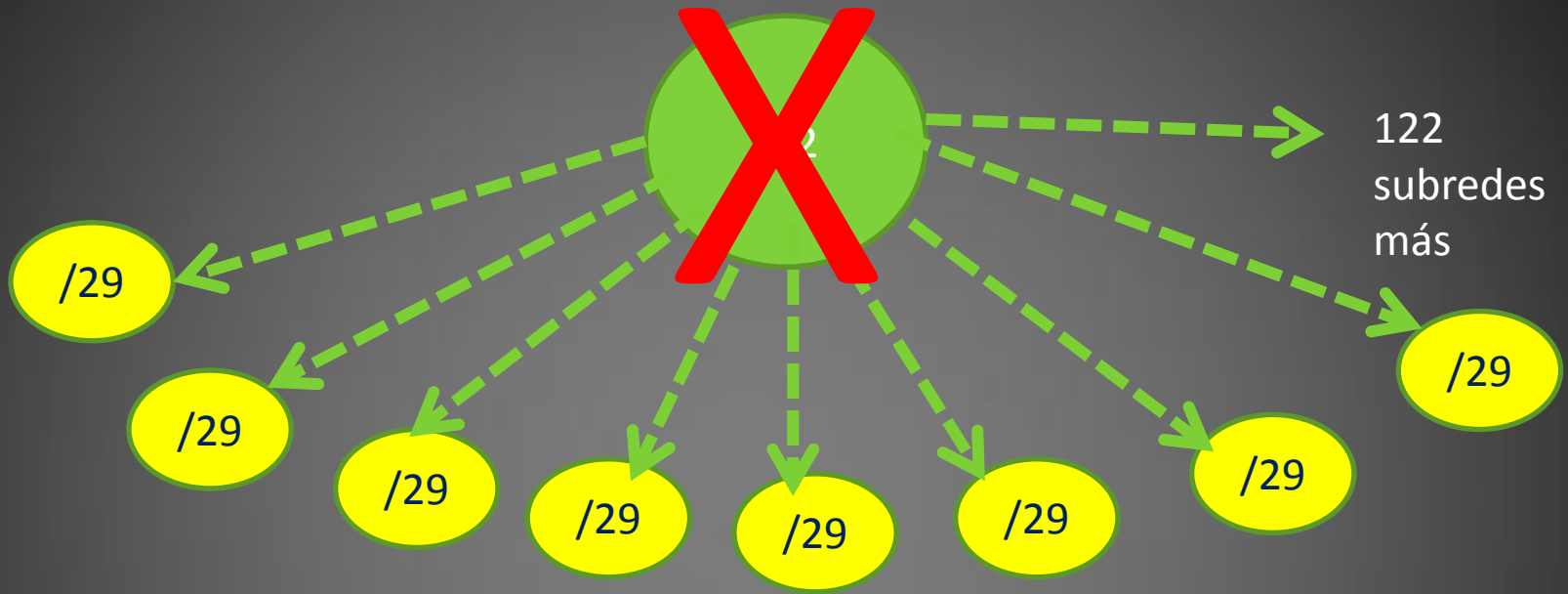


VLSM (Variable Length Subnet Mask)



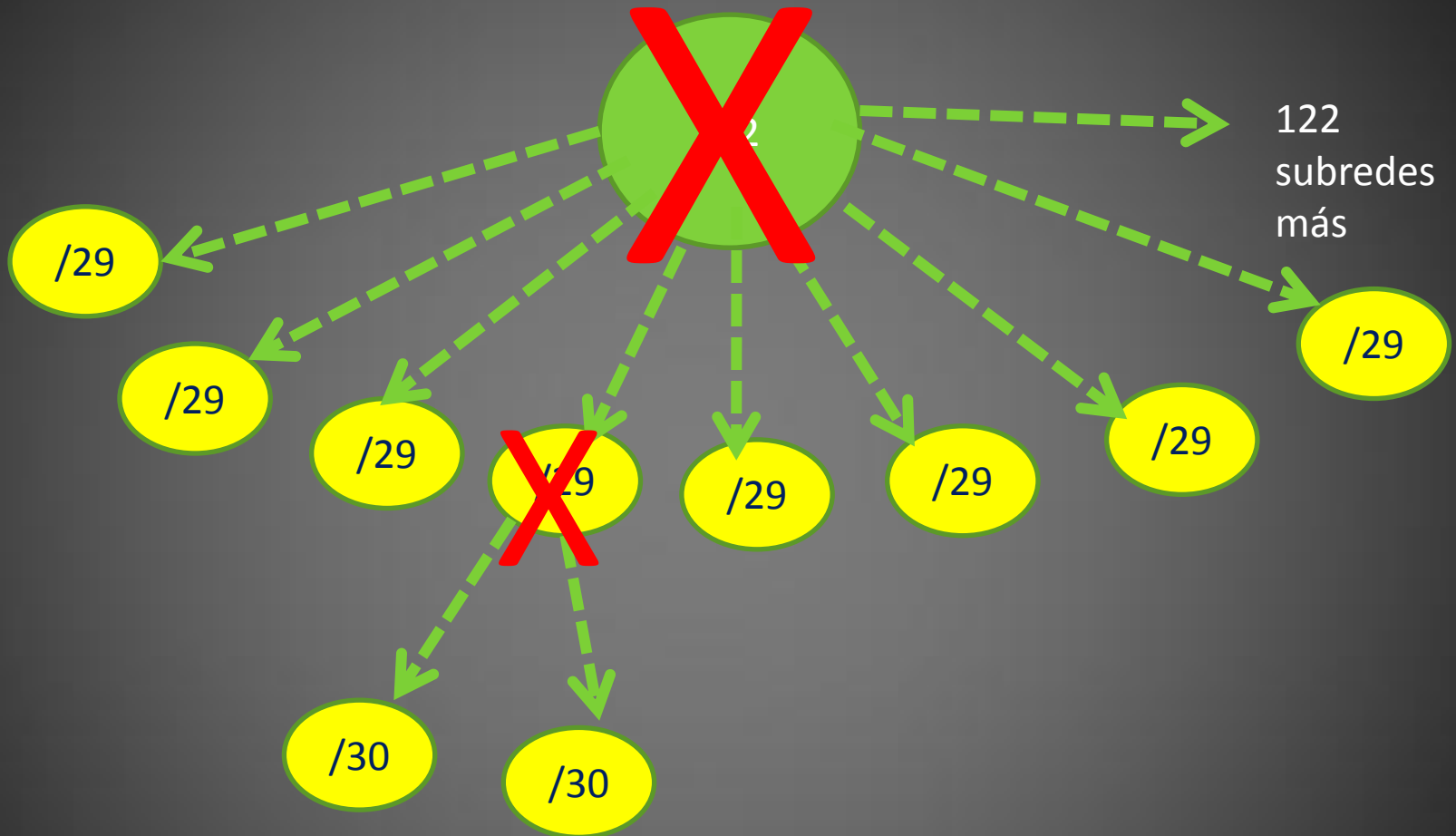


VLSM (Variable Length Subnet Mask)



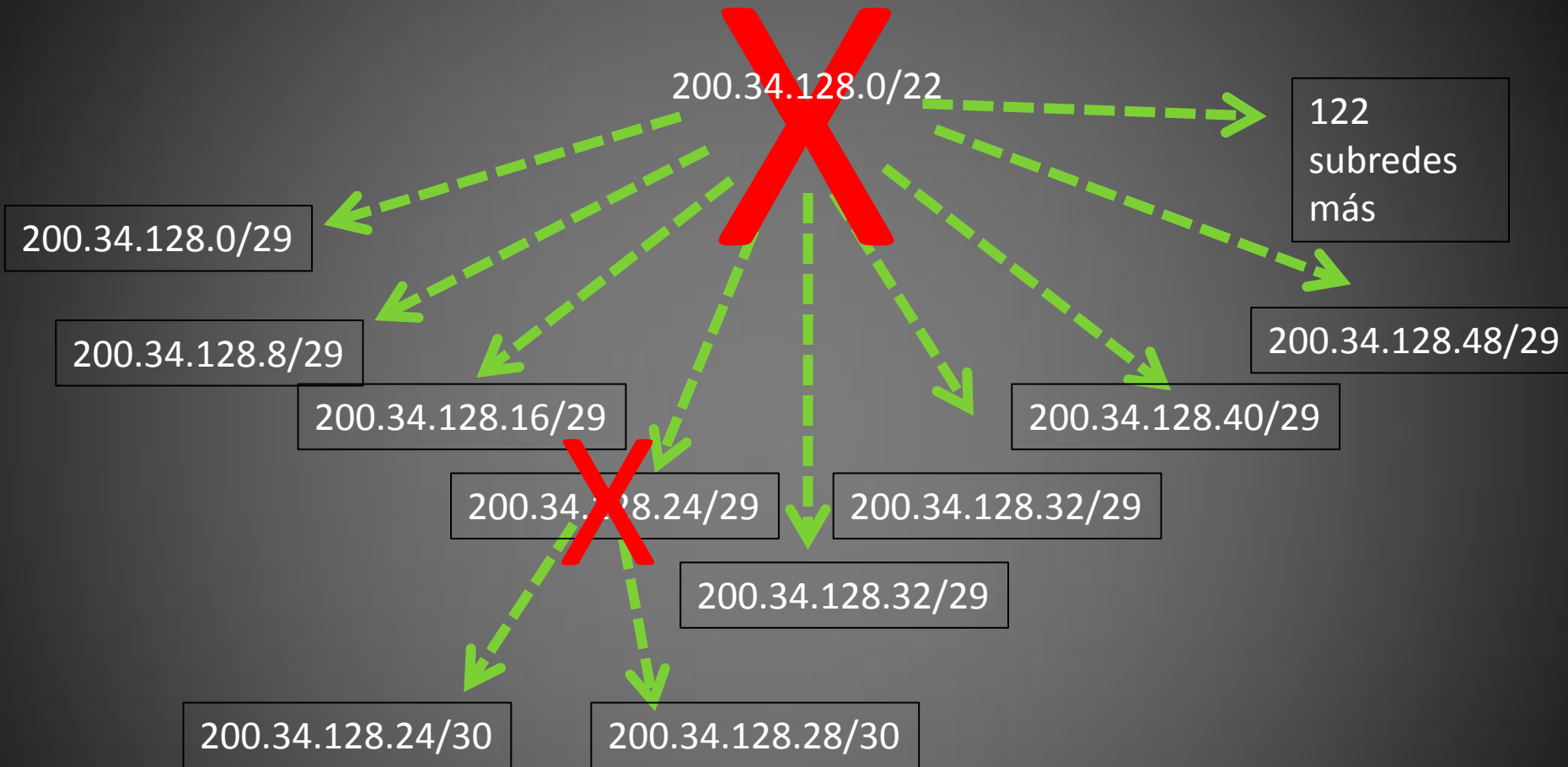


VLSM (Variable Length Subnet Mask)





VLSM (Variable Length Subnet Mask)





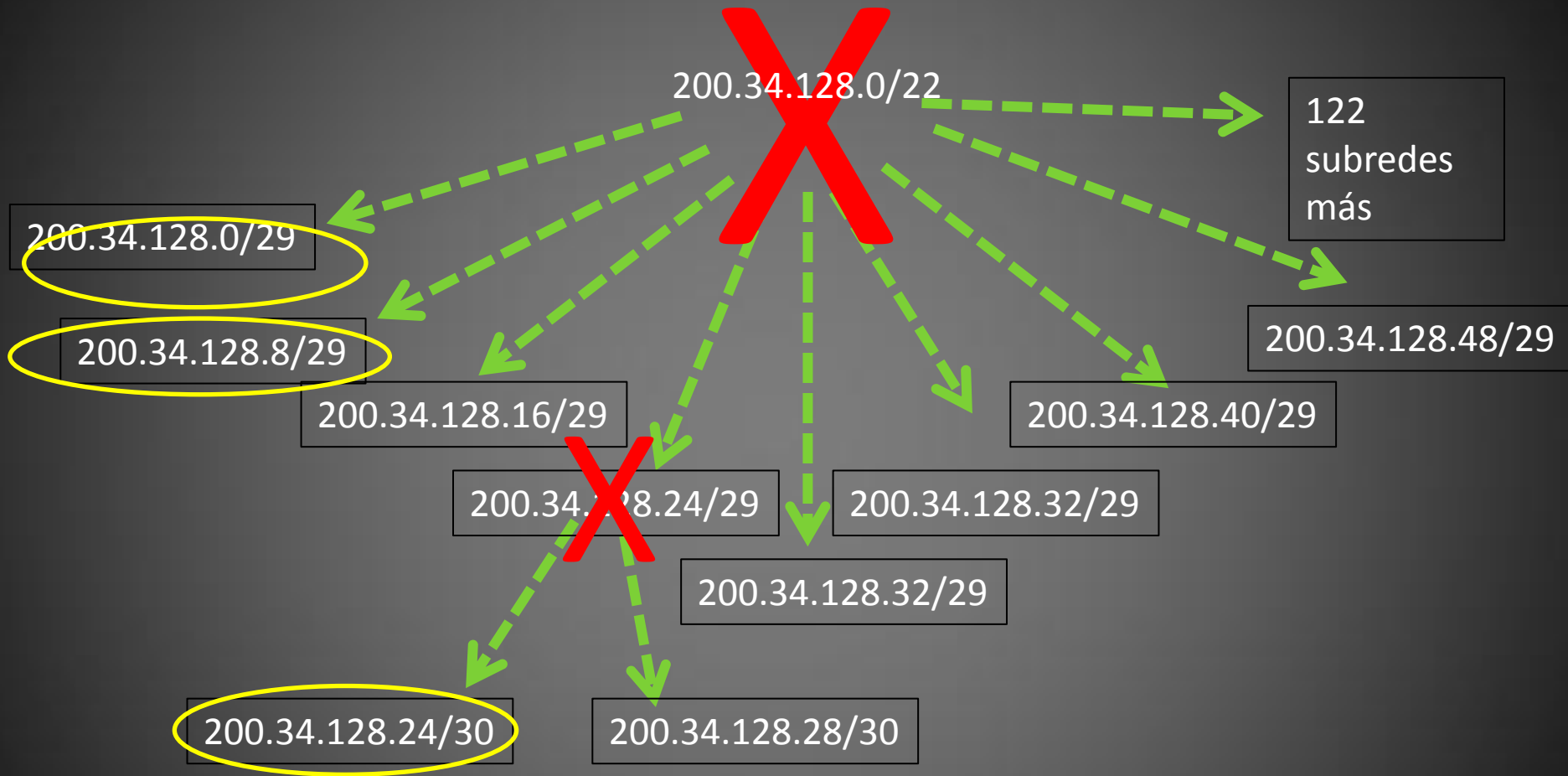
VLSM (Variable Length Subnet Mask)

200.34.128.0/22



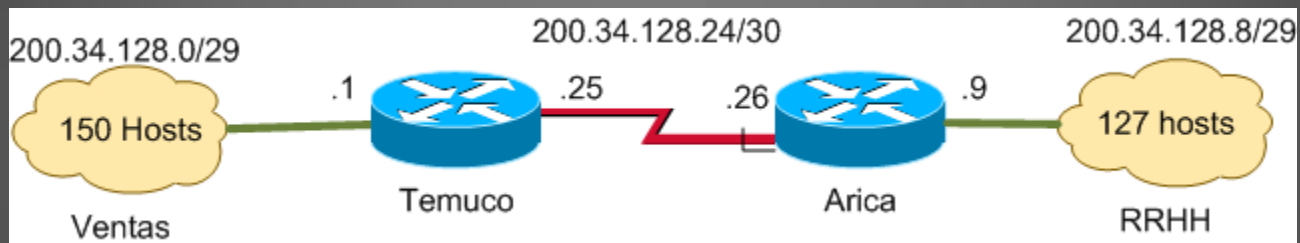


VLSM (Variable Length Subnet Mask)



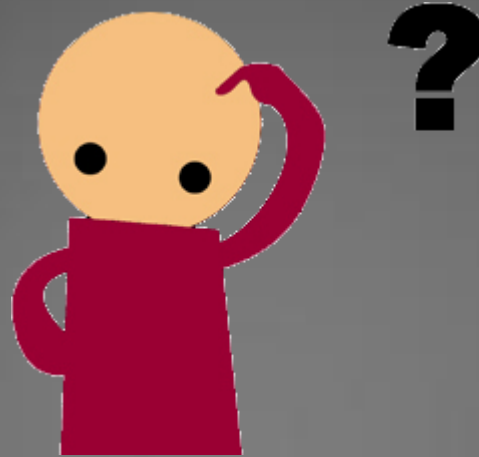


VLSM (Variable Length Subnet Mask)





VLSM (Variable Length Subnet Mask)



IS THERE ANY QUESTION OUT THERE?



VLSM (Variable Length Subnet Mask)

FIN



www.redescisco.net