



Direccionamiento IP

Ingeniería  
Telemática

# Direccionamiento IP Subredes

Isabel Rodríguez Orviz



# Direccionamiento IP

## Índice

Introducción

Subnetting  
básico

VLSM

CIDR

- ◆ Introducción
- ◆ Subnetting básico
- ◆ VLSM
- ◆ CIDR



# Direccionamiento IP

Índice

**Introducción**

Subnetting  
básico

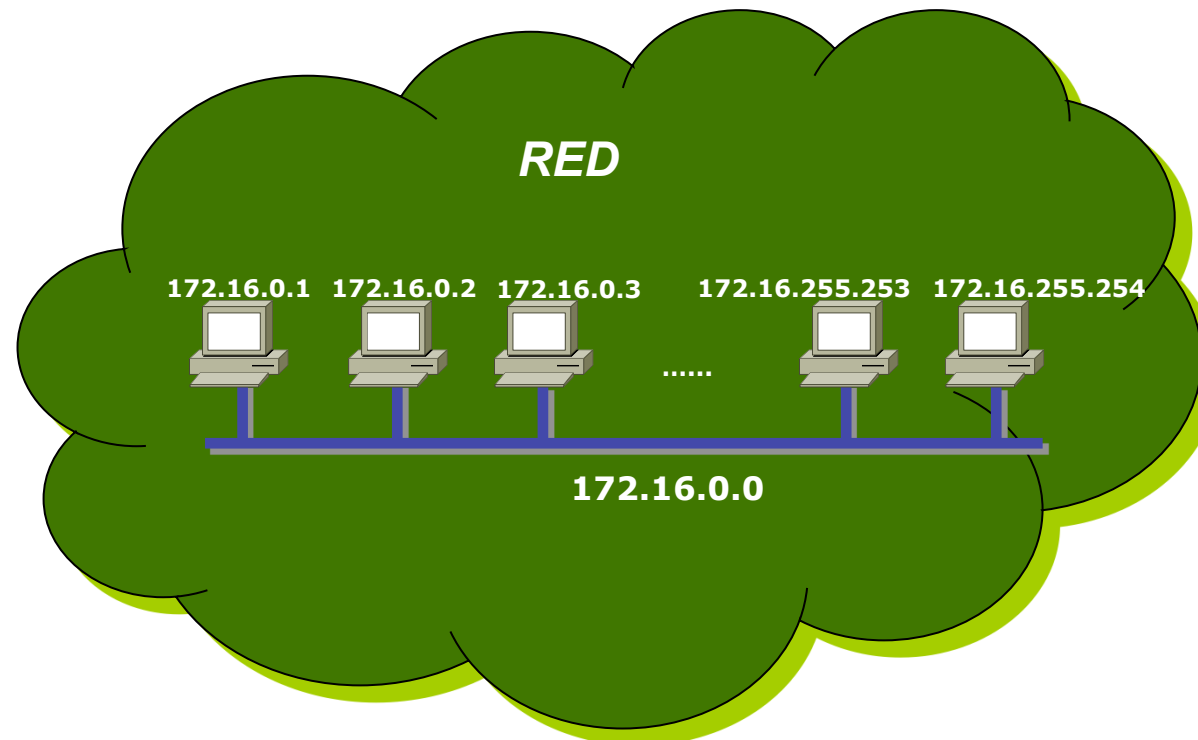
VLSM

CIDR



## Introducción

- ◆ Asignación de clases completas a organizaciones puede suponer un desperdicio de direcciones IP
- ◆ Facilitar la gestión de una red  
Aumenta el número de equipos  
Queremos realizar una organización más eficiente

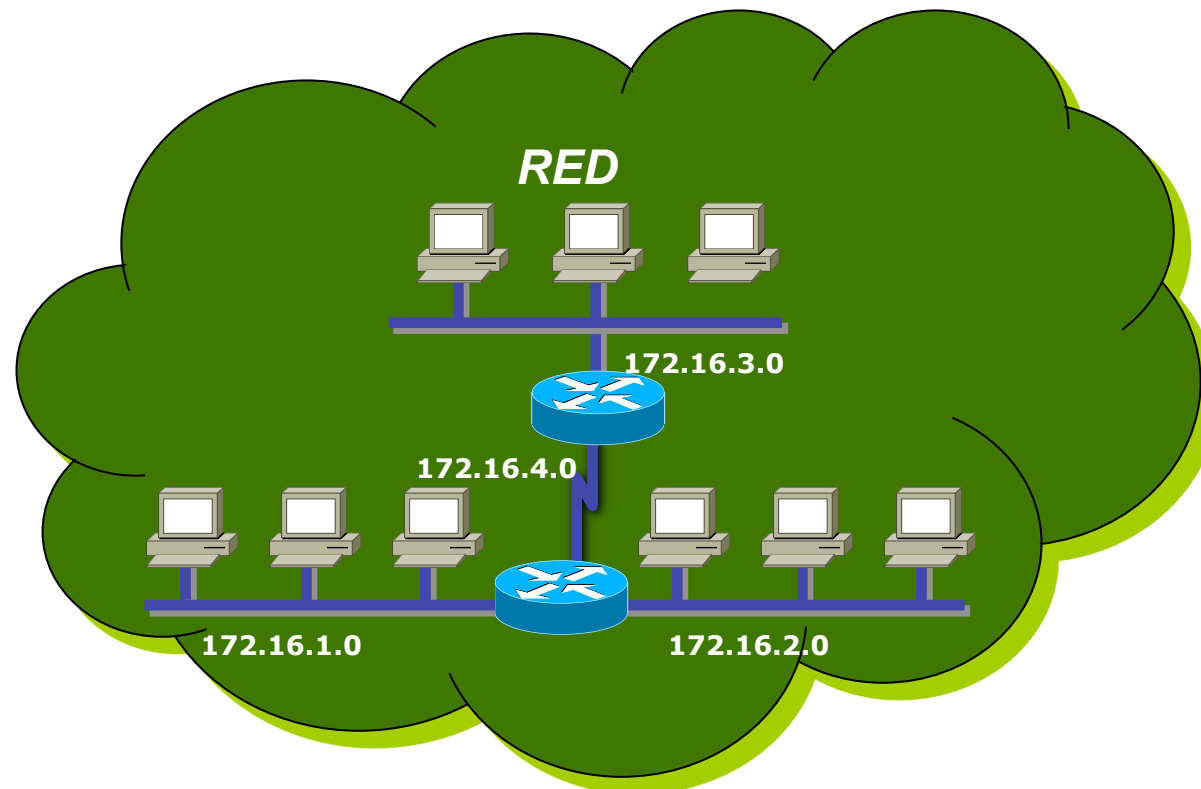




# Direccionamiento IP

## Creación de Subredes

- ◆ Hacer subredes consiste en dividir una red en redes más pequeñas que se ajusten mejor al número de equipos que se van a direccionar.



Índice

Introducción

Subnetting  
básico

VLSM

CIDR



# Direccionamiento IP

Índice

Introducción

**Subnetting  
básico**

VLSM

CIDR

## ✚ Subnetting básico

### ◆ Máscaras de subred

Tienen la misma longitud que las direcciones IP (32 bits)

Se utilizan para determinar los bits que identifican a la red y los bits que identifican al host:

- bits con valor **1**: representan las posiciones de los bits que identifican a la **red (y subred)**
- bits con valor **0**: representan las posiciones de los bits que identifican al **host**

Máscaras por defecto	
<b>Clase A</b>	Formato dirección IP : <b>N.H.H.H</b> Máscara de subred: <b>255.0.0.0</b>
<b>Clase B</b>	Formato dirección IP : <b>N.N.H.H</b> Máscara de subred: <b>255.255.0.0</b>
<b>Clase C</b>	Formato dirección IP : <b>N.N.N.H</b> Máscara de subred: <b>255.255.255.0</b>



# Direccionamiento IP

Índice

Introducción

**Subnetting  
básico**

VLSM

CIDR

## ¿Cómo se crean subredes?

♦ Utilizando las máscaras de subred se podrá “tomar prestados” bits de la parte de host para que identifiquen a la subred:

- Se utilizarán más bits para la identificación de la red (y subred)
- Se conseguirá un mayor número de redes
- Se tendrá un menor número de host por red

Notación	Decimal	Binario	
Máscara por defecto	255.255.0.0	11111111 . 11111111 . 00000000 . 00000000	
		Netid	Hostid
Máscara con subredes	255.255.255.0	11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000	
		Netid	Subnet Hostid



# Direccionamiento IP

Índice

Introducción

**Subnetting  
básico**

VLSM

CIDR

## ◆ Sin subredes

Dirección IP

Clase B

172.10.25.3

AND

Máscara  
subred por  
defecto

255.255.0.0

11111111 11111111 00000000 00000000

Dirección de  
red (sin  
subredes)

172.10.0.0

## ◆ Con subredes

Dirección IP

Clase B

172.10.25.3

AND

Máscara  
subred

255.255.255.0

11111111 11111111 11111111 00000000

Dirección de  
red (con  
subredes)

172.10.25.0



# Direccionamiento IP

Índice

Introducción

Subnetting  
básico

VLSM

CIDR

## Ejemplo 1

◆ Se dispone de una red de *clase C* que por razones de gestión y ubicación se pretende dividir en *3 subredes*. Determinar cuál ha de ser la máscara de subred a emplear en esta nueva configuración.

Máscara

por defecto :

255 . 255 . 255 . 0

Decimal

11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000

Binario

Se dispone de **8 bits** para crear las subredes (los correspondientes a los bits de host) ➔ se calcula el número de bits que en realidad se necesita:

$$\text{Nº subredes máximo} = 2^n - 2$$

n=número bits empleados

Hay que crear 3 subredes:

$$n = 2 \text{ bits } \text{Nº máx subredes} = 2^2 - 2 = 2 \text{ subredes } \times$$

$$n = 3 \text{ bits } \text{Nº máx subredes} = 2^3 - 2 = 6 \text{ subredes } \checkmark$$

Se calcula la nueva máscara:

11111111 . 11111111 . 11111111 . 11000000

Binario

255 . 255 . 255 . 224

Decimal<sub>8</sub>





# Direccionamiento IP

Índice

Introducción

Subnetting  
básico

VLSM

CIDR

## Ejemplo 2

◆ Se dispone de la siguiente red de clase B: 172.16.0.0 con máscara 255.255.192.0. Determinar la dirección de cada una de las subredes y el rango de direcciones IP que es posible asignar en cada una de ellas.

### 172.16.0.0 ➔ Red de clase B

Máscara por defecto : 255.255.0.0

Máscara real: 255.255.192.0 ➔ HAY SUBREDES

Se mira cuantos bits se han tomado para hacer subredes:

Máscara por defecto 11111111 . 11111111 . 00000000 . 00000000

Máscara con subredes 11111111 . 11111111 . 11000000 . 00000000



$n = 2 \text{ bits} \Rightarrow \text{N}^\circ \text{ subredes} = 2^2 - 2 = 2 \text{ subredes}$



# Direccionamiento IP

Índice

Introducción

Subnetting  
básico

VLSM

CIDR

## Ejemplo 2

Para determinar la dirección de las subredes sólo hay que utilizar esos dos bits para identificarlas:

2 bits – identificadores posibles:

00 ✗ → identifica a la red  
01 ✓  
10 ✓  
11 ✗ → broadcast

Por lo tanto, las direcciones serán:

**1ª subred: identificador subred → 01**

10101100.00010000. **01**000000 . 00000000 ➡ **172.16.64.0**

**2ª subred: identificador subred → 10**

10101100.00010000. **10**000000 . 00000000 ➡ **172.16.128.0**

El rango válido de direcciones para la **primera subred** será desde:

10101100.00010000. **01**000000 . **00000001** ➡ **172.16.64.1** hasta

10101100.00010000. **01**111111 . **11111110** ➡ **172.16.127.254**

El rango válido de direcciones para la **segunda subred** será desde:

10101100.00010000. **10**000000 . **00000001** ➡ **172.16.128.1** hasta

10101100.00010000. **10**111111 . **11111110** ➡ **172.16.191.254**



# Direccionamiento IP

Índice

Introducción

Subnetting  
básico

**VLSM**

CIDR



## VLSM (Variable Length Subnet Masking)

◆ Problema de asignación de clases completas:

- Desperdicio de direcciones innecesarias
- Capacidad insuficiente

VLSM pretende conseguir una asignación más escalable y que desperdicie el menor número de direcciones IP posibles.

◆ Cambios respecto el subnetting clásico

- No se eliminan los identificadores todo 0s y todo 1s al crear las subredes (aunque la norma se mantiene a la hora de asignar direcciones IP a los hosts)
- En una misma red podrá haber diferentes máscaras

Con VLSM se va a hacer subnetting sobre las subredes



# Direccionamiento IP

Índice

Introducción

Subnetting  
básico

VLSM

CIDR

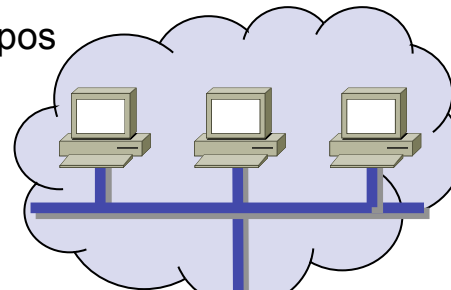
## Ejemplo

◆ Supongamos una red de clase C 192.168.10.0 en la que se ha realizado una división en 3 subredes. Inicialmente la red tiene la distribución de la figura.

Asignar la dirección de red y la máscara de subred a cada una de las subredes que se debe emplear utilizando el subnetting básico y después VLSM.

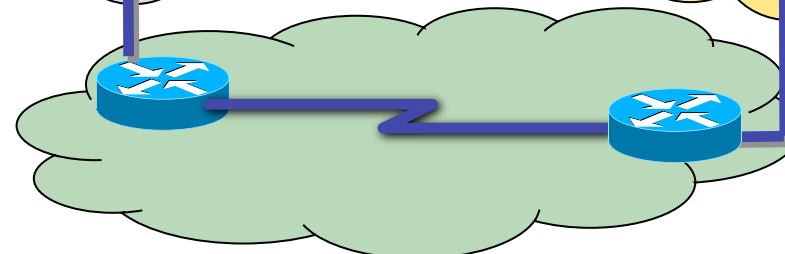
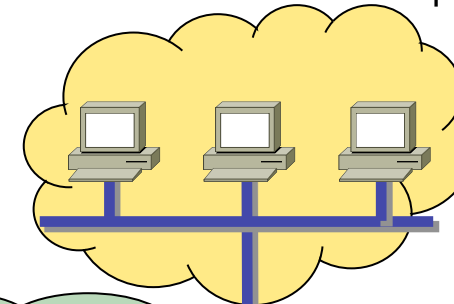
### Laboratorio A

28 equipos



### Laboratorio B

25 equipos



Conexión routers

2 equipos



# Direccionamiento IP

Índice

Introducción

Subnetting  
básico

VLSM

CIDR

## ◆ SUBNETTING BÁSICO

Máscara

por defecto :

255 . 255 . 255 . 0

Decimal

11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000

Binario

Hay que crear 3 subredes:

$n = 2 \text{ bits}$  N° máx subredes =  $2^2 - 2 = 2 \text{ subredes}$  ✗

$n = 3 \text{ bits}$  N° máx subredes =  $2^3 - 2 = 6 \text{ subredes}$  ✓

Se calcula la nueva máscara:

11111111 . 11111111 . 11111111 . 11000000

Binario

255 . 255 . 255 . 224

Decimal

Quedan 5 bits para identificar a los hosts:

$n = 5 \text{ bits}$  N° máx hosts =  $2^5 - 2 = 30 \text{ hosts}$

Valor suficiente para identificar los 28 y 25 hosts de los Laboratorios A y B



# Direccionamiento IP

Índice

Introducción

Subnetting  
básico

VLSM

CIDR

## ◆ SUBNETTING BÁSICO

Por lo tanto, las direcciones serán:

**1ª subred. Laboratorio A: identificador subred → 001**

192.168.10. **001**00000 ➡ **192.168.10.32 /27**

**2ª subred. Laboratorio B: identificador subred → 010**

192.168.10. **010**00000 ➡ **192.168.10.64 /27**

**3ª subred. Conexión Routers: identificador subred → 011**

192.168.10. **011**00000 ➡ **192.168.10.96 /27**

Todas las subredes con máscara 255.255.255.224 y con la posibilidad de direccionar 30 equipos. ➡

- Desperdicio de direcciones en la subred “Conexión Routers”
- Direcciones 192.168.10.1 – 192.168.10.30 No se utilizan!!!



# Direccionamiento IP

Índice

Introducción

Subnetting  
básico

**VLSM**

CIDR

## ◆ VLSM

**Primer paso:** Determinar el número de host que se direccionarán en las redes más grandes:

Laboratorio A → 28 equipos

Laboratorio B → 25 equipos

Para ser capaces de direccionar dichos equipos se deben tener como mínimo 5 bits en el hostid

$$n = 5 \text{ bits} \quad N^{\circ} \text{ máx hosts} = 2^5 - 2 = 30 \text{ hosts}$$

Por tanto la **máscara para esa red** deberá ser /27.

Teniendo en cuenta que la máscara inicial (por defecto) es /24, la máscara que necesitan las redes más grandes /27 **nos da 3 bits para crear subredes → 8 subredes con 30 hosts cada una:**

$$n = 3 \text{ bits} \quad N^{\circ} \text{ máx subredes} = 2^3 = 8 \text{ subredes}$$

**OJO !! EN VLSM SE PUEDEN UTILIZAR LOS IDs TODO 0s y TODO 1s PARA LAS SUBREDES**

Por lo tanto utilizaremos dos de esas subredes para los laboratorios A y B:

**1ª subred. Laboratorio A: identificador subred → 000 OJO!! AHORA VALE EL ID TODO 0s**

192.168.10. 00000000 ➡ 192.168.10.0 /27

**2ª subred. Laboratorio B: identificador subred → 001**

192.168.10. 00100000 ➡ 192.168.10.32 /27



# Direccionamiento IP

Índice

Introducción

Subnetting  
básico

VLSM

CIDR

## ◆ VLSM

**Segundo paso:** Mirar que número de direcciones IP son necesarias para el resto de las subredes. En este caso sólo queda la subred:

Conexión Routers → 2 equipos

Por lo que utilizaremos una de las 4 subredes que quedan:

**3ª subred. Identificador subred → 010**

**192.168.10. 01000000 ➡ 192.168.10.64 /27**

Pero la dividimos en subredes más pequeñas de acuerdo al número de direcciones IP que necesitamos. En este caso 2 direcciones IP:

$$n = 2 \text{ bits} \quad N^{\circ} \text{ máx hosts} = 2^2 - 2 = 2 \text{ hosts}$$

Por tanto la **máscara para esa red** deberá ser **/30**.

Se hace entonces subnetting de 192.168.10.64/27 para hacer subredes de 2 equipos cada una y por tanto de máscara /30:

**Máscara inicial /27**    **11111111 . 11111111 . 11111111 . 11100000**

**Máscara con  
"subsubredes" /30**    **11111111 . 11111111 . 11111111 . 11111100**

$$n = 3 \text{ bits} \quad \Rightarrow \quad N^{\circ} \text{ subredes} = 2^3 = 8 \text{ "subsubredes"}$$





# Direccionamiento IP

Índice

Introducción

Subnetting  
básico

**VLSM**

CIDR

## ◆ VLSM

**1ª susubred. Identificador subred → 000**

**192.168.10. 01000000 ➡ 192.168.10.64 /30**

**2ª susubred. Identificador subred → 001**

**192.168.10. 01000100 ➡ 192.168.10.68 /30**

.....

**8ª susubred. Identificador subred → 000**

**192.168.10. 01011100 ➡ 192.168.10.92 /30**

Luego para la Conexión de Routers cogéramos:

**192.168.10.64 /30**

Quedando así libres el resto de direcciones para otras posibles redes.

**Laboratorio A**

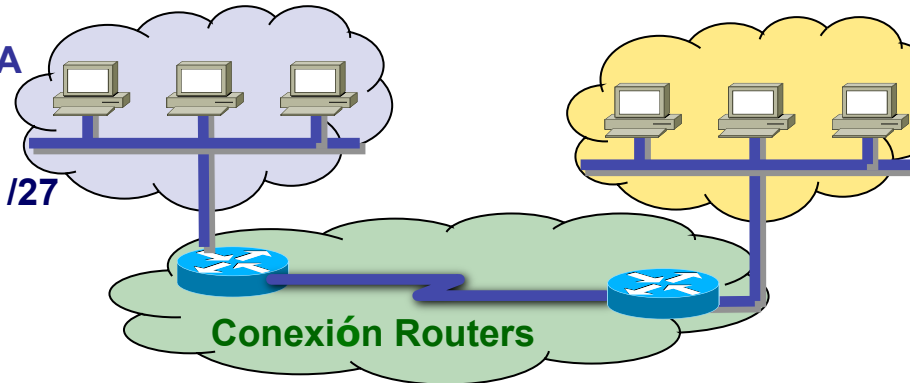
28 equipos

**192.168.10.0 /27**

**Laboratorio B**

28 equipos

**192.168.10.32 /27**



2 equipos

**192.168.10.64 /30**



# Direccionamiento IP

Índice

Introducción

Subnetting  
básico

VLSM

**CIDR**

## ✚ CIDR (Classless InterDomain Routing)

◆ CIDR es un concepto similar a VLSM.

CIDR se basa en el direccionamiento público para gestionar de manera adecuada el número reducido de direcciones públicas disponibles.

CIDR elimina la idea de redes de clases para introducir el concepto de espacios de direcciones limitados por máscaras de subred.

Con este concepto, los operadores de telecomunicaciones únicamente te asignarán el rango de direcciones que realmente necesitas. No dispones de la clase completa, sólo de una fracción de la misma.