

Diseño e implementación de servidores

Tema 2: Internet. Administración y servicios

Apartado de direccionamiento IP

Realizado por:

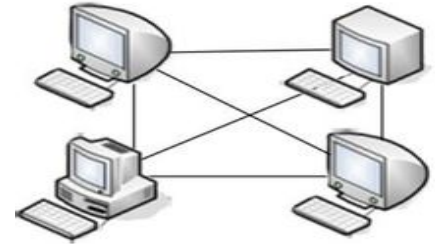
- Jaime Collado Montañez
- David Cruz Rubio
- Diego Jesús Fernández Cledera
- Juan Carlos Castillo Alcántara

Redes físicas y lógicas

- Una **red física** hace referencia al conjunto de medios físicos o dispositivos interconectados, ya sea el cableado, ordenadores, switches, etc...
- La **red lógica** se refiere a cómo los dispositivos van a poder compartir datos a través de la red física, por ejemplo, aunque dos ordenadores estén conectados físicamente es necesaria una conexión lógica entre ellos para poder llevar a cabo la comunicación.

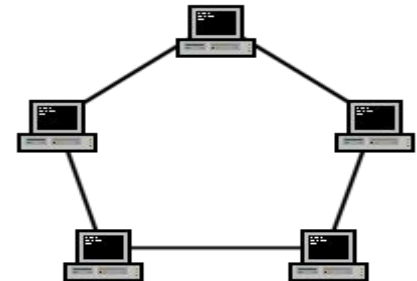
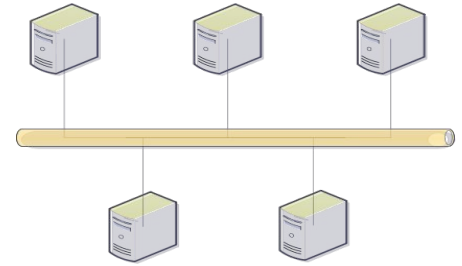
El término **topología de red** se refiere a cómo está organizada una red en los aspectos físico y lógico. Existen varios tipos de topologías:

- **Punto a punto:** dispositivos conectados por pares que se intercambian los papeles de cliente y servidor dependiendo de la situación. Son fáciles de configurar y no necesitan servidores dedicados. No son seguras.



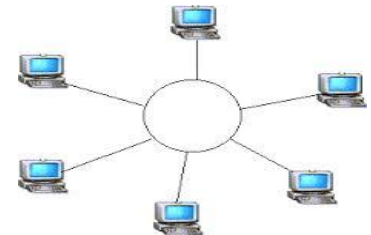
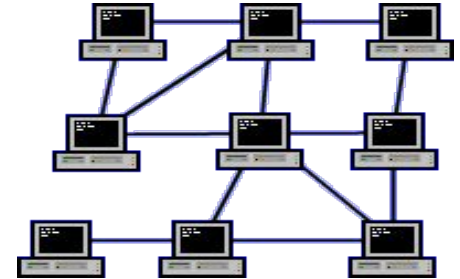
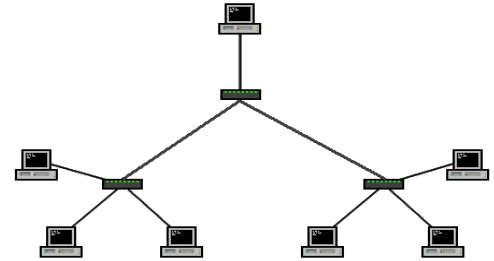
Topologías de red

- **Bus:** todos los dispositivos están conectados a un único canal de comunicaciones. Es un red fácil de implementar, pero hay un límite de equipos que se pueden conectar y tiene altas pérdidas por colisión de mensajes.
- **Estrella:** los dispositivos están conectados a un servidor central y todas las comunicaciones se realizan a través de ese punto. Es utilizada por las redes LAN, permiten un centralización de la red, pero si el servidor central falla deja de transmitir toda la red.
- **Anillo:** cada dispositivo está conectado al siguiente y el último lo está al primero. En este sistema se utilizan **tokens** o testigos para evitar colisiones y pérdidas. La transmisión es más lenta que en otras topologías.



Topologías de red

- **Árbol:** es parecido a una serie de redes estrella interconectadas pero en vez de tener un nodo central tiene un nodo troncal que suele ser un hub o un switch, a partir del cual se ramifican el resto de nodos. Es un sistema que requiere mucho cableado y si un nodo se desconecta también lo hacen todos los conectados a él.
- **Malla:** cada dispositivo está conectado a todos los demás, de manera que es posible llevar un mensaje desde un dispositivo a otro a través de varios caminos. No requiere de un nodo central por lo que reduce el riesgo de fallos o la caída de toda la red.
- **Topología mixta o híbrida:** consiste en la unión de varias topologías de red. Algunos ejemplos son la bus-estrella o la anillo-estrella.



Direccionamiento IPv4

▪ Introducción: Protocolo IP

Es un protocolo de comunicación de datos digitales que opera sobre la **capa de red** del modelo OSI. Es un **protocolo no orientado a conexión**, es decir, que el emisor del mensaje puede enviarlo sin tener que asegurarse de que el receptor está disponible para recibir datos.

Para transmitir datos se utiliza la **conmutación de paquetes** (datagramas) además de las **direcciones IP** de las máquinas origen y destino que son usadas por los routers para saber por qué tramo de la red han de reenviarse los paquetes.

Direccionamiento IPv4

■ Direcciones IP

Una dirección IP identifica de manera lógica y jerárquica a un dispositivo de otros conectados a internet y que utilizan el protocolo IP.

Las **direcciones IPv4** se expresan mediante un número binario de 32 bits, lo que nos permite obtener un total de 2^{32} direcciones diferentes. Las direcciones se escriben en notación decimal punteada.

Para escribir las **direcciones IPv4** en notación decimal punteada se dividen los 32 bits en binario en 4 octetos separados por un punto, cada octeto se traduce a decimal obteniendo un número comprendido entre 0 y 255.

$$223.1.1.1 = \underbrace{11011111}_{223} \underbrace{00000001}_1 \underbrace{00000001}_1 \underbrace{00000001}_1$$

Direccionamiento IPv4

▪ **Conclusión:** Problemas del sistema de direccionamiento IPv4

- Cambio de red implica un cambio de dirección IP.
- Pocas direcciones IP en relación a la gran cantidad de dispositivos conectados a internet a día de hoy.

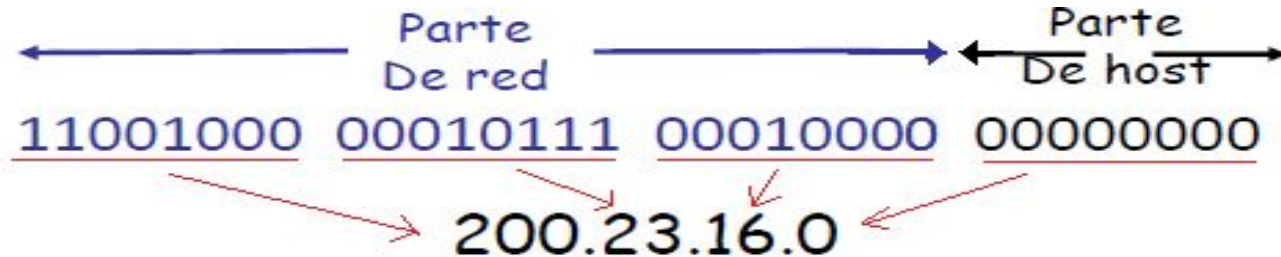
▪ **Soluciones:**

- IPv6
- ¿IPv8?
- Creación de subredes dentro de una red.
- DHCP.
- NAT.

Direccionamiento IPv4

Una dirección consta de dos partes , el **ID de red** y el **ID del host**. La primera parte identifica el segmento de red en el que está ubicado el equipo y la segunda se utiliza para identificar un dispositivo dentro de un segmento determinado.

Gracias a esta estructura podemos definir **varias clases de direcciones** diferentes.



Direccionamiento por clases

- En función a cuantos bytes utilizemos para cada una de las partes, distinguimos 4 clases de direcciones:
 1. Clase A (8 bits de red y 24 de hosts): Se utiliza en redes excesivamente grandes y ocupa el 50% de las direcciones IP totales disponibles.
 2. Clase B (16 bits de red y 16 de hosts): Se utiliza en redes de extensión intermedia (como un campus universitario).
 3. Clase C (24 de red y 8 de hosts): Este es el tipo de red más común, ya que pueden direccionarse hasta 254 hosts distintos, más que suficientes para una red normal.
 4. Clase D se utiliza como dirección de multidifusión, por lo que no necesita bits destinados al host.

Direccionamiento por clases

clase

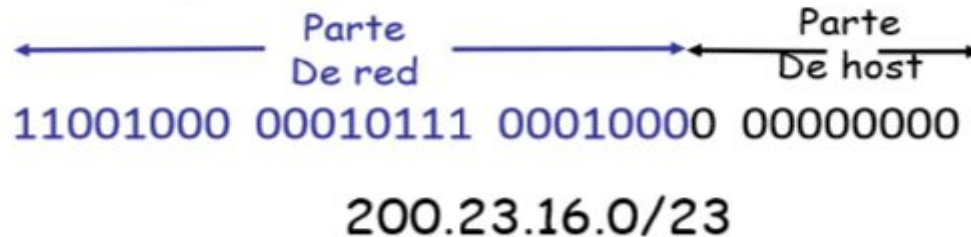
A	0 Red		Host		1.0.0.0 hasta 127.255.255.255
B	10	Red		Host	128.0.0.0 hasta 191.255.255.255
C	110	Red		Host	192.0.0.0 hasta 223.255.255.255
D	1110	Dirección de multidifusión			224.0.0.0 hasta 239.255.255.255
 32 bits					

CIDR, ¿Por qué?

- El direccionamiento por clases desaprovecha muchas direcciones.
- La clase que más se ajusta a las necesidades habituales es la C (254 equipos por red), que sigue siendo demasiado para una red común doméstica o un negocio pequeño.
- Por esto existe una solución para optimizar el direccionamiento, el CIDR (Class-less Interdomain Routing).

CIDR

- El direccionamiento sin clase consiste en eliminar las restricciones de asociar los identificadores de red y host a un múltiplo de byte.
- De esta forma, la notación de una dirección CIDR será a.b.c.d/x, donde x es el número de bits iniciales correspondientes al identificador de red.



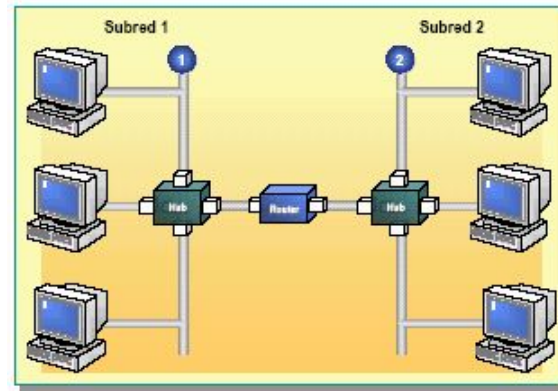
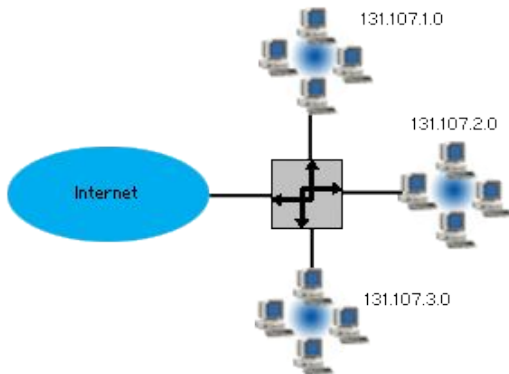
CIDR - Ejemplo

- Hallar la primera dirección del bloque, si una de las direcciones es 167.199.170.82/27
- Solución: Según la dirección dada, 27 bits corresponden a la red, por lo que los 5 restantes serán los correspondientes al host. Por lo tanto, mantenemos los bits de red intactos y ponemos los 5 últimos a 0 para obtener la dirección pedida:
 - Dirección dada en binario:
 - 10100111 11000111 10101010 010(10010)
 - Primera dirección del bloque:
 - 10100111 11000111 10101010 010(00000)
 - Resultado en notación CIDR:
 - 167.199.170.64/27

SUBREDES

Definición y por qué.

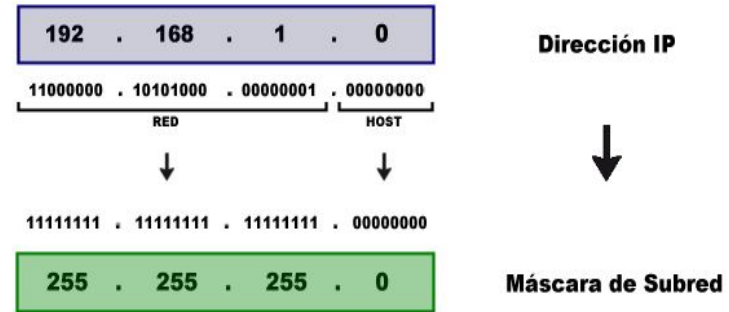
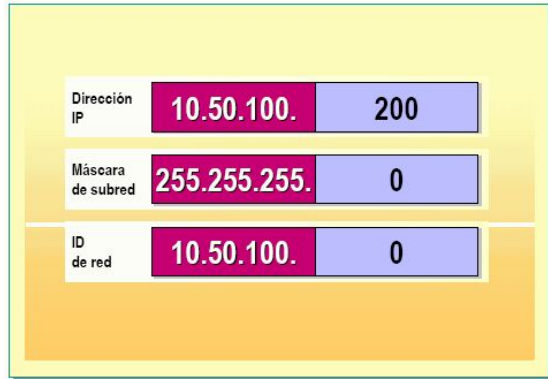
- Una subred es una división lógica a partir de una red principal, de la cual forma parte.
- Las utilizamos principalmente para maximizar el espacio de direcciones IPv4 que poseemos
- Conseguimos que la red sea mucho más manejable y segura.
- Se toman bits de la parte de host y se designan como bits de “subred”.
[red][subred][host]
- Surgió como solución al agotamiento de direcciones IPv4 en 1985.



SUBREDES

Máscaras de Subred: Significado y Definición

- Para poder crear estas subredes necesitamos las Máscaras de Subred, las cuales tienen el mismo formato que las direcciones IPv4 (32 bits).
- La máscara de subred, principalmente, determinan para los distintos dispositivos qué parte de una dirección es el número de red, incluyendo la subred, y qué parte es la correspondiente al host.



SUBREDES

Máscaras de Subred: Significado y Definición

- La notación de estas máscaras, comúnmente, se da en binaria punteada o decimal punteada, al igual que las direcciones IPv4.
(p.e. 255.255.255.0 => 11111111.11111111.11111111.00000000)
- Para cada tipo de red, ya sea A, B, o C, hay una máscara de subred por defecto, respectivamente: 255.0.0.0; 255.255.0.0; 255.255.255.0, aunque esto puede variar mediante las VLSM (máscaras de subred de longitud variable).

Mediante una dirección IPv4 de nuestra red asociada a un dispositivo (p.e. 192.168.1.5) y una máscara de subred, ¿cómo podemos saber la dirección de la subred? La respuesta es simple: aplicando el AND lógico entre ambas.

192	.	168	.	1	.	5	
11000000	.	10101000	.	00000001	.	00000101	
255	.	255	.	255	.	0	
11111111	.	11111111	.	11111111	.	00000000	
<hr/>							
192	.	168	.	1	.	0	Red
11000000	.	10101000	.	00000001	.	00000000	

SUBREDES

Máscaras de Subred: Significado y Definición

- Para comprender el significado de las máscaras de subred utilizaremos un ejemplo de una máscara en notación binaria, por ejemplo:
11111111.11111111.00000000.00000000 (255.255.0.0) Esto quiere decir que los bits cuyo estado es uno están reservados para representar la red y subred, mientras que los que están a cero están guardados para representar los distintos hosts.
- El caso anterior es un caso genérico para una red de tipo B, pero como hablaremos más adelante, se pueden reservar los bits para red y subred que se requieran, mientras dispongamos de un mínimo de dos bits para representar los distintos hosts.

Dado una red de tipo B, ¿cuántos bits se pueden reservar para subredes? Al disponer de 16 bits en el campo de host, podremos utilizar hasta un máximo de 14 bits para la representación de subredes.

Máscara de subred

	Red	Subred	Host
130.5.0.0	10000010 00000101	00000000	00000000
255.255.255.0	11111111 11111111	11111111	00000000
Prefijo de red extendido (Máscara de subred)			

VARIABLE LENGTH SUBNET MASK(VLSM)

¿Qué es y para qué se utiliza?

- Se permiten utilizar varias máscaras y de distintas longitudes, de esta forma tendremos subredes de distinto tamaño, estando estas adaptadas a nuestras necesidades. Al utilizar múltiples máscaras habrá subredes con pocos dispositivos y otras con una mayor ocupación.
- Es otra de las soluciones propuestas para el problema del agotamiento de las direcciones IPv4, en 1987.
- Con este estándar se evita el desperdicio de direcciones debido a las máscaras de subred de longitud fija. Si necesitamos conectar diez equipos a una red de tipo C sigue habiendo un gran desperdicio de direcciones.
- Con las máscaras de red de longitud variable se consigue un direccionamiento IP de una manera aún más flexible y un mejor aprovechamiento.
- Define por tanto una división recursiva de las redes (redes, subredes, subsubredes, etc.). Partiendo de la red, se divide esta en subredes, y a estas subredes se les aplica el procedimiento anterior.

	/ 25 255.255.255.128	/ 26 255.255.255.192	/ 27 255.255.255.224	/ 28 255.255.255.240	/ 29 255.255.255.248	/ 30 255.255.255.252	
.0	.0	.0 (.1- .62)	.0 (.1- .30)	.0 (.1- .14)	.0 (.1- .6)	.0 (.1- .2)	
.4					.4 (.5- .6)	.4 (.5- .6)	
.8					.8 (.9- .14)	.8 (.9- .10)	
.12						.12 (.13- .14)	
.16				.16 (.17- .30)	.16 (.17- .22)	.16 (.17- .18)	
.20					.20 (.21- .22)	.20 (.21- .22)	
.24					.24 (.25- .30)	.24 (.25- .26)	
.28			.32 (.33- .62)	.32 (.33- .46)	.28 (.29- .30)	.28 (.29- .30)	
.32					.32 (.33- .34)	.32 (.33- .34)	
.36					.36 (.37- .38)	.36 (.37- .38)	
.40				.40 (.41- .46)	.40 (.41- .42)	.40 (.41- .42)	
.44					.44 (.45- .46)	.44 (.45- .46)	
.48					.48 (.49- .50)	.48 (.49- .50)	
.52				.48 (.49- .62)	.52 (.53- .54)	.52 (.53- .54)	
.56					.56 (.57- .62)	.56 (.57- .58)	
.60						.60 (.61- .62)	
.64		.64 (.65- .94)	.64 (.65- .78)	.64 (.65- .70)	.64 (.65- .66)	.64 (.65- .66)	
.68					.68 (.69- .70)	.68 (.69- .70)	
.72					.72 (.73- .74)	.72 (.73- .74)	
.76				.72 (.73- .78)	.76 (.77- .78)	.76 (.77- .78)	
.80			.80 (.81- .86)		.80 (.81- .82)	.80 (.81- .82)	
.84					.84 (.85- .86)	.84 (.85- .86)	
.88					.88 (.89- .90)	.88 (.89- .90)	
.92					.92 (.93- .94)	.92 (.93- .94)	
.96					.96 (.97- .98)	.96 (.97- .98)	
.100			.96 (.97- .126)	.96 (.97- .102)	.100 (.101- .102)	.100 (.101- .102)	
.104					.104 (.105- .106)	.104 (.105- .106)	
.108					.104 (.105- .110)	.108 (.109- .110)	
.112						.112 (.113- .114)	
.116				.112 (.113- .126)	.116 (.117- .118)	.116 (.117- .118)	
.120					.120 (.121- .126)	.120 (.121- .122)	
.124					.124 (.125- .126)	.124 (.125- .126)	
.128	.128	.128 (.129- .190)	.128 (.129- .142)	.128 (.129- .134)	.128 (.129- .130)	.128 (.129- .130)	
.132					.132 (.133- .134)	.132 (.133- .134)	
.136					.136 (.137- .138)	.136 (.137- .138)	
.140			.144 (.145- .158)	.144 (.145- .150)	.140 (.141- .142)	.140 (.141- .142)	
.144					.144 (.145- .146)	.144 (.145- .146)	
.148					.148 (.149- .150)	.148 (.149- .150)	
.152				.152 (.153- .156)	.152 (.153- .154)	.152 (.153- .154)	
.156					.156 (.155- .156)	.156 (.155- .156)	
.160			.160 (.161- .166)		.160 (.161- .162)	.160 (.161- .162)	
.164					.164 (.165- .166)	.164 (.165- .166)	
.168					.168 (.169- .170)	.168 (.169- .170)	
.172					.172 (.173- .174)	.172 (.173- .174)	
.176			.176 (.177- .182)		.176 (.177- .178)	.176 (.177- .178)	
.180					.180 (.181- .182)	.180 (.181- .182)	
.184					.184 (.185- .186)	.184 (.185- .186)	
.188					.188 (.189- .190)	.188 (.189- .190)	
.192		.192 (.193- .254)	.192 (.193- .206)	.192 (.193- .198)	.192 (.193- .194)	.192 (.193- .194)	
.196					.196 (.197- .198)	.196 (.197- .198)	
.200					.200 (.201- .202)	.200 (.201- .202)	
.204			.208 (.209- .214)		.204 (.205- .206)	.204 (.205- .206)	
.208					.208 (.209- .210)	.208 (.209- .210)	
.212					.212 (.213- .214)	.212 (.213- .214)	
.216			.216 (.217- .222)	.216 (.217- .218)	.216 (.217- .218)		
.220				.220 (.221- .222)	.220 (.221- .222)		
.224				.224 (.225- .230)		.224 (.225- .226)	.224 (.225- .226)
.228						.228 (.229- .230)	.228 (.229- .230)
.232						.232 (.233- .234)	.232 (.233- .234)
.236				.240 (.241- .246)		.236 (.237- .238)	.236 (.237- .238)
.240						.240 (.241- .242)	.240 (.241- .242)
.244						.244 (.245- .246)	.244 (.245- .246)
.248						.248 (.249- .250)	.248 (.249- .250)
.252						.248 (.249- .254)	.252 (.253- .254)
	/25 (1 subnet bit) 1 subnet 126 hosts	/26 (2 subnet bits) 3 subnets 62 hosts	/27 (3 subnet bits) 7 subnet 30 hosts	/28 (4 subnet bits) 15 subnet 14 hosts	/29 (5 subnet bits) 31 subnet 6 hosts	/30 (6 subnet bits) 63 subnet 2 hosts	

VARIABLE LENGTH SUBNET MASK(VLSM)

¿Qué es y para qué se utiliza?

- A la hora de escribir una dirección IP de red, como por ejemplo: “192.168.1.0”, se puede añadir al final de esta algo más a su notación, el número de bits dedicados para poder obtener la red, en este caso son veinticuatro, quedando la dirección IP de red: “192.168.1.0/24”.
- A la hora de utilizar las máscaras de red de longitud variable podremos usar esta misma notación para calcular de una manera más simple el número de bits para subred que se están utilizando.

Como vemos en la izquierda, usando un bit para subred obtendremos hasta dos subredes, en una red de tipo C: “192.168.1.0/25” y “192.168.1.128/25”.

VARIABLE LENGTH SUBNET MASK(VLSM)

Ejercicios

Ejercicio número 1)

En una red con dirección 192.168.1.0/24 se desean implementar una serie de subredes para así optimizar el espacio de direccionamiento, en esta red se quieren reservar 80 dispositivos para la VLAN de los Estudiantes, 20 dispositivos se desean conectar para formar la VLAN de invitados, otros 20 para la VLAN de profesorado. Además se requieren tres subredes capaces de abarcar 2 conexiones con motivo de los enlaces entre routers.

Diseñe un esquema usando VLSM y construya finalmente una tabla donde se recoja toda la información importante de las subredes.

- En este tipo de ejercicios lo primero sería ordenar en orden decreciente la cantidad de hosts que son requeridos, estos estarán separados por VLANs:
80,20,20,2,2,2
- Lo siguiente sería ver cuál es la cantidad de bits necesarios para cada conjunto de hosts.
 $80 \rightarrow 2^6 = 64$; $64 \leq 80$ / $2^7 = 128$; $128 > 80$ (+ 2 direcciones reservadas); *Escogemos la cantidad de bits que nos proporciona la cantidad de hosts disponibles directamente superior a las conexiones que queremos realizar. Hay que tener en cuenta las dos direcciones reservadas por subred.*
 $20 \rightarrow 2^4 = 16$; $16 \leq 20$ / $2^5 = 32$; $32 > 20$ (+ 2 direcciones reservadas)
 $2 \rightarrow 2^1 = 2$; $2 \leq 2$ / $2^2 = 4$; $4 > 2$ (+2 direcciones reservadas)
- Ahora analizamos la red en la que nos encontramos, y observamos que es tipo C, ya que se reservan 24 bits para red. Por lo que tendremos que tomar prestados los bits necesarios de los 8 restantes. Para saber cuantos bits de subred necesitaremos simplemente tenemos que restar.
 $8 - 7 = 1$; $2^7 = 128$; Se necesitará un bit de subred para el primer conjunto de hosts. $24 + 1 = 25$. Por lo que ahora tendremos la máscara: 255.255.255.128 \rightarrow 11111111.11111111.11111111.10000000; $256/128 = 2$; esto quiere decir que disponemos de dos subredes:
La subred 192.168.1.0/25 – 192.168.1.127/25 y la subred 192.168.1.128/25 – 192.168.1.255/25. Por motivos prácticos y de simpleza escogeremos la primera subred para alojar los 80 hosts.

VARIABLE LENGTH SUBNET MASK(VLSM)

Ejercicios

$8 - 5 = 3$; $2^5 = 32$; Se necesitarán en el caso de los 20 hosts 3 bits para determinar la subred; $24 + 3 = 27$; Partimos del hecho de que hemos reservado las 128 primeras direcciones de la red para la primera subred. Por lo que disponemos de 128 posibles direcciones. $128/32 = 4$; Por lo que dispondremos de 4 subredes más de 32 direcciones cada una. En este caso escogeremos la subred: 192.168.1.128/27 – 192.168.1.159/27. Con un rango para dispositivos desde .129 a .158.

Para el siguiente grupo de hosts, 20 también, usaremos la siguiente subred disponible al hacer los cálculos anteriores. Es decir: 192.168.1.160/27 – 192.168.1.191/27. Con un rango para conexiones desde .161 a .190.

Ahora pasamos a un grupo de tres hosts de dos dispositivos/conexiones cada uno. Haremos lo mismo que anteriormente:

$8 - 2 = 6$; $2^2 = 4$; En este caso se necesitan 6 bits para determinar cual es la subred; $24 + 6 = 30$; Tendremos que tener en cuenta que hemos usado 192 direcciones por ahora, por lo tanto $256 - 192 = 64$ direcciones disponibles en la red de tipo C. ¿Cuántas subredes de 4 direcciones se pueden hacer con 64 direcciones? $64 / 4 = 16$ subredes, pero solo usaremos tres de las 16, la primera de todas sería: 192.168.1.192/30 – 192.168.1.195/30. Con un rango para dispositivos desde .193 a .194. Realizamos la tarea con los demás conjuntos de hosts y finalmente obtenemos esta tabla:

VARIABLE LENGTH SUBNET MASK(VLSM)

Ejercicios

Red	Dir	Broadcast	Rango	Máscara
Estudiantes(80)	192.168.1.0/25	192.168.1.127	.1-.126	255.255.255.128
Profesores(20)	192.168.1.128/27	192.168.1.159	.129-158	255.255.255.224
Invitados(20)	192.168.1.160/27	192.168.1.191	.161-190	255.255.255.224
Enlace 1(2)	192.168.1.192/30	192.168.1.195	.193-194	255.255.255.252
Enlace 2(2)	192.168.1.196/30	192.168.1.199	.197-198	255.255.255.252
Enlace 3(2)	192.168.1.200/30	192.168.1.203	.201-202	255.255.255.252

VARIABLE LENGTH SUBNET MASK(VLSM)

Ejercicios

Ejercicio número 2)

Divide la red 10.1.0.0/16 en 4 subredes. Escribe una tabla con la información más importante de estas subredes.

Ejercicio número 3)

En una red, 172.25.0.0/16, se quiere crear una subred para alojar 2000 dispositivos de una empresa, haga la correspondiente división y represente los resultados en una tabla.

Red	Dir	Broadcast	Rango	Máscara
Empresa(2000)	172.25.0.0/21	172.25.7.255	.0.1 - .7.254	255.255.248.0

Direcciones Especiales o Reservadas

Ipv4

¿Qué son?

- Son direcciones que no se pueden asignar directamente a un host dentro de una red. Ejemplo: 192.168.2.0 (Identificador de la red 192.168.2.X)
- En un caso más genérico, son direcciones reservadas para redes privadas. Ejemplo: 10.0.0.0 – 10.255.255.255

¿Para qué sirven?

- Por lo general, las redes privadas se utilizan cuando no queremos que la red en la que estamos tenga acceso desde fuera, es decir, únicamente redes de ámbito local o tipo LAN.
- También se utilizan debido a la escasez de direcciones IP públicas y la necesidad de nuevas direcciones, en especial en países con una gran densidad de población.

Lista direcciones especiales – Red LAN

Bits de red	Bits de host	Significado	Ejemplo
todos 0		Mi propio host	0.0.0.0
todos 0	host	Host indicado dentro de mi red	0.0.0.10
Red	todos 0	Red indicada	192.168.1.0
todos 1		Difusión a mi red	255.255.255.255
Red	todos 1	Difusión a la red indicada	192.168.1.255
127	cualquier valor válido de host	Loopback (mi propio host)	127.0.0.1

Lista direcciones especiales – Rango Direcciones

Clase	Rango de direcciones de red reservadas	Dirección de Red con bits Máscara
A	10.0.0.0	10.0.0.0/8
B	172.16.0.0 - 172.31.0.0	172.16.0.0/12
C	192.168.0.0 - 192.168.255.0	192.168.0.0/16

Lista direcciones especiales – Rango Direcciones

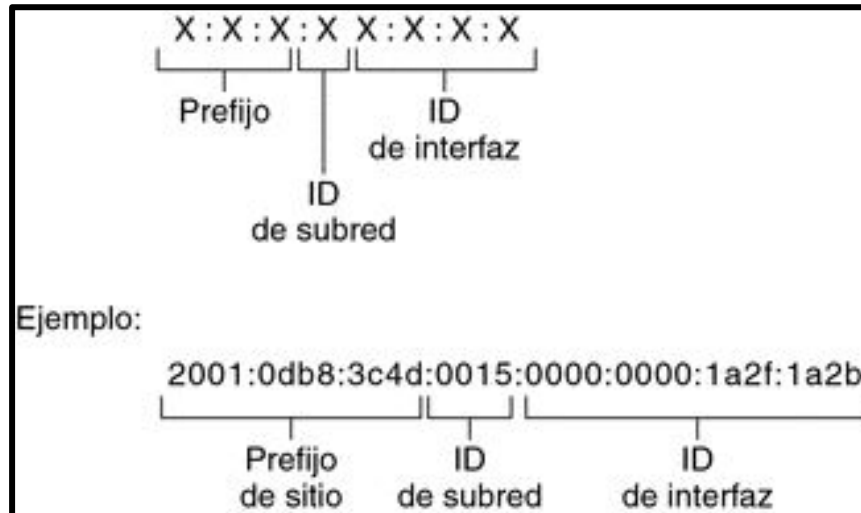
Espacio dedicado para despliegues NAT a gran escala (Carrier Grade NAT)

- En abril de 2012, el IANA asignó el rango 100.64.0.0/10 para uso en escenarios de Carrier Grade NAT en el RFC 6598.
- Este bloque de direcciones no debe ser usado en redes privadas o en la Internet pública: ha sido pensado para operaciones de uso interno en redes de teleoperadores (carrier networks).
- El tamaño del bloque de direcciones (aproximadamente 4 millones de direcciones, 2^{22}) ha sido seleccionado para ser suficientemente grande para acomodar todos los dispositivos de acceso de un solo operador en un punto de presencia en una red de área metropolitana como la de Tokio.

Direcciones IPv6

¿Qué es?

- El direccionamiento IPv6 es el sucesor del archiconocido direccionamiento IPv4.
- Las direcciones del protocolo IPv6 tienen un tamaño de 128 bits, en comparación a los 32 bits del IPv4.



¿Por qué Ipv6?

- Una dirección IPv4 está formada por 32 bits.

$2^{32} = 4.294.967.296$ direcciones posibles

- Una dirección IPv6 está formada por 128 bits.

$2^{128} = 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456$

$\sim 5,6 \times 10^{28}$ direcciones IP por cada ser humano.

$\sim 7,9 \times 10^{28}$ de direcciones más que en IPv4.

Tipos de direccionamiento en IPv6

- Unicast → Identificación Individual
 - Estas son asignadas a **una interface o nodo** permitiendo la comunicación directa entre dos nodos de la red. Esta técnica de comunicación es conocida como **uno a uno** (one-to-one).
- Multicast → Identificación en Grupo
 - Permiten identificar **múltiples interfaces o nodos** en un red. Con este tipo de direcciones podemos comunicarnos con múltiples nodos de manera simultánea. Esta técnica de comunicación es conocida como **uno a mucho** (one-to-many).

Tipos de direccionamiento en IPv6

- Anycast → Identificación Selectiva
 - Al igual que una dirección Multicast, una dirección Anycast identifica múltiples interfaces, sin embargo, mientras que los paquetes de Multicast son aceptados por varios equipos, los paquetes Anycast sólo se entregan a una interfaz o nodo.

FIN

