

Sistemas Informáticos, 1º DAM

El protocolo TCP/IP

Para identificar a cada ordenador de la red, el protocolo IP del modelo TCP/IP utiliza direcciones IP.

Existe un organismo responsable de asignar direcciones IP a los ordenadores que se conectan directamente a Internet. Su nombre es ICANN (*Internet Corporation for Assigned Names and Numbers*, en español, Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números).

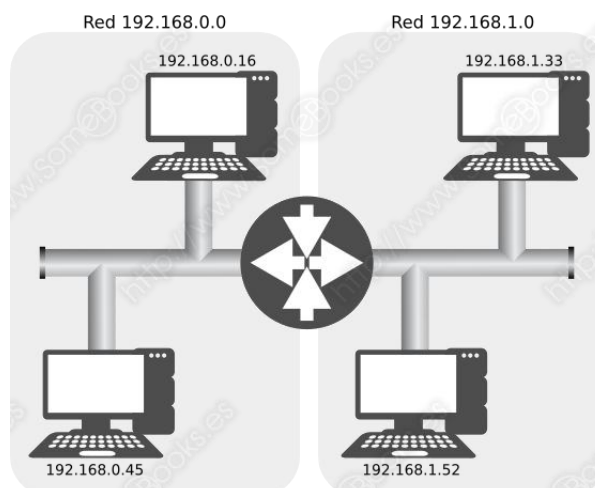
Cada dirección IP está formada por 4 bytes, que representan cuatro números enteros, sin signo, con valores comprendidos entre 0 y 255. Estos valores se escriben separados por un punto y sin dejar espacios entre ellos. Por ejemplo, en la imagen de abajo aparecen diferentes ordenadores que se identifican con las direcciones IP 192.168.0.16, 192.168.0.45, 192.168.1.33 y 192.168.1.52.

Cada equipo debe tener una dirección IP única dentro de la misma red.

En cuanto a la estructura de la dirección IP, sus 32 bits se dividen en dos partes:

- Un primer subconjunto a la izquierda, que identifica la red, llamado **netID**.
- El resto de los bits a la derecha identifican a cada ordenador dentro de la red y se llama **host-ID**.

Lógicamente, cuanto mayor sea el número de bits reservados a la identificación de la red, menor será el número de equipos que pueden formarla. Sin embargo, el uso de los identificadores de red (netID) nos permite establecer una jerarquía de subredes.



Clases de redes

En función del número de bits que se utilicen para representar la parte correspondiente a la red y la correspondiente a los equipos dentro de la configuración de una red, las redes se dividen según la siguiente clasificación:

- **Clase A:** Sólo se utiliza el primer octeto (byte) para identificar la red. Los 24 restantes se utilizan para identificar equipos en la red. Además, el primer bit estará siempre a cero, lo que significa que, en realidad, sólo se utilizan 7 bits para identificar redes. Es decir, el máximo número teórico de redes en esta clase serían 128 (de 0 a 127), pero como el valor 127 está reservado (lo veremos más abajo) y la red 0 no existe, sólo nos quedan 126 posibilidades (de 1 a 126).

Esta clase se utiliza en implementaciones con un número pequeño de redes y un gran número de equipos en cada red.

- **Clase B:** Emplea 16 bits para el *netID* y los otros 16 para los equipos. Además, los primeros dos bits tienen siempre el valor 10, por lo que únicamente nos quedan 14 bits para identificar redes. Es decir, 16384.

Se utiliza para redes que se encuentran a medio camino entre las de clase A y las de clase C.

- **Clase C:** Pensada para redes pequeñas, utiliza los primeros 24 bits para identificar la red y sólo 8 para los equipos que la forman. Además, los primeros tres bits tienen siempre el valor 110, por lo que nos quedan 21 bits para identificar redes. Esto nos arrojaría, siguiendo los cálculos anteriores, 2097152 redes diferentes.
- **Clase D:** Utilizan sólo los primeros 4 bits para identificar la red, que siempre valen 1110, y se emplean para multidifusión de contenidos.
- **Clase E:** Emplea únicamente los 4 primeros bits para la identificación de la red, que siempre valen 1111, y está destinada a uso en investigación.

Clases de redes					
Clase	Formato	Intervalo	Redes	Equipos	Aplicación
A	0xxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx	1.0.0.0 126.0.0.0	126	16777214	Redes grandes
B	10xxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx	128.0.0.0 191.255.0.0	16384	65534	Redes medianas
C	110xxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx	192.0.0.0 223.255.255.0	2097152	254	Redes pequeñas
D	1110xxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx	224.0.0.0 239.255.255.255	-	-	Multicast
E	1111xxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx	240.0.0.0 254.255.255.255	-	-	Investigación

Direcciones IP especiales

Cuando hablamos de direcciones IP, existen algunos valores que tienen un significado especial:

- **Dirección de red:** Es una dirección IP donde todos los bits destinados a identificar equipos aparecen con el valor 0. Por eso, en la imagen de arriba identificamos las dos redes como 192.168.0.0 y 192.168.1.0. Como habrás deducido, el ejemplo corresponde con una red de clase C.

- **Dirección del equipo:** Al contrario de la anterior, es cuando todos los bits que identifican la red se ponen a cero.
- **Dirección de difusión:** Se obtiene poniendo a 1 todos los bits que identifican al equipo. Se trata de una dirección IP especial que se utiliza para enviar un mensaje a todos los equipos que formen parte de la red. Por ejemplo, en la red 192.168.0.0, la dirección de difusión sería 192.168.0.255.
- **Dirección de bucle de retorno (loopback):** Hace referencia al propio equipo en el que nos encontramos. Su valor es 127.0.0.1.

Por otro lado, la mayor parte de las veces, los equipos de una red no tienen acceso directo a Internet y acceden a ésta a través de otro ordenador, que actúa como proxy, o de una pasarela.

Para estos casos, el único dispositivo que necesita disponer de una dirección IP asignada por la ICANN es el que actúa como pasarela. Los demás, harán uso de un conjunto de direcciones de ámbito local, reservadas por la ICANN para este tipo de situaciones. De este modo, no se producirán conflictos con las direcciones IP utilizadas en Internet. Estas direcciones se encuentran reflejadas en la siguiente tabla:

Direcciones IP reservadas		
Clase	Valor Inicial	Valor final
A	10.0.0.1	10.255.255.254
B	172.16.0.1	172.31.255.254
C	192.168.0.1	192.168.255.254

Máscara de red

Una máscara de red está formada por 32 bits, agrupados de ocho en ocho, con una construcción similar a una dirección IP. Sin embargo, a diferencia de ésta, en una máscara de red, todos los bits que estarían destinados a la identificación de red (*netID*) tendrían el valor 1 y los destinados a la identificación del equipo (*host-ID*) tendrían el valor 0.

Por lo tanto, en función de la clase de red, tendríamos las siguientes máscaras de red:

Máscaras de red		
Clase	Binario	Decimal
A	11111111.00000000.00000000.00000000	255.0.0.0
B	11111111.11111111.00000000.00000000	255.255.0.0
C	11111111.11111111.11111111.00000000	255.255.255.0

Función de una máscara de red

Las máscaras de red permiten separar, de manera sencilla, la parte de una **dirección IP** que identifica la red a la que pertenece. Para lograrlo, basta con aplicar una operación lógica Y (AND) entre la dirección IP y su máscara correspondiente. El resultado será la dirección de red.

En la siguiente imagen hay un ejemplo en el que se aplica una máscara de red para una dirección IP de clase A:

	Decimal	Binario	
Dirección IP	120.140.3.48	01111000.10001100.00000011.00110000	AND
Máscara de red	255.0.0.0	11111111.00000000.00000000.00000000	
Dirección de red	120.0.0.0	01111000.00000000.00000000.00000000	