

## ¿Qué es una dirección IP?

Los equipos comunican a través de Internet mediante el protocolo IP (*Protocolo de Internet*). Este protocolo utiliza direcciones numéricas denominadas **direcciones IP** compuestas por cuatro números enteros (4 bytes) entre 0 y 255, y escritos en el formato xxx.xxx.xxx.xxx. Por ejemplo, 194.153.205.26 es una dirección IP en formato técnico.

Los equipos de una red utilizan estas direcciones para comunicarse, de manera que cada equipo de la red tiene una dirección IP exclusiva.

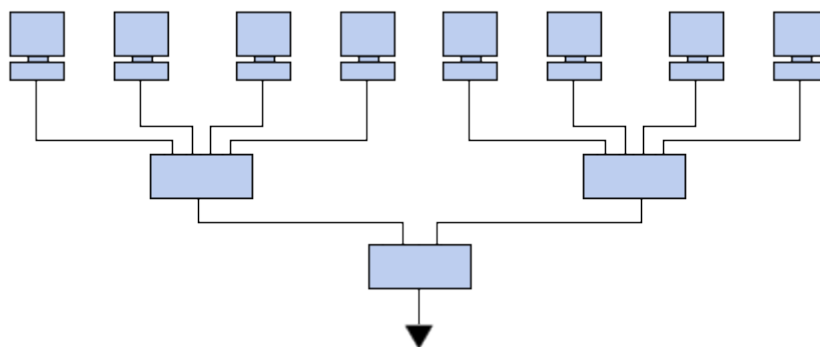
El organismo a cargo de asignar direcciones públicas de IP, es decir, direcciones IP para los equipos conectados directamente a la red pública de Internet, es el ICANN (*Internet Corporation for Assigned Names and Numbers*) que reemplaza el IANA desde 1998 (*Internet Assigned Numbers Agency*).

## Cómo descifrar una dirección IP

Una **dirección IP** es una dirección de 32 bits, escrita generalmente con el formato de 4 números enteros separados por puntos. Una dirección IP tiene dos partes diferenciadas:

- los números de la izquierda indican la red y se les denomina **netID** (identificador de red).
- los números de la derecha indican los equipos dentro de esta red y se les denomina **hostID** (identificador de host).

Veamos el siguiente ejemplo:



Observe la red, a la izquierda *194.28.12.0*. Contiene los siguientes equipos:

- 194.28.12.1 a 194.28.12.4

Observe la red de la derecha *178.12.0.0*. Incluye los siguientes equipos:

- 178.12.77.1 a 178.12.77.6

En el caso anterior, las redes se escriben *194.28.12* y *178.12.77*, y cada equipo dentro de la red se numera de forma incremental.

Tomemos una red escrita *58.0.0.0*. Los equipos de esta red podrían tener direcciones IP que van desde *58.0.0.1* a *58.255.255.254*. Por lo tanto, se trata de asignar los números de forma que haya una estructura en la jerarquía de los equipos y los servidores.

Cuanto menor sea el número de bits reservados en la red, mayor será el número de equipos que puede contener.

De hecho, una red escrita *102.0.0.0* puede contener equipos cuyas direcciones IP varían entre *102.0.0.1* y *102.255.255.254* ( $256 \times 256 \times 256 - 2 = 16.777.214$  posibilidades), mientras que una red escrita *194.24* puede contener solamente equipos con direcciones IP entre *194.26.0.1* y

194.26.255.254 ( $256 \cdot 256 - 2 = 65.534$  posibilidades); este es el concepto de **clases de direcciones IP**.

## Direcciones especiales

Cuando se cancela el identificador de host, es decir, cuando los bits reservados para los equipos de la red se reemplazan por ceros (por ejemplo, *194.28.12.0*), se obtiene lo que se llama **dirección de red**. Esta dirección no se puede asignar a ninguno de los equipos de la red.

Cuando se cancela el identificador de red, es decir, cuando los bits reservados para la red se reemplazan por ceros, se obtiene una **dirección del equipo**. Esta dirección representa el equipo especificado por el identificador de host y que se encuentra en la red actual.

Cuando todos los bits del identificador de host están en 1, la dirección que se obtiene es la denominada **dirección de difusión**. Es una dirección específica que permite enviar un mensaje a todos los equipos de la red especificados por el *netID*.

A la inversa, cuando todos los bits del identificador de red están en 1, la dirección que se obtiene se denomina **dirección de multidifusión**.

Por último, la dirección **127.0.0.1** se denomina **dirección de bucle de retorno** porque indica el **host local**.

## Clases de redes

Las direcciones de IP se dividen en clases, de acuerdo a la cantidad de bytes que representan a la red.

### Clase A

En una dirección IP de clase A, el primer byte representa la red.

El bit más importante (el primer bit a la izquierda) está en cero, lo que significa que hay  $2^7$  (00000000 a 01111111) posibilidades de red, que son 128 posibilidades. Sin embargo, la red 0 (bits con valores 00000000) no existe y el número 127 está reservado para indicar su equipo.

Las redes disponibles de clase A son, por lo tanto, redes que van desde **1.0.0.0** a **126.0.0.0** (los últimos bytes son ceros que indican que se trata seguramente de una red y no de equipos).

Los tres bytes de la izquierda representan los equipos de la red. Por lo tanto, la red puede contener una cantidad de equipos igual a:  $2^{24} - 2 = 16.777.214$  equipos.

En binario, una dirección IP de clase A luce así:

0	Xxxxxxxx	Xxxxxxxx	Xxxxxxxx	Xxxxxxxx
Red	Equipos			

### Clase B

En una dirección IP de clase B, los primeros dos bytes representan la red.

Los primeros dos bits son 1 y 0; esto significa que existen  $2^{14}$  (10 000000 00000000 a 10 111111 11111111) posibilidades de red, es decir, 16.384 redes posibles. Las redes disponibles de la clase B son, por lo tanto, redes que van de **128.0.0.0** a **191.255.0.0**.

Los dos bytes de la izquierda representan los equipos de la red. La red puede entonces contener una cantidad de equipos equivalente a:  $2^{16} - 2 = 65.534$  equipos.

En binario, una dirección IP de clase B luce así:

10	Xxxxxx	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX
Red		Ordenadores		

## Clase C

En una dirección IP de clase C, los primeros tres bytes representan la red. Los primeros tres bits son 1,1 y 0; esto significa que hay  $2^{21}$  posibilidades de red, es decir, 2.097.152. Las redes disponibles de la clases C son, por lo tanto, redes que van desde **192.0.0.0** a **223.255.255.0**.

El byte de la derecha representa los equipos de la red, por lo que la red puede contener:  $2^8 - 2 = 254$  equipos.

En binario, una dirección IP de clase C luce así:

110	Xxxxx	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX
Red			Ordenadores	

## Asignación de direcciones IP

El objetivo de dividir las direcciones IP en tres clases A, B y C es facilitar la búsqueda de un equipo en la red. De hecho, con esta notación es posible buscar primero la red a la que uno desea tener acceso y luego buscar el equipo dentro de esta red. Por lo tanto, la asignación de una dirección de IP se realiza de acuerdo al tamaño de la red.

Clase	Cantidad de redes posibles	Cantidad máxima de equipos en cada una
A	126	16777214
B	16384	65534
C	2097152	254

Las direcciones de clase A se utilizan en redes muy amplias, mientras que las direcciones de clase C se asignan, por ejemplo, a las pequeñas redes de empresas.

## Direcciones IP reservadas

Es habitual que en una empresa u organización un solo equipo tenga conexión a Internet y los otros equipos de la red acceden a Internet a través de aquél (por lo general, nos referimos a un proxy o pasarela).

En ese caso, solo el equipo conectado a la red necesita reservar una dirección de IP con el ICANN. Sin embargo, los otros equipos necesitarán una dirección IP para comunicarse entre ellos.

Por lo tanto, el ICANN ha reservado una cantidad de direcciones de cada clase para habilitar la asignación de direcciones IP a los equipos de una red local conectada a Internet, sin riesgo de crear conflictos de direcciones IP en la red de redes. Estas direcciones son las siguientes:

- Direcciones IP privadas de clase A: 10.0.0.1 a 10.255.255.254; hacen posible la creación de grandes redes privadas que incluyen miles de equipos.
- Direcciones IP privadas de clase B: 172.16.0.1 a 172.31.255.254; hacen posible la creación de redes privadas de tamaño medio.

- Direcciones IP privadas de clase C: 192.168.0.1 a 192.168.0.254; para establecer pequeñas redes privadas.

## Máscaras de subred.

Una **máscara de red** se presenta bajo la forma de 4 bytes separados por puntos (como una dirección IP), y está compuesta (en su notación binaria) por ceros en lugar de los bits de la dirección de host denominada **hostID** y por unos en lugar de la dirección de red denominada **netID**.

### Usos interesantes de las máscaras de subred

El interés principal de una máscara de subred reside en que permite la identificación de la red asociada con una dirección IP.

Efectivamente, la red está determinada por un número de bytes en la dirección IP (1 byte por las direcciones de clase A, 2 por las de clase B y 3 bytes para la clase C). Sin embargo, una red se escribe tomando el número de bytes que la caracterizan y completándolo después con ceros. Por ejemplo, la red vinculada con la dirección 34.56.123.12 es 34.0.0.0, porque es una dirección IP de clase A.

Para averiguar la dirección de red vinculada con la dirección IP 34.56.123.12, simplemente se debe aplicar una máscara cuyo primer byte esté solamente compuesto por números uno (o sea 255 en decimal), y los siguientes bytes compuestos por ceros.

La máscara es: 11111111.00000000.00000000.00000000

La máscara asociada con la dirección IP 34.208.123.12 es, por lo tanto, 255.0.0.0.

El valor binario de 34.208.123.12 es: 00100010.11010000.01111011.00001100

De este modo, una operación lógica de AND entre la dirección IP y la máscara da el siguiente resultado:

```

00100010.11010000.01111011.00001100
      AND
11111111.00000000.00000000.00000000
      =
00100010.00000000.00000000.00000000

```

O sea 34.0.0.0 Esta es la red vinculada a la dirección 34.208.123.12

Generalizando, es posible obtener máscaras relacionadas con cada clase de dirección:

- Para una dirección de **Clase A**, se debe conservar sólo el primer byte. La máscara tiene el siguiente formato 11111111.00000000.00000000.00000000, es decir, 255.0.0.0 en decimales;
- Para una dirección de **Clase B**, se deben retener los primeros dos bytes y esto da la siguiente máscara 11111111.11111111.00000000.00000000, que corresponde a 255.255.0.0 en decimales;
- Para una dirección de **Clase C**, siguiendo el mismo razonamiento, la máscara tendrá el siguiente formato 11111111.11111111.11111111.00000000, es decir, 255.255.255.0 en decimales;