

Protocolo IP

El protocolo IP (Internet Protocol), es el protocolo de red utilizado en Internet. Se trata de un protocolo que no incorpora muchas funcionalidades y cuyos cometidos son los siguientes:

- Enrutar paquetes de datos
- Asignar direcciones a los paquetes de datos. *(un paquete de datos es la unidad básica de transporte de datos. También se conoce con el nombre de Datagrama).*
- Identificar el tipo de contenido y el tipo de servicio.
- Fragmentar paquetes demasiado grandes.

Al tratarse de un protocolo basado en datagrama, tiene las siguientes características.

- No está orientado a conexión. El protocolo es independiente de que los routers o el destino estén o no disponibles (como ocurría en el caso del correo).
- En cada paquete va la dirección del destino eligiéndose la ruta a seguir en cada router en función de dicho destino y de las condiciones de la red.
- No hay ningún tipo de control del flujo de datos o del orden en que llegan los paquetes.

Estas características producen una serie de ventajas, que hacen de IP un protocolo muy interesante para redes heterogéneas, como es el caso de Internet.

- Se trata de un protocolo sencillo, puesto que no existen ni establecimiento ni fin de la conexión.
- Si uno de los nodos intermedios falla, los paquetes se podrán enrutar por otro lado.

Direcciones IP

Las direcciones IP son las direcciones que identifican a un nodo o entidad (por ejemplo un ordenador, servidor Web...). En IP estas direcciones vienen representadas por una palabra de 32 bits, generalmente separadas por puntos en octetos o bytes (palabras de 8 bits) y que por tanto están en el rango 0-255.

Una dirección IP tiene dos partes:

- Parte de red: parte de la dirección utilizada por el router.
- Parte del host: parte específica del nodo que se encuentra en una red determinada.

Todas las entidades o hosts que se encuentran en la misma red comparten la misma parte de red en su dirección IP, siendo la parte de host la que las diferencia de los

otros hosts de la red. La máscara de red es la que determina cuántos bits pertenecen a la parte de red y cuántos de la parte de host.

Tipo de red	Nº de bits de red	Nº de bits de host	Primeros bits de la dirección	Nº de posibles redes	Nº de posibles hosts
Clase A	8	24	0	$2^7=128$	$2^{24}-2=16.777.214$
Clase B	16	16	10	$2^{14}=16.384$	$2^{16}-2=65.534$
Clase C	24	8	110	$2^{21}=2.097.152$	$2^8-2=254$

Clases de direcciones IP

Clase A	1-127
Clase B	128-191
Clase C	192-223

La red 127 se reserva para **loopback** y pruebas internas

Espacio de direcciones IP privadas

Clase A	10.0.0.0 a 10.255.255.255
Clase B	172.16.0.0 a 172.31.255.255
Clase C	192.168.0.0 a 192.168.255.255

Máscara de red por defecto

Clase A	255.0.0.0
Clase B	255.255.0.0
Clase C	255.255.255.0

- Las redes de tipo A empiezan por el bit 0 por lo que su primer byte está en el rango 0-127. Existen pocas redes de esta clase (como mucho 128) y son muy grandes.
- Las redes de tipo B empiezan por los bits 10 y por lo tanto su primer octeto está en el rango 128-191 quedando 14 bits no asignados para la parte de red. Se trata de redes medianas, ideales para empresas.
- Las redes de tipo C empiezan por los bits 110 por lo tanto su primer octeto está en el rango 192-223. Existen muchas de este tipo, siendo bastante pequeñas (como mucho 256 Host).

El problema de las redes con clases es su falta de flexibilidad. Por ejemplo, para una empresa que tuviera 300 PC sería necesaria una red de tipo B (puesto que una de clase C solo podría direccionar 256 hosts), con el consiguiente desperdicio de direcciones IP (65.534 IP para solo 300 PC). Además, el número de redes posibles es muy pequeño comparado con las que son necesarias tras el gran desarrollo de Internet en los últimos tiempos. Este Problema se soluciona en parte mediante la introducción del *Subnetting* (creación de subredes) y el concepto de máscara de red.

Tenemos que tener en cuenta que existen direcciones reservadas y por tanto, no se pueden asignar a un ordenador dentro de una red.

- **La dirección de red o nombre de red**, que es la primera dirección de dicha red. Por ejemplo en una red de clase B cuya parte de red es 170.213, la primera dirección y por tanto el nombre de la red sería 170.213.0.0.
- **La dirección de broadcast**. Es una dirección mediante la cual se pueden enviar mensajes a todos los hosts de la red y corresponde a la última dirección de dicha red. En el ejemplo anterior, la dirección de broadcast sería 170.213.255.255.
- **La dirección de router**. No tiene por qué tener una dirección concreta, aunque por comodidad se suele elegir la primera dirección de la red después del nombre de red, en el caso anterior el router tendría la 170.213.0.1. Aunque puede tomar cualquier dirección IP fuera de los dos anteriores. Tendremos que tener en cuenta de que tenemos que direccionarlo pero la dirección que le diésemos no importaría.

Máscara de red

Que las direcciones IP estén estructuradas en clases tienen el problema de que a veces las redes no se ajustaban al tamaño que imponían dichas clases. Por eso surge el concepto de máscara de red

La máscara de red es una palabra de 32 bits que establece la parte de red y la parte de host de una dirección IP, permitiendo la división del campo de host de manera que existan subredes dentro de una red.

Dirección de subred clase B



Antes de dividir en subred



Después de dividir en Subredes

Una dirección de subred se crea pidiendo prestados bits del campo de host y designándolos como campo de subred. Se puede pedir prestada cualquier cantidad de bits mientras queden siempre dos. Estos dos bits se reservan para las direcciones de broadcast y de red.

Sobre la máscara de red podemos decir lo siguiente:

- Se trata de una palabra de 32 bits, al igual que cualquier dirección IP. Todos los bits relacionados con la parte de red y subred (los N primeros) valen 1. El resto vale 0.
- El router debe realizar la operación lógica AND de la dirección IP de destino del paquete IP que llega y compararla con la dirección de red.
- La máscara de red se puede representar de la misma forma que una dirección IP, es decir, mediante octetos separados por puntos, por ejemplo 255.255.255.0, o bien mediante la denominada notación barra, en la que se especifican los bits de red (en el ejemplo anterior sería /24, es decir los primeros 24 bits de máscara de red están a 1. Recuerda que 255 en binario es 11111111).