

Direccionamiento IPv6

Una dirección IPv6 consiste en 8 grupos de 16 bits representados en hexadecimal y separados por dos puntos (:), con una longitud total de 128 bits.

2001:0db8:1234:5678:9abc:def0:1234:5678

Los ceros a la izquierda de cada bloque se pueden omitir y los ceros contiguos se pueden sustituir por dos puntos consecutivos (::), que deberán aparecer solo una vez en la dirección.

2001:0db8:0000:130F:0000:0000:087C:140B

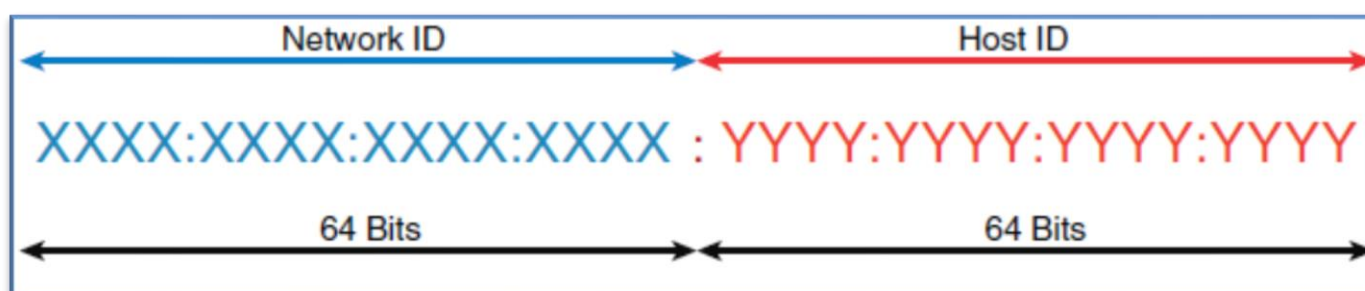
se puede abreviar como:

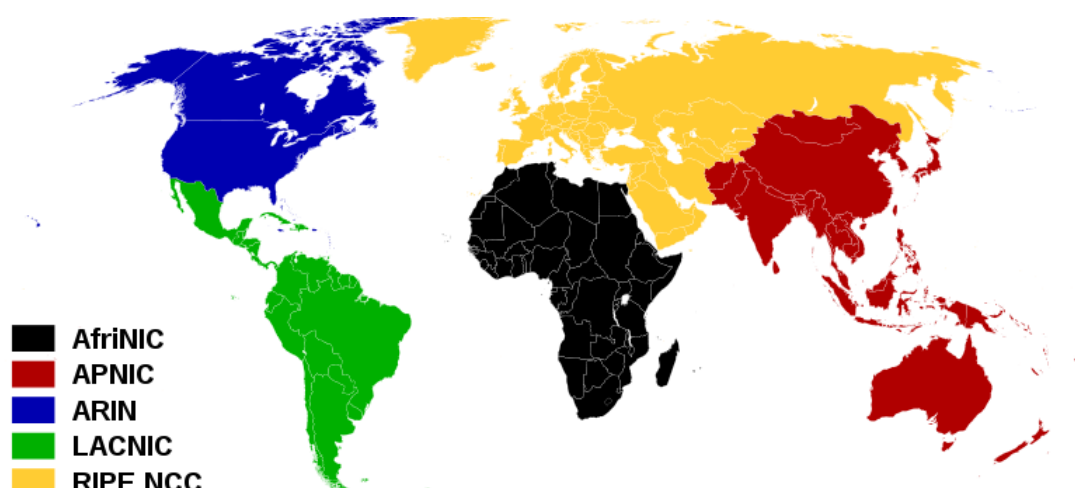
2001:db8:0:130F::87C:140B

Igual que con la nomenclatura CIDR de IPv4, en IPv6 se puede representar el prefijo de red de la siguiente manera: **2001:db8:12::/64**

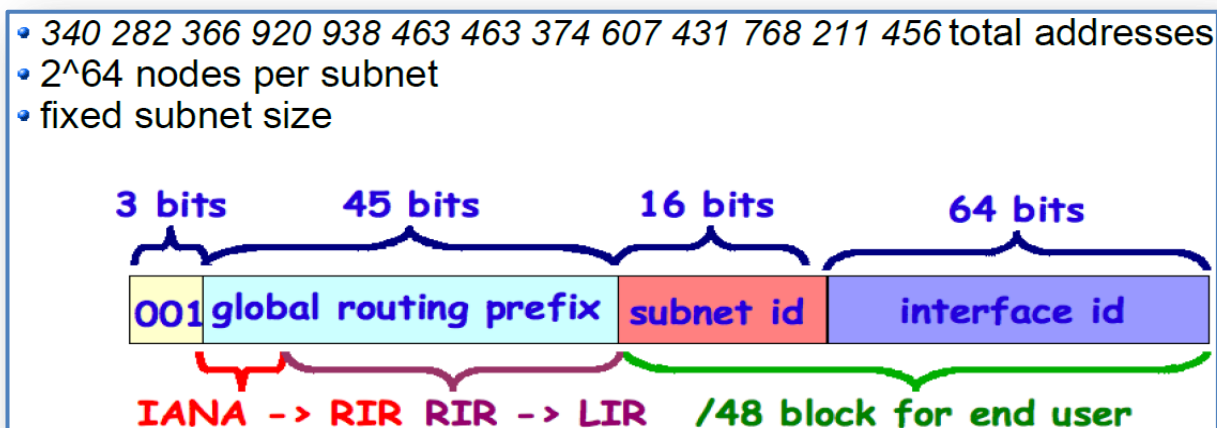
Identificador de red y de host en una dirección unicast (*unidifusión*)

Las direcciones *unicast* generalmente utilizan 64 bits para la identificación de la red y 64 bits para la identificación del host, aunque esta limitación no es estricta y puede variar en función del uso, no obstante, *para todas las direcciones de unidifusión, excepto aquellas que comienzan con el valor binario 000, los ID de interfaz deben tener una longitud de 64 bits y ser contruidos en formato EUI-64 modificado*, tal y como está definido en el documento [RFC 4291 \(IP Version 6 Addressing Architecture\)](#).





El ID de red para las direcciones globales es asignado administrativamente por el IANA (*Internet Assigned Numbers Authority*) que delega en los RIR (*Regional Internet Registry*), los cuales supervisan la asignación y el registro de recursos de [direcciones IP de Internet](#) dentro de una región particular del mundo, estos a su vez asignan bloques de direcciones IP a sus LIR (*Local Internet Registry*) que las distribuyen entre los ISP, empresas e instituciones.



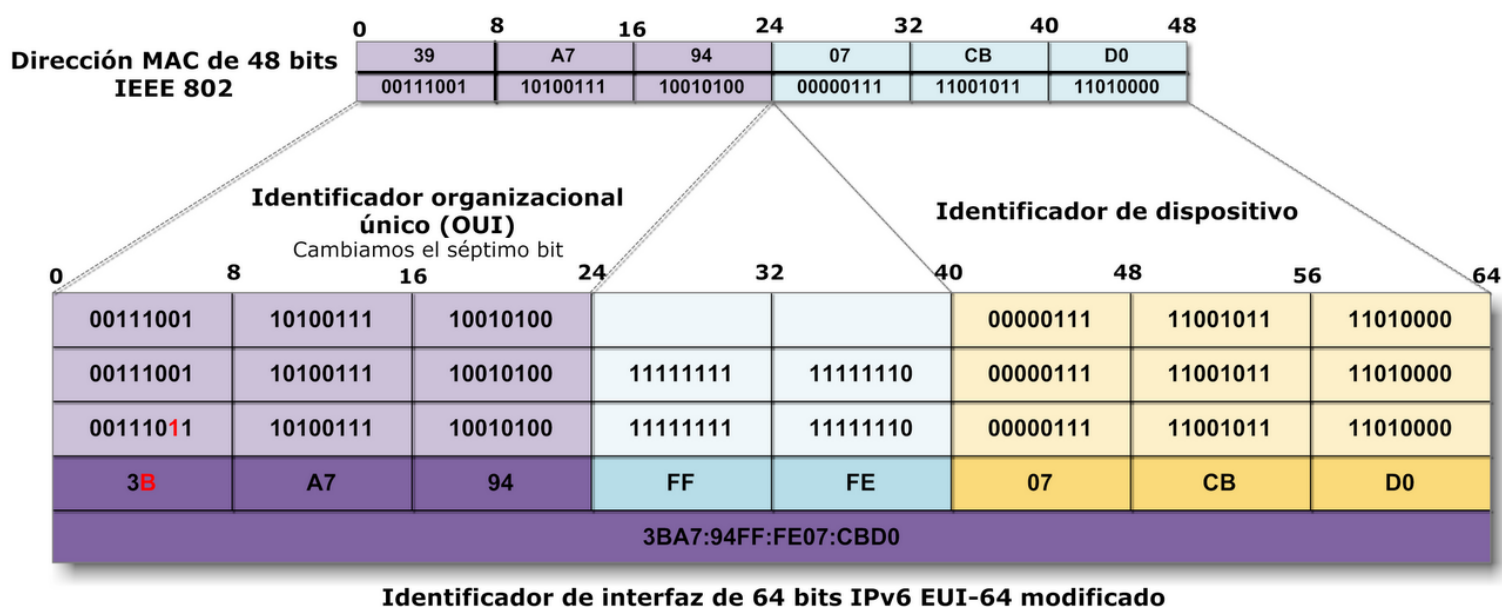
Puedes encontrar los rangos asignados para direcciones *unicast globales* a RIPE NCC de España en este [enlace](#).

2A01:800::/32 ([vodafone](#)), **2A02:9000::/23** ([movistar](#)), **2A01:C500::/28** ([orange](#))

El prefijo **2001:DB8::/32** está reservado para su uso exclusivo en ejemplos, manuales y documentación; y **::1/128** para *localhost*.

El ID de host puede ser configurado manualmente o *auto-configurado* por cualquiera de los métodos siguientes:

- utilizando un número generado aleatoriamente.
- usando DHCPv6.
- usando el formato extendido de identificador único (*EUI-64*). Este formato expande la dirección MAC del dispositivo o interfaz de 48 bits a 64 bits insertando FF FE en medio, y modificando el bit 7.



Tipos de direcciones IPv6

Como con IPv4, las direcciones IPv6 se asignan a las interfaces. Sin embargo, a diferencia de IPv4, una interfaz de IPv6 puede tener múltiples direcciones. Las direcciones IPv6 asignadas a una interfaz pueden ser de cualquiera de los siguientes tipos:

- ***Dirección de unidifusión (unicast)***. El tráfico destinado a una dirección de unidifusión se reenvía a una sola interfaz.

- **Multicast.** dirección que identifica un grupo de nodos o interfaces. El tráfico destinado a una dirección de *multidifusión* es reenviado a todos los nodos en el grupo.
p.e: **FF02::1** (todos los nodos) o **FF02::2** (todos los router).
- **Dirección Anycast.** que identifica un grupo de nodos o interfaces. El tráfico destinado a una dirección *anycast* es reenviado al nodo más cercano en el grupo. Una dirección *anycast* es esencialmente una dirección de unidifusión asignada a varios dispositivos con un ID de host = 0000:0000:0000:0000.

Con IPv6, ya no se utilizan direcciones de difusión (*broadcast*), IPv6 utiliza direcciones de multidifusión en su lugar.

Ámbitos de direcciones

Una dirección de *unidifusión* se define como un identificador para una única interfaz. Las direcciones IPv6 de unidifusión tienen un alcance definido para ellos — *global*, *único local* (ULA) y de *enlace local*.

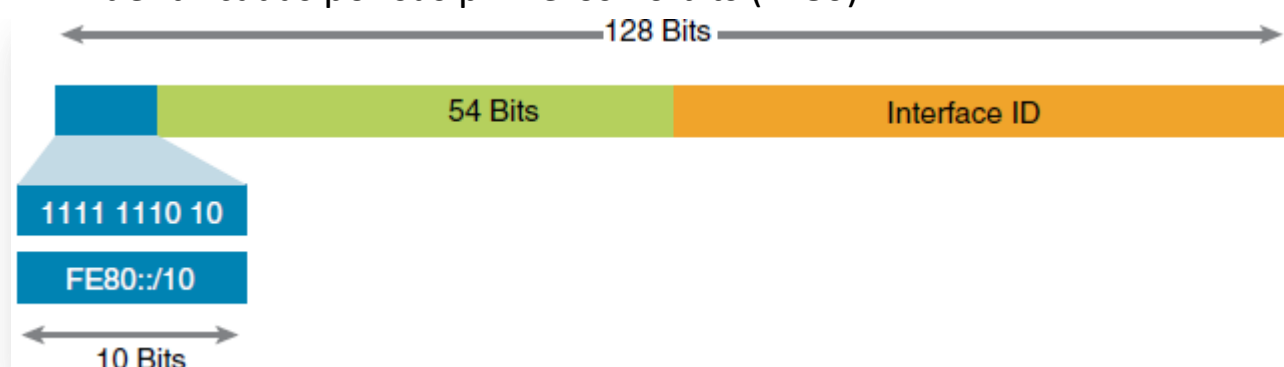


Una diferencia clave a tener en cuenta es que una interfaz de IPv6 puede tener múltiples direcciones IPv6 asociadas. Este modelo es muy diferente al de IPv4, donde una interfaz tiene asignada una sola dirección. Las interfaces IPv6 siempre tienen una dirección de *enlace local*, también puede tener una *dirección única local* y otra *globalmente única*.

Direcciones de enlace local (link-local address)

Las direcciones *unicast de enlace local* son:

- Direcciones obligatorias que se utilizan exclusivamente para la comunicación entre dos dispositivos con IPv6 del mismo enlace.
- Asignadas automáticamente por el dispositivo en cuanto se habilita IPv6.
- Direcciones no enrutables en Internet.
- Identificadas por sus primeros 10 bits (FE80).



Los 54 bits de red restantes suelen ser ceros, y los 64 para la identificación del interfaz se suelen configurar utilizando el formato EUI-64.

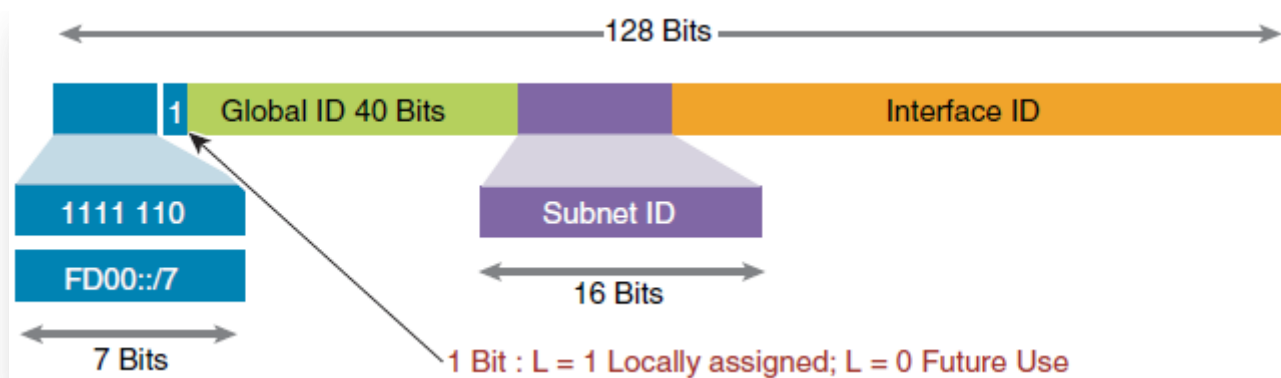
FE80::202:4AFF:FE03:D7B1 para una MAC **0002.4A03.D7B1**

Pueden asignarse automáticamente (*stateless*, sin estado) o por [DHCPv6](#).

La autoconfiguración de dirección IPv6 sin estado se realiza por un componente del [Neighbor Discovery Protocol](#) (NDP), tal y como se especifica en la [RFC 4862](#). La dirección se crea a partir del prefijo de red y la [Dirección MAC](#) del interfaz.

Dirección local única (Unique Local Unicast + ULA)

- Son análogas a las direcciones privadas IPv4 (192.168.0.12).
- Se pueden utilizar para las comunicaciones locales.
- No son enrutables en Internet.
- Según se establece en el *RFC 4193* su prefijo es **FC00::/7**



El ID Global y de Subred se asignan por el administrador del dominio local.

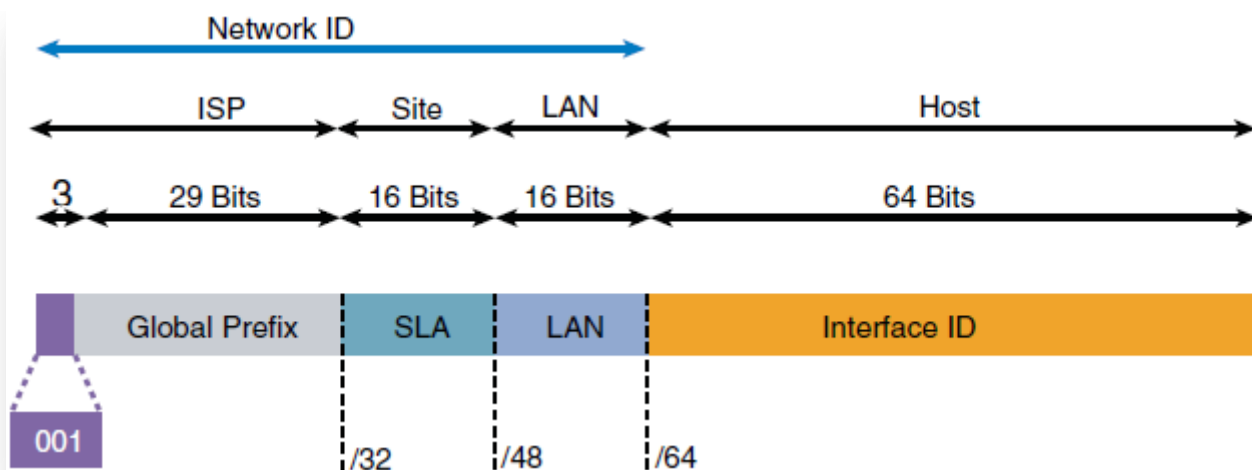
Los 64 bits para la identificación del interfaz se suelen configurar utilizando el formato EUI-64.

FD00:1111:2222:3333:202:4AFF:FE03:D7B1

Las direcciones **LLA** se utilizan en un solo segmento de red y no se pueden enrutar, sin embargo, las direcciones **ULA** se pueden enrutar, pero solo dentro de un dominio de enrutamiento. Por lo tanto, un ISP optará por utilizar **ULA** para servicios a los que no se puede acceder públicamente.

Direcciones globales (Global unicast address)

- Son enrutables y accesibles a través de Internet.
- Están estructuradas de forma jerárquica para permitir agregar fácilmente direcciones al prefijo de red.
- Los tres primeros bits son 001 (2000::/3) según se establece en el documento *RFC 3587 (IPv6 Global Unicast Address Format)*.



El prefijo de enrutamiento global se asigna a un proveedor de servicios por la Internet Assigned Numbers Authority (IANA). La parte de dirección destinada al sitio (SLA) es asignada a cada cliente por su proveedor de servicios (ISP). El ID de LAN representa a redes individuales dentro del sitio y es administrado por el propio cliente.

Al igual que en los casos anteriores, los 64 bits para la identificación del interfaz se suelen configurar utilizando el formato EUI-64.

2A02:A800:2222:3333:202:4AFF:FE03:D7B1

Para aumentar la privacidad (se podría relacionar una ip con un dispositivo o conocer su MAC deduciéndola a partir de su ip), se utilizan métodos como el protocolo *IPv6 SLAAC Privacy Extensions (RFC 4941)* que renueva la ip cada cierto tiempo y añade la parte correspondiente al host con 64 bits aleatorios. Un proceso denominado DAD (*duplicate address detection*, que es un subconjunto del NDP*) se encarga de detectar direcciones repetidas coexistiendo en la red.

* Neighbor Discovery Protocol.