

AGENDA

Direccionamiento IP

Representación IPv6

Prefijo de direccionamiento IPv6

Tipos de direcciones

Coexistencia IPv6 – IPv4

DIRECCIONAMIENTO IP

IPv4 4.3 mil-millones de direcciones de 32 bits (4,294,967,296), ya no son suficientes y ante la creciente demanda surge la necesidad de tener más direcciones.

IPv6 340 Sextillones de direcciones de 128 bits equivale a todos los granos de arena en la tierra. (340,282,366,920,938,463,463,374,607,431,768,211,456).

Surge en 1996, se realizan pruebas en 1999, siendo definida por RFC 2460 y comienza a ser implementada en 2012. (Protocolo de Internet Versión 6)

RFC2460

Documento de referencia que especifica el protocolo IPv6

Sistema hexadecimal

El sistema Hexadecimal utiliza los números del 1 al 9 y las letras comprendidas desde la A hasta la F para conformar su base numérica.

Hexadecimal	Binario	Decimal
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
A	1010	10
B	1011	11
C	1100	12
D	1101	13
E	1110	14
F	1111	15

Cada valor hexadecimal es representado por cuatro bits (**estrictamente**).

F = 1111

1A = 0001 1010

F3A = 1111 0011 1010

B6D7 = 1011 0110 1101 0111

B6D7 FFEE =

1011 0110 1101 0111 1111 1111 1110 1110

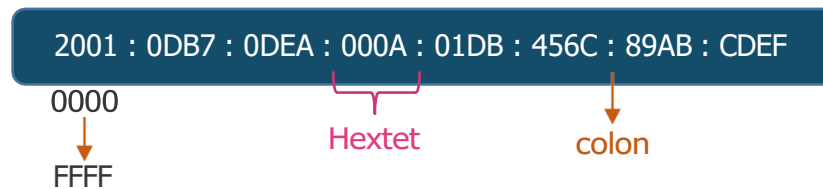
Conversión de sistema a hexadecimal a decimal

$$B6D7 = 11 \times 16^3 + 6 \times 16^2 + 13 \times 16^1 + 7 \times 16^0$$

$$B6D7 = 45056 + 1536 + 208 + 7$$

$$B6D7 = 46807$$

REPRESENTACIÓN IPV6



- La dirección IPv6 contiene 8 **Hextet** o segmentos.
- **Hextet**: bloque de 4 valores Hexadecimales (minúsculas o mayúsculas).
- Cada **Hextet**/Segmento tiene un rango de 0000 – FFFF (0-65535)
- Escritas en un String de 32 valores Hexadecimales o 128 Bits de largo.

Reglas de representación IPV-6

1. Cualquier cero a la izquierda, en cualquier Hextet/Segmento puede ser omitido y el direccionamiento IPv-6 puede ser comprimida.

```
2001 : 0DB8 : 000A : 1000 : 0000 : 0000 : 0000 : 10FF
2001 : 0DB8 : 000A : 1000 : 0000 : 0000 : 0000 : 10FF
2001 : DB8 : A : 1000 : 0 : 0 : 0 : 10FF
```

2. Se pueden omitir Hextet/Segmento que sean **contiguos o seguidos que contengan solo ceros**, deberá especificar la omisión colocando un DOBLE COLON.

```
2001 : A1F8 : 0000 : 0000 : 2BC3 : 0000 : 0000 : 10FF
2001 : A1F8 : 0000 : 0000 : 2BC3 : 0000 : 0000 : 10FF
2001 : A1F8 : : 2BC3 : 0000 : 0000 : 10FF
2001 : A1F8 :: 2BC3 : 0 : 0 : 10FF
```

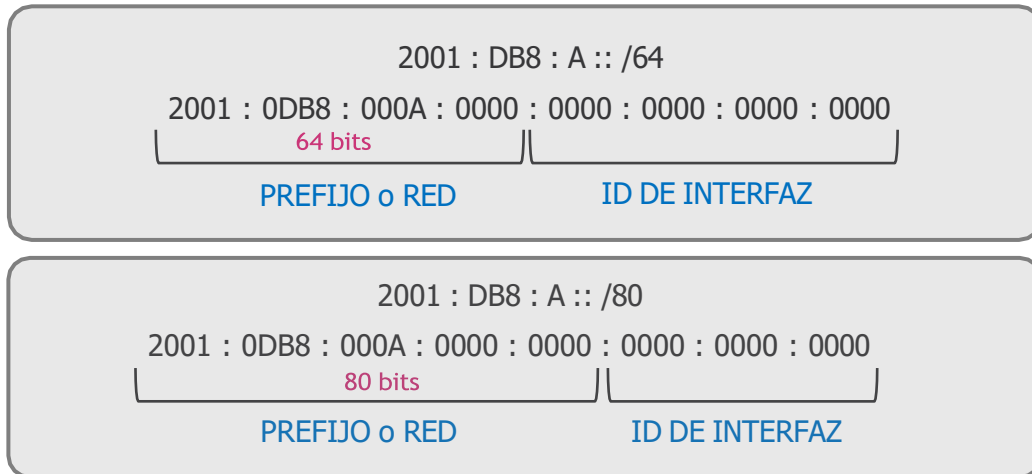
```
2001 : A1F8 : 0000 : 0000 : 2BC3 : 0000 : 0000 : 10FF
2001 : A1F8 : 0000 : 0000 : 2BC3 : 0000 : 0000 : 10FF
2001 : A1F8 : 0000 : 0000 : 2BC3 :: 10FF
2001 : A1F8 : 0 : 0 : 2BC3 :: 10FF
```

```
2001 : A1F8 : 0000 : 0000 : 0000 : 0000 : 0000 : 10FF
2001 : A1F8 : 0000 : 0000 : 0000 : 0000 : 0000 : 10FF
2001 : A1F8 :: 10FF
```

PREFIJO DE DIRECCIONAMIENTO IPv6

Para identificar la porción de prefijo o red, se utiliza la duración de un prefijo (notación de barra) IPv6/ Duración de prefijo.

por lo que no existe la necesidad del uso de mascara de RED.

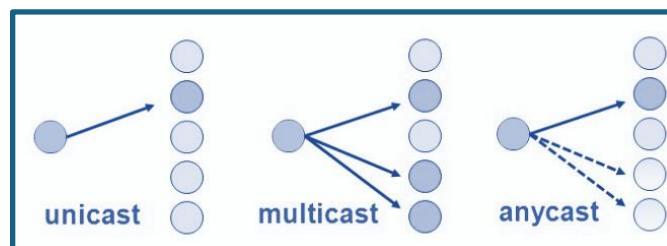


La duración de prefijo divide a la dirección IPv6 en dos partes:

- Prefijo o red (Identifica a una red informática)
- ID de interfaz (Identifica a un dispositivo dentro de una red)

Características del direccionamiento IPV6

- El encabezado del paquete se simplifico con menos campos, mejorando el manejo de paquetes por parte de Routers Intermediarios.
- Con la cantidad de direcciones IPv6 se elimina la necesidad de traducciones de direcciones IP (NAT).
- Seguridad integrada en el protocolo de internet IPv6 (cifrado IPsec Nativo)
- No Existe Broadcast, lo que existe es UNICAST, MULTICAST y ANYCAST



DISTRIBUCIÓN DE DIRECCIONES

IANA es la entidad encargada a nivel global de la distribución de todo el espacio de direccionamiento IPV6.



Actualmente fracciono las 340 Sextillones de direcciones en 8 bloques/Partes iguales. Cada uno con 42.5 Sextillones de direcciones, Utilizando los primeros 3 Bits de los 128 que contiene IPV6



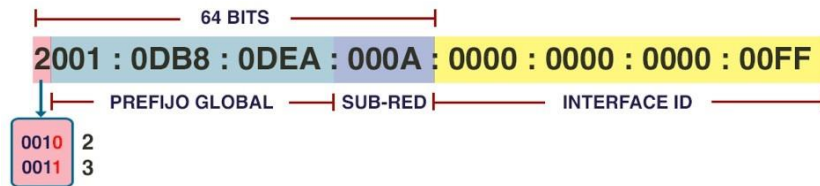
Actualmente IANA ha otorgado el bloque con el prefijo 001 a los 5 RIR (**registro Regional de Internet**) entes Reguladores, uno para cada continente.

Cada RIR administra la distribución de las direcciones IPV6, las cuales son entregadas a sus respectivos ISP locales.



(GUA) GLOBAL UNICAST ADDRESS

Son direcciones únicas y se reconocen a nivel global, son enrutables hacia internet equivalentes a las IP Publicas IPv4. Las direcciones GUA IPv6 poseen prefijo 64 y comienzan con el dígito 2 o 3.



PREFIJO GLOBAL: es la porción de prefijo o porción de RED que RIR asigna a los ISP, para que este entregue direcciones a los clientes. Esto incluye desde redes comerciales hasta redes domésticas.

SUB-RED: el direccionamiento IPv6 fue diseñado teniendo en cuenta un campo de un Hextet de longitud para sub-netear, esto permitirá a las organizaciones crear 65536 subredes, cada una con longitud de prefijo /64

ID de interfaz. Equivale a la porción de host en IPv4, un host puede tener múltiples NIC y cada una con una o más direcciones IPv6. El ID de interfaz puede ser configurado de diferentes maneras.

- Manual 2001:DB8:DEA:A::22 /64
- De forma Automática con EUI-64 2001:DB8:DEA:A226:7FF:FEDE:9FC3 /64
- Por medio de los protocolos SLAAC, DHCPv6

A diferencia de IPv4, en IPv6 la ultima direccion de cada subred si puede ser asignada a un dispositivo (2001:DB8:DEA:A:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF /64)

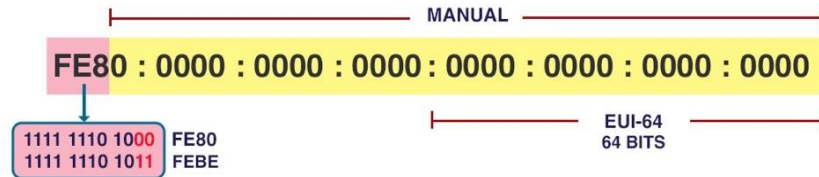
La primera direccion (direccion 0) de cada sub-res es reservada como una direccion anycast. (2001:DB8:DEA:A:0:0:0:0 /64)

2001 : DB8 : DEA : B :: 1 /64
2001 : 0DB8 : 0DEA : 000B : 0000 : 0000 : 0000 : 0001 /64

2001 : DB8 : DEA : C :: 77 /64
2001 : 0DB8 : 0DEA : 000C : 0000 : 0000 : 0000 : 0077 /64

(LLA) LINK LOCAL ADDRESS

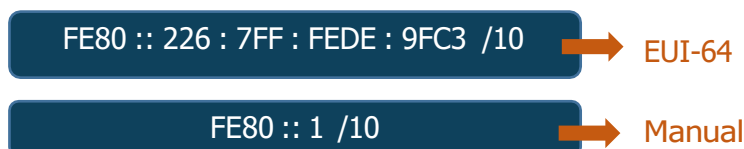
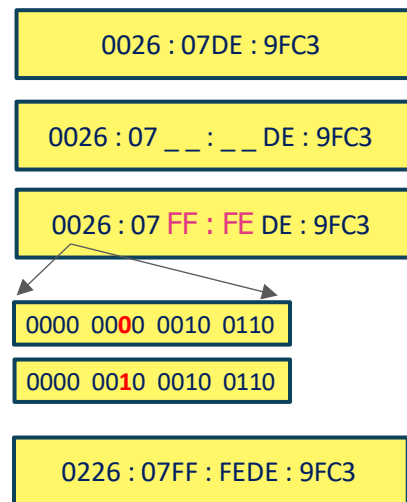
Las direcciones Link Local permiten que un dispositivo se comunique con otros dispositivos habilitados para IPv6 en el mismo enlace y solo ese enlace (Están limitadas a un solo enlace). Se encuentran contenidas en el **Bloque 111** reservado por IANA.



- Las direcciones Link-Local **no pueden** ser enrutadas hacia otras redes.
- Al configurar una interfaz de un dispositivo con una dirección GUA o ULA automáticamente se configura también una dirección LLA.
- Utilizadas como Gateway predeterminado (Link-local del Router)
- Se pueden generar automáticamente (**EUI – 64**) utilizando los últimos 4 Hextet menos significativos y la dirección MAC de la NIC.

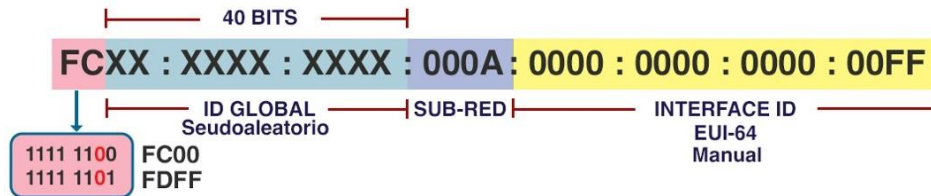
PROCESO EUI-64

1. Se toma la dirección MAC de la NIC del dispositivo la cual está conformado por 12 dígitos hexadecimales. (se ordenan en Hextet)
2. Se parte por la mitad el segundo Hextet generando 4 espacios.
3. Se inserta en hexadecimal **FF:FE** en los espacios generados.
4. Se invierte el BIT 7 del primer Hextet



(ULA) UNIQUE LOCAL ADDRESS

Actúan como direcciones privadas dentro de una LAN; **no son enrutables hacia Internet**. Se encuentran contenidas en el **Bloque 111** reservado por IANA.



- Las direcciones IPv6 Locales pueden ser utilizadas por cualquier organización o varias organizaciones simultáneamente.
- Son utilizadas para gerenciamiento de RED localmente y conexiones VPN.
- Son independientes de cualquier proveedor de servicio.

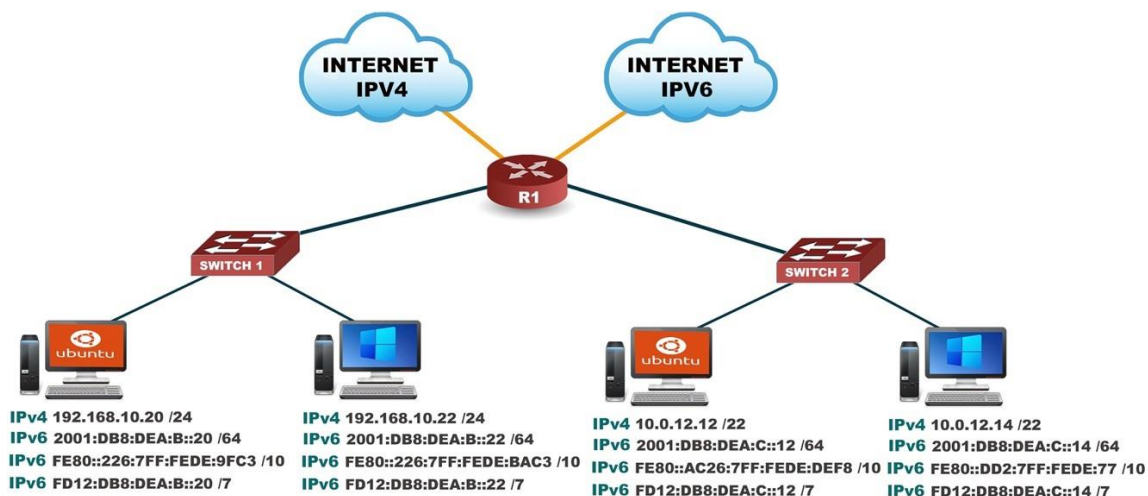
El objetivo de las ULA es proporcionar espacio en IPv6 dentro de un sitio local

FD12 : 12A : 3456 : A : 226 : 7FF : FEDE : 9FC3 /7 → EUI-64

FD12 : 12A : 3456 : A : 0 : 0 : 0 : 1 /7 → Manual

COMBINACION DE DIRECCIONES IPv4 - IPv6

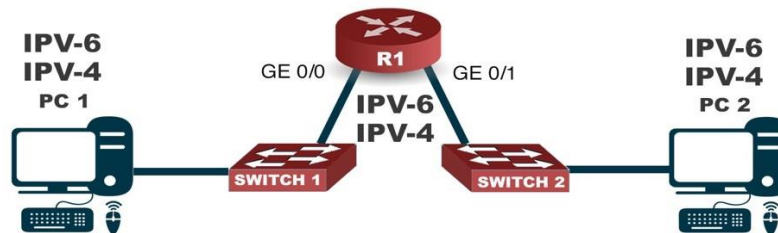
Cada adaptador de red (NIC) puede contener múltiples direcciones IPv6 y simultáneamente también puede contener direccionamiento IPv4



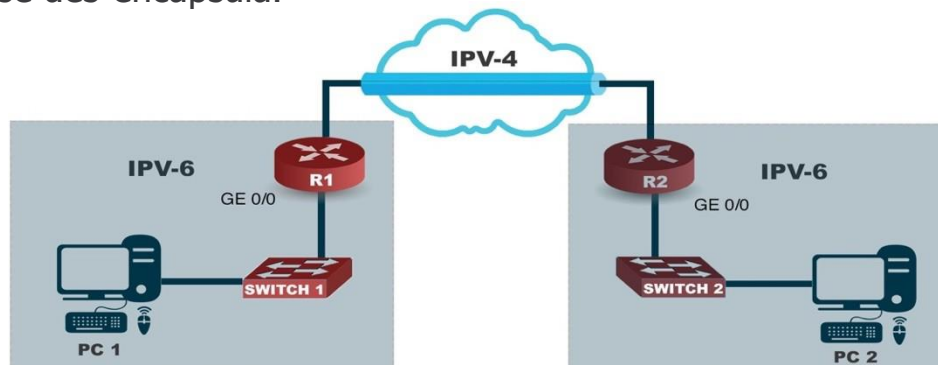
COEXISTENCIA IPv6 - IPv4

IPv6 tiene mecanismos de coexistencia con IPv4 para una transición suave a mediano plazo.

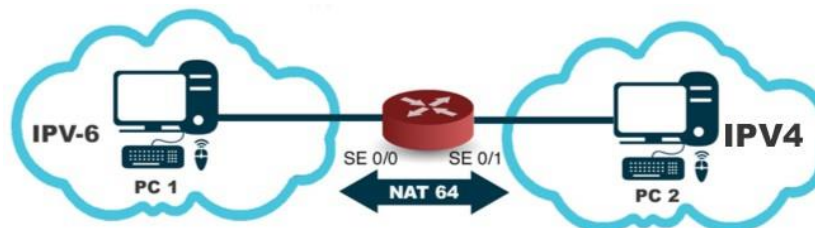
DUAL STACK. Es el mecanismo más básico, colocando en cada interfaz de la topología de la red direcciones IPv6 y también IPv4. **NO es el método más recomendado**, puesto que tendríamos dos topologías lógicas dentro de una topología Física.



TUNELLING. Es el mecanismo para transportar paquetes IPv6 a través de una red IPv4, encapsulando el paquete en el protocolo IPv4 y cuando llega a su destino se des-encapsula.



NAT64 permite que los dispositivos con IPv6 se comuniquen con dispositivos IPv4, con una traducción de direcciones, proceso muy similar a NAT de IPv4.

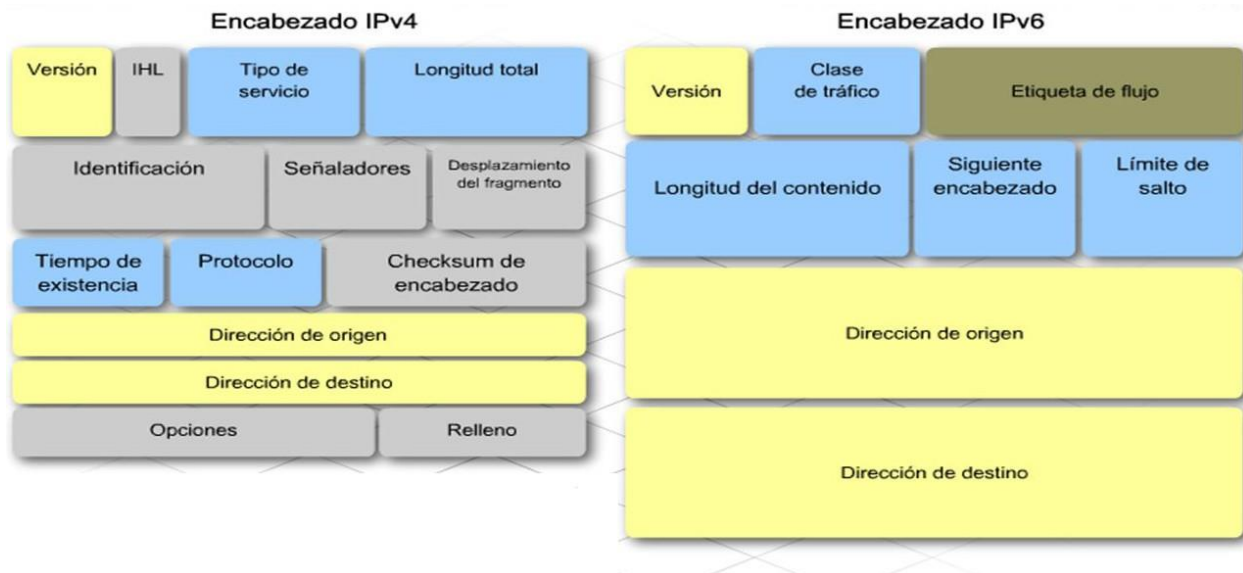


ENCABEZADO DE PAQUETES IPv6

El protocolo de internet versión 6 opera en la capa 3 (Capa de RED) del Modelo OSI y en la capa de Internet del modelo TCP/IP.



Los PDU de la capa de RED y capa de INTERNET son paquetes, por lo que el protocolo IPv6 conformara una cabecera de paquetes para el envío de datos.



Clase de tráfico: Este campo es de 8 Bits.

6 Bits se utilizan para clasificar los servicios diferenciados por prioridades (QOS), para que el Router sepa que servicios deben ser proporcionados a este paquete.

Indicador de flujo: Este campo es de 20 Bits. Se utiliza para tráficos de datos en tiempo real (deben mantener la misma ruta)