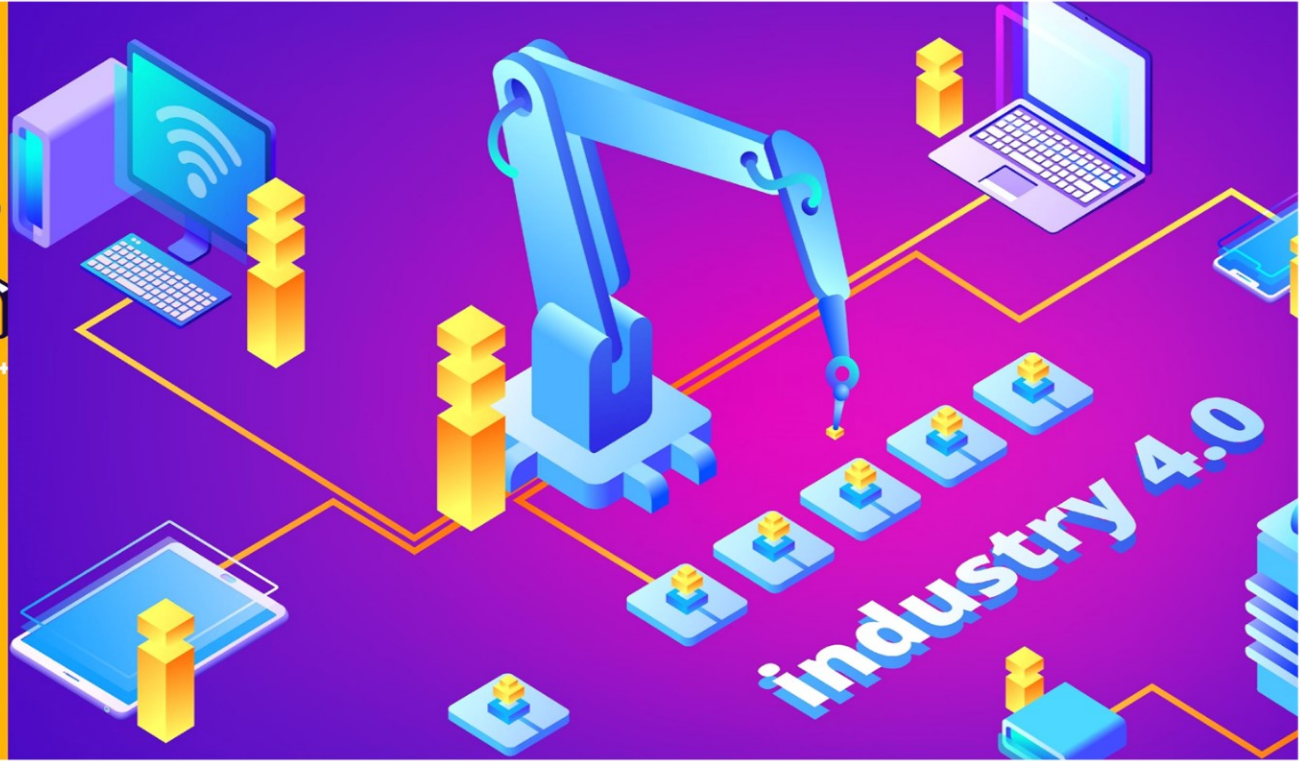


Introducción a IPv6

ELTT0148



"Designed by upklyak / Freepik"



"Designed by vectorpouch / Freepik"

Evolución del conocimiento

- En la historia humana se presentan cambios que obligan a modificar los parámetros que se tenían establecidos, referentes a la tecnología y a la comunicación.
- Ejemplos: creación de la imprenta, la revolución industrial, las computadoras, transacciones electrónicas, redes celulares, entre otros.

Evolución del cambio

IPv6

- Por muy bueno que sea un cambio, para cada persona existe la expectativa de saber, de que manera le afectará, tanto a nivel personal como en su entorno.
- Una de las formas más dañinas de la resistencia al cambio, es la falta de participación y de compromiso de los empleados con los cambios propuestos.
- Las dos medidas que permiten superar el cambio son:
 - Hacer un diagnóstico profundo sobre los actores que se resisten al cambio y los motivos que les inducen a ello.
 - Impulsar el cambio de forma transparente, informando e implicando a los distintos sectores de la organización.

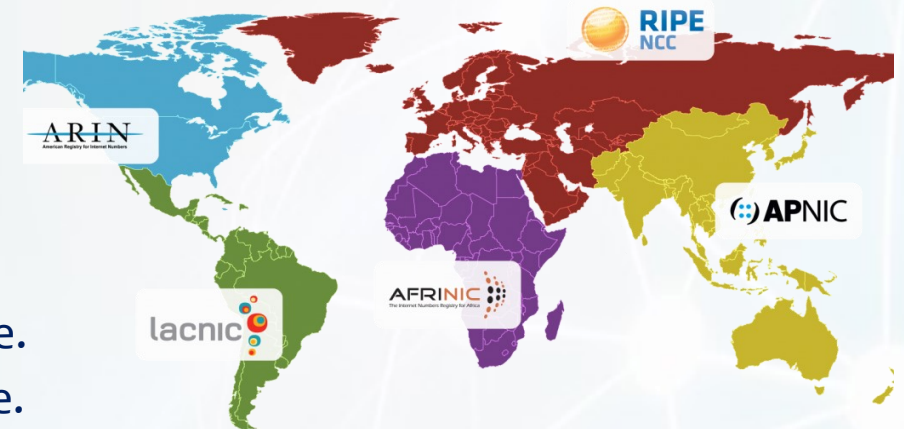


Evolución del Protocolo

IPv6

- La numeración de redes públicas es administrada por el **IANA**, ente encargado de repartir la numeración del protocolo IP, tanto la versión 4 como la 6.

- **AFRINIC** → African Network Information Centre.
- **APNIC** → Asia-Pacific Network Information Centre.
- **ARIN** → American Registry for Internet Numbers.
- **LACNIC** → Latin America & Caribbean Network Information Centre.
- **RIPE NCC** → Réseaux IP Européens Network Coordination Centre.



Fuente: <https://www.apnic.net/about-apnic/organization/history-of-apnic/history-of-the-regional-internet-registries/>

- Las regiones citadas reciben una cantidad de direcciones públicas, para repartir entre los proveedores de Internet y otros servicios de red , según las necesidades de los operadores.
- Ya en la década de los 90's empezaron a escasear las direcciones IPv4 (se contaba únicamente, con 4.000 millones de direcciones, desde el principio).

Protocolo IP

IPv6



- El crecimiento exponencial del Internet desde mediados de 80's a la fecha, ha llevado al protocolo IPv4 a una verdadera crisis: mientras la demanda crece, la oferta está estancada.
- Se diseñó para utilizarse en sistemas conectados para el intercambio de paquetes, sin importar la terminal, proporciona no solo la identificación de un equipo u host, sino que establece los medios necesarios, para que esa transmisión se efectúe de una manera correcta.
- **Limitante:** su tamaño.
- No permite identificar cada host conectado a Internet de manera directa, porque únicamente cuenta con 32 bits para hacerlo, dando como resultado, la cantidad de 4,294,967,296 direcciones disponibles.
- En este momento la cantidad de dispositivos conectados a Internet, sobrepasa y por mucho ese número.

Ventajas de la implementación

IPv6



- Los primeros beneficiados son los proveedores de servicios, porque dependen estrictamente de la cantidad de personas usuarias que hagan uso, de su portafolio de productos.
- Permite acceder a servicios de una forma expedita, sin tener que hacer uso de prácticas como el NAT, que cargan un costo a la velocidad y calidad de los mismos.
- Al tener un mayor rango de direcciones, se puede generar nuevos servicios y el costo de conexión disminuye al no recargar las tablas de ruteo, en los enrutadores de red.
- Cada dirección IPv6 está compuesta por 128 bits con 16 posibles valores, por lo que, cada dispositivo conectado a Internet, tendrá una única dirección diferente.
- El subneteo desaparece, así como la clasificación de redes en públicas y privadas.
- Un bloque de dirección se traduce en una nueva generación de dispositivos y servicios al proveer, una dirección para cada propósito.

Ventajas de la implementación



2001:abcd:1234:12ef:0000:0000:0000:0000
0000000000000000:0000000000000000:00000
0000000000:0000000000000000:0000000000
000000:0000000000000000:0000000000000000
0:000000000000000000

?

192.168.10.1
00000000.00000000.
00000000.00000000



- Abanico de posibilidades de crecimiento a futuro.
- Generación de esquemas de direccionamiento más sencillos, pero de más cuidado para no confundir el despliegue o administración.



- La facilidad de autoconfiguración de los hosts, permite que un par de líneas en un enrutador o en un servidor, donde se asigne el bloque de la red IPv6, le indique a los hosts, cual es el prefijo a utilizar para obtener su IPv6.
- Permite disminuir el trabajo que requiere configurar la red, prescindiendo del DHCP (esto no quiere decir, que no se utiliza o no se requiera según los casos).
- Conociendo quien es el dueño del prefijo de IPv6, podemos saber de dónde proviene una conexión, porque la IP del host contiene el prefijo de la empresa o el suscriptor del servicio.

Ventajas de la implementación



- IPsec es obligatorio en IPv6, lo cual provee un estándar de seguridad para todas las comunicaciones que se generen, además, proporciona confidencialidad y verificación de autenticidad de los paquetes IP.
- No sustituye a SSL u otros protocolos que nos aseguran la conexión, pero evita técnicas de suplantación como el enmascaramiento y falseo de IP que se da en IPv4.

IPSec

- Conjunto de protocolos, cuya función es asegurar las comunicaciones sobre el Protocolo de Internet (IP).

SSL

- Protocolo de seguridad desarrollado por la empresa Netscape Communications, para lograr que la transmisión de datos entre un servidor y un usuario, o viceversa, a través de Internet, sea completamente segura.

- Estructura jerárquica de la dirección (el prefijo siempre está asociado a la dirección de un host): vuelve más segura una red IPv6, al eliminar las posibilidades de que alguna persona mal intencionada, pueda acceder un recurso escondiéndose tras una IP falsa .

Fuente: www.pymesyautonomos.com/tecnologia/para-que-sirven-los-certificados-ssl

Ventajas de la implementación

IPv6



- Brinda movilidad y multi-homing: características que benefician y constituyen una gran ventaja competitiva para el área de telefonía móvil, al permitir que un teléfono celular pueda tener una misma dirección, sin importar de cual torre se conecte o del lugar [dentro o fuera del país], donde se encuentre.
- IPv6 elimina checksum (sumas de verificación en IPv4): se sustituye por un control interno propio para ese manejo, lo cual, hace que la comunicación se realice de una forma más rápida y eficiente.
- Eliminación de campos en la estructura del protocolo, permite el aumento de carga útil en un paquete.
- Los protocolos tienen muchas diferencias que los hacen incompatibles en la comunicación, aunque pueden coexistir.
- Las redes IPv6, única y exclusivamente se pueden conectar, con redes del mismo protocolo y de igual forma las redes IPv4.
- Se pueden conectar las redes IPv4 e IPv6 por medio de túneles, que funcionan como traductores entre ambos protocolos y en este momento, es lo que más se utiliza en Internet.

Caracterización de los Protocolos

IPv6

IPv4	IPv6
Direcciones de origen y de destino, tienen una longitud de 32 bits (4 bytes).	Direcciones de origen y de destino tienen una longitud de 128 bits (16 bytes).
Compatibilidad con IPSec es opcional.	Compatibilidad con IPSec es obligatoria.
No hay identificación de carga para el control de QoS, por parte de los enrutadores en el encabezado de IPv4.	La identificación de carga para el control de QoS, por parte de los enrutadores, se incluye en el encabezado de IPv6 mediante el campo Flow Label (Etiqueta de flujo).
La fragmentación es posible en ambos enrutadores y en el host de envío.	La fragmentación no es posible en los enrutadores. Sólo es posible en el host de envío.
Encabezado incluye una suma de comprobación.	Encabezado no incluye una suma de comprobación.
El encabezado incluye opciones.	Todos los datos opcionales, se mueven a extensiones de encabezado IPv6.
Fuente: http://dmrodriguez.50megs.com/IPV6/IPV6_2.html	

Situación actual del protocolo

IPv6

- El despliegue de IPv6 se ha logrado en Asia a pasos agigantados, porque se agotaron las direcciones IPv4 y solo les resta entregar, las direcciones del nuevo protocolo.
- En América Latina, el despliegue de IPv6 se ha dado muy lentamente, en parte debido al desconocimiento por un lado y por otro, a la comodidad que se ha creado alrededor de IPv4.
- Si quiere ver los mapas actualizándose en tiempo real, visite la página: <http://stats.labs.apnic.net/ipv6/>
- En la opinión del señor de León (2012), el factor económico es el que motiva el despliegue de IPv6, básicamente, si no hay ganancia no hay despliegue, sin embargo, no todo lo que se mide es en términos económicos, sino también, de posicionamiento; la presencia de nuestra marca, de nuestra compañía para que pueda ser vista, tanto por usuarios de redes IPv4 como IPv6.

Puede tener acceso al documento completo del Ing. Omar de León en la siguiente dirección:

<http://portalipv6.lacnic.net/caf-lacnic/>

Numeración de direcciones IPv4 e IPv6

Diferencias estructurales de una dirección IPv6:

- Forma de presentación: IPv4 utiliza 32 bits divididos en bloques de ocho bits separados por un punto y una máscara de subred representada de la misma forma. Se clasifican, según su primer octeto y la máscara de subred en direcciones tipo: A, B o C; cada una de ellas tiene un ámbito definido (pública o privada).

Dirección IPv4

Dirección de host: 192.168.10.1

Máscara de Subred: 255.255.255.0

- Ejemplos de las direcciones Ipv4 utilizadas generalmente y la cantidad de direcciones que se obtiene en cada uno, recordando que en cada rango de direcciones IPv4, la primera dirección define la red y el último es el broadcast o difusión.
- En cada uno de los rangos que se utilice, se pueden crear subredes y ese proceso se define como subneteo, el cual, permite ajustar de una forma exacta la cantidad de redes a utilizar, para desperdiciar lo menos posible.

Numeración de direcciones IPv4 e IPv6

- Cabe indicar, que visualmente, se representa de forma numérica decimal, pero los equipos lo ven a nivel de bits, con valores posibles de uno y cero.

Dirección IPv4	Máscara	Tipo	Cantidad Direcciones
10.X.X.X	255.0.0.0	A	$256 \times 256 \times 256 = 16.777.216$
156.10.X.X	255.255.0.0	B	$256 \times 256 = 65536$
193.10.10.X	255.255.255.0	C	256

Tabla. Cantidad de direcciones IPv4 por red

Al referirnos a IPv6, debemos tener en cuenta que:

- Broadcast o difusión desaparece, porque cada dispositivo conectado a la red va a tener una dirección IP única y pueden ser de los siguiente tipos: unicast, anycast o multicast.

Numeración de direcciones IPv4 e IPv6

- Al representar una dirección IPv6, se acompañará siempre de la porción de red, que corresponde al tamaño de prefijo que se tiene, para definir las redes.

Prefijo IPv6

2001:abcd:1234:0012::/64

Cantidad de Direcciones IPv6

18.446.744.073.709.551.616

- La dirección anterior nos indica que de los 128 bits que la componen, tenemos 64 para identificar nuestra red, por lo que a partir del bit número 65 podemos empezar a definir nuestra red. Por ejemplo:

2001:abcd:1234:0012:**1**::/64

2001:abcd:1234:0012:**2**::/64

Numeración de direcciones IPv4 e IPv6

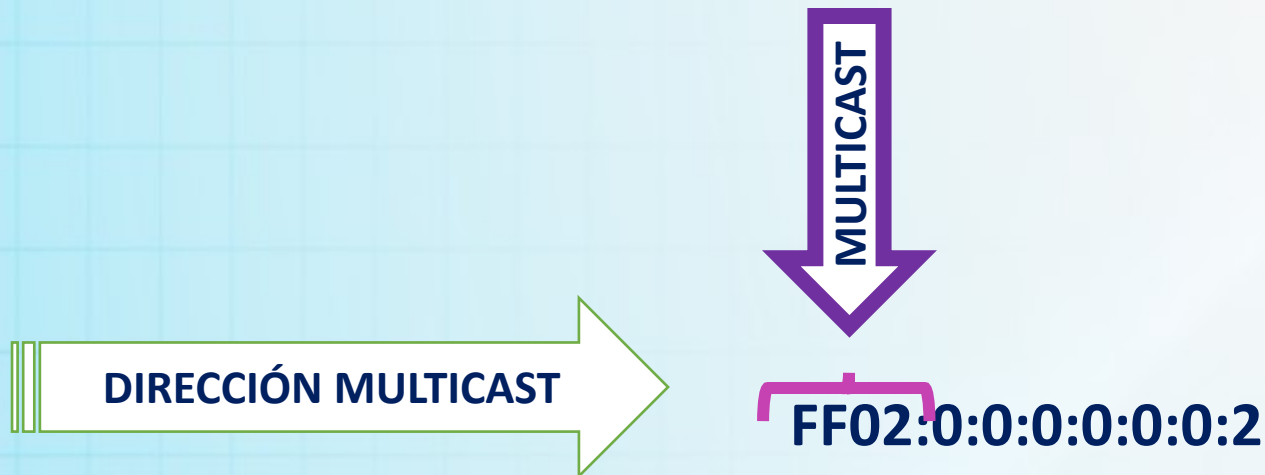
- Definimos las redes 1 y 2 utilizando el bloque IPv6 que se nos entregó, seguimos indicando el 64 para hacer notar, que nuestra red principal consta de esos 64 bits y nos quedan 64 más para definir nuestros hosts.
- En IPv6 tenemos las direcciones unicast, que son aquellas que definen una interface, tomando el ejemplo de la red dos, anteriormente definida, lo siguiente sería una dirección unicast:



- La misma estaría asociada a una única interface.

Numeración de direcciones IPv4 e IPv6

- En IPv6 también tenemos las direcciones multicast, que permiten definir múltiples interfaces, denominada técnica de comunicación de uno a muchos, como podemos ver en el siguiente esquema, el primer grupo de valores, es el que nos indica, que es de tipo multicast.



Numeración de direcciones IPv4 e IPv6

- Las direcciones anycast, son un nuevo tipo de dirección IP en IPv6, identifican múltiples interfaces, como el multicast, pero a diferencia de este, anycast entrega paquetes solamente a un interfaz, el ejemplo sería:



2002:1234:abcd::128



- Lo anterior nos muestra la dirección de tipo anycast y un valor de 128, por lo que, podemos inferir que es una dirección que contiene varias direcciones asociadas a múltiples interfaces, no se cuenta con un número identificador único de interfaz.

Numeración de direcciones IPv4 e IPv6

IPv6

- El prefijo de las direcciones Link-local, es **FE80::/10** y como característica principal, no son enrutadas fuera del segmento local, se utilizan para dar dirección a un host, cuando no se cuenta con un servidor DHCP que permita asignarle una dirección automáticamente:
- Las direcciones de Site-Local se pueden asociar a las direcciones privadas de IPv4, estas, se diferencian de las de Link-Local, porque sí pueden ser enrutadas, pero solo dentro de la red, por lo que no saldrán a Internet, un ejemplo:



FE80::11:22FF:FE2A:C86d

El link-local es la dirección IPv6 del host, no depende de ningún servidor.



Numeración de direcciones IPv4 e IPv6

IPv6

En el centro de la dirección IPv6 **FE80::11:22FF:FE2A:C86d** podemos identificar claramente los valores FFFE, lo que indica que se realizó autoconfiguración, utilizando la dirección MAC de la interface de red.

Las direcciones de tipo global, se pueden asociar a las IP públicas o a las direcciones de red de IPv4, las colocadas manualmente o entregadas por DHCP, y que pueden ser enrutadas, a través de internet.

2001:ABCD:1234:AB34::1/64

GLOBAL



Gracias

