

## PREGUNTAS FRECUENTES SOBRE IPv6

### ¿Qué es una dirección IP?

Las siglas IP corresponden a **Internet Protocol**, en español, Protocolo de Internet. Este protocolo lo componen una serie de mecanismos que emplean los dispositivos (ordenadores, teléfonos móviles, routers, etc.) para comunicarse dentro de la Red. Para que el funcionamiento sea adecuado, el protocolo requiere que los equipos sean identificados por un número único o dirección IP: no puede haber dos equipos con la misma dirección IP en Internet, ya que de ser así no podría identificarse correctamente el origen o destino de la información.

### ¿Qué es IPv6?

**IPv6** corresponde a la versión 6 del Protocolo de Internet, y es el sucesor del IPv4. Se trata de un protocolo bastante mejorado y con ventajas sustanciales sobre IPv4. Además viene a solventar el problema del agotamiento de las direcciones IPv4, dado el crecimiento de la Red, como consecuencia incremento de usuarios y dispositivos (teléfonos móviles, portátiles, ordenadores, etc...) y el tipo de conectividad dado que se requiere que estén permanentemente conectados. Se espera que tanto IPv4 e IPv6 operen y coexistan, de forma simultánea, durante algunos años, si bien en el largo plazo IPv6 reemplazará a IPv4.

### ¿Por qué IPv6?

Una de las características más importantes de IP, es que cada dispositivo conectado a la Red debe tener un identificador único, lo que se denomina una dirección o número IP.

La necesidad de IPv6 se genera al agotarse las direcciones IPv4 disponibles. Según noticias recientes, las direcciones IPv4 que se asignaban desde el registro central de IANA se agotaron el 3 de Febrero 2011.

### ¿Cómo se distribuyen las IPs en Internet?

La entidad responsable de su asignación en el nivel superior es **IANA** (*Internet Assigned Numbers Authority*).

La distribución de direcciones IPs se hace en segunda instancia por entidades regionales (RIRs), que a su vez las asignan a los ISP (Internet Service Provider) de cada región e incluso en algunos casos a usuarios finales. Existen cinco de estos registros o RIRs (Regional Internet Registries), y representan las regiones de África (AfriNIC), Asia-Pacífico (APNIC), Europa-Oriente Medio (RIPE NCC), América Latina y Caribe (LACNIC), y América del Norte (ARIN).

Concretamente, y como ejemplo, IANA asigna bloque de números (direcciones IP) a RIPE NCC, que es la entidad responsable de la distribución de la zona de Europa-Oriente Medio. RIPE NCC asigna una serie dentro de este bloque para su distribución a un ISP en España, que a su vez los distribuye a los usuarios finales.

En este contexto, se explica que, si bien se han agotado las direcciones IP a nivel del registro central, cada entidad responsable de las mismas (RIRs) dispone de direcciones IP, lo que les otorgue cierta supervivencia por un periodo de algunos meses adicionales, según la demanda.

### ¿Por qué se están agotando las direcciones IPv4?

Cuando nació Internet no se pensaba que su uso iba a alcanzar tanto éxito y, ni mucho menos, que iba a dar lugar a multitud de servicios, como los que hay actualmente, de hecho se diseñó como un experimento para conectar algunas universidades y redes militares, pero no para un despliegue masivo.

El protocolo IPv4 estaba diseñado con un espacio de direcciones pequeño. Cada dirección IPv4 es un número con 32 bits, lo que significa que hay 4.294.967.296 direcciones disponibles. Para una mejor distribución se definieron inicialmente una serie de políticas, de forma que se dividieron en clases de direccionamiento:

- **Clase A:** 128 bloques de direcciones, cada una con cerca de 16 millones de ellas.
- **Clase B:** 16 000 bloques, cada uno con 64 000 direcciones.
- **Clase C:** 2 millones de bloques, cada uno con 256 direcciones.

Ante la abundancia inicial, la distribución de direcciones según las clases, no se gestionó adecuadamente, y como consecuencia fueron desperdiciadas, ya que prácticamente sólo se utilizaban la mitad de los recursos disponibles. Las beneficiarias de las direcciones IP de Clase A eran grandes empresas informáticas o instituciones de prestigio. Esta gestión poco eficiente ha sido uno de los motivos por los que las direcciones IPv4 se han ido agotando más rápidamente.

Se intentó hacer un reajuste con la adopción de CIDR (*Classless Inter -Domain Routing*), de forma que el tamaño de los bloques CIDR asignados a cada red tenían que coincidir con la necesidad real de ella. Aunque sí fue positiva la medida, la demanda de IPs ha sido casi imparable en los últimos años, dando lugar en el medio plazo a la insuficiencia de direcciones IP.

En IPv6, las direcciones se representan con números de 128 bits. Eso significa que cuenta con cerca de 79 billones de billones de veces el espacio disponible en IPv4.

La mitad de los 128 bits, sin embargo, están reservados para las direcciones locales en la misma red, lo que quiere decir que sólo 18.446.744.073.709.551.616 de redes diferentes son posibles. Un número considerable y que parece inalcanzable por el momento.

## Despliegue de IPv6

Es necesaria la convivencia o coexistencia por un periodo de tiempo amplio de las direcciones IPv4 e IPv6. Para ello se establecen los siguientes tipos de mecanismos de transición (empleados solos o en combinación):

- Doble-pila o *dual-stack*, para permitir la coexistencia de IPv4 e IPv6 en el mismo dispositivo y redes.
- Técnicas de túneles o *tunnelling*, para evitar dependencias cuando se actualizan hosts, routers o regiones.
- Técnicas de traducción, para permitir la comunicación entre dispositivos que solo operan con uno de los protocolos: IPv4 o IPv6. Sobre todo, es el caso de comunicación con dispositivos móviles, coches, domótica, etc.

Con el paso de los años, se intentará que todo Internet opere únicamente con IPv6.

## ¿Qué debe tener en cuenta el usuario final?

El usuario final de los servicios no tiene porqué preocuparse. Los sistemas operativos actuales y las tarjetas de red de los equipos ya admiten el IPv6 y el *router* de conexión a Internet podrá seguir funcionando.

El peso fundamental en esta tarea de transición la deben realizar los proveedores de acceso, ya que deben estar preparados para operar con la denominada “doble-pila”, es decir, la convivencia entre direcciones IPv4 e IPv6.

## DE INTERÉS PARA EMPRESAS

### ¿Es importante IPv6 para mi negocio?

Si su negocio está orientado a Internet, sin duda IPv6 es muy importante para usted. El despliegue de IPv6 es esencial para que Internet pueda seguir existiendo, creciendo y desarrollándose sin obstáculos.

### Beneficios de IPv6

El mayor beneficio por encima de todos, es que sin IPv6 no hay posibilidad de crecimiento en Internet. En cualquier caso, a nivel técnico se mejora la gestión de las redes y se abre el abanico de posibilidades:

1. Se evita el uso de NAT (*Network Address Translation*), ya que hay una gran cantidad de direcciones disponibles y el protocolo IPv6 contempla mecanismos

de autoconfiguración. En este sentido, se simplifica el diseño y gestión de las redes.

2. Existe la posibilidad de conectividad de extremo a extremo, al no existir NAT. Se facilita, simplifica, y reduce el coste de la creación de programas que utilizan Internet para comunicarse directamente. Las aplicaciones como videoconferencia y voz sobre IP, por ejemplo, serán mucho más sencillas y permitirán trabajar mejor.
3. Las características de movilidad de IPv6, permitirán que los dispositivos portátiles puedan funcionar sin problemas y sin interrupciones, incluso cuando el usuario se encuentra en tránsito y debe conectarse a través de diferentes redes.
4. Con el uso de VPN (*Virtual Private Network*) IPsec, se potenciará el acceso seguro a determinados recursos, incluso extremo-a-extremo.
5. El nuevo formato del protocolo permite construir redes con un rendimiento superior y en el futuro, un mejor control sobre la calidad del servicio.
6. Será más fácil de tener más de un proveedor de Internet.

### **Funcionamiento de DNS en IPv6**

La utilización de registros de DNS para IPv6 no cambia mucho respecto a la operativa en IPv4. El registro asociado a IPv4 se denomina tipo A, y en el caso de IPv6 tipo AAAA. A cada nombre de máquina se asocia la dirección IPv6 de la siguiente forma: [Nombre de la máquina] AAAA [Dirección\_IPv6].

El servidor DNS empleado debe estar adaptado de forma que pueda operar con direcciones IPv6. Las versiones actuales de Bind (versiones 8.3 y 9) y el "port" dns/djbdns (con el parche de IPv6 correspondiente) soportan los registros de tipo AAAA.

### **¿Qué ventajas aporta IPv6 a mi negocio?**

El nuevo protocolo IPv6 tiene como ventaja principal frente a IPv4, la capacidad de conectar un gran número de dispositivos cada uno de ellos con su propia IP, sin necesidad de emplear mecanismos como NAT en IPv4 (ante la limitación de direcciones que presentaba IPv4).

Adicionalmente, está diseñado en modo "plug&play" (conectar y funcionar), con seguridad incorporada y características que permiten movilidad. Además la gestión y configuración de las redes ha sido simplificada. La gestión de NAT según el volumen puede llegar a ser bastante compleja, y en algunos casos la reconfiguración asociada a las redes con este mecanismo muy costoso.

En definitiva IPv6 constituye una solución que permite reducir los costes de ejecución y minimizar la carga administrativa en las empresas, además del abanico potencial de servicios que se pueden prestar con este nuevo direccionamiento. Aunque la inversión inicial puede ser más o menos mayor según la infraestructura y servicios de que disponga su empresa, en el medio plazo queda amortizada.

El protocolo IPv6 proporciona movilidad para servicios móviles de la próxima generación y sus aplicaciones, al dotar de terminales que mantengan su conectividad IP ya que se desplazan a través de redes mediante distintas tecnologías de acceso.

### ¿Qué debo hacer para adaptarme a IPv6?

Dado que la transición a IPv6 no puede hacerse de forma simultánea a nivel mundial, se especificó dentro de las premisas de diseño de IPv6, que éste debía coexistir con IPv4. Para ello, se determinan varios mecanismos de transición previos a que todo Internet opere en IPv6:

- **“Doble-pila”** o **“dual-stack”**: Consiste en mantener de forma simultánea en el dispositivo, tanto la pila del protocolo IPv4, como la de IPv6. De esta manera, dependiendo de la pila que tenga implementada el nodo o el servicio al cual queremos comunicarnos, se empleará automáticamente una pila u otra.
- **Túneles** o **tunnelling**: Es un mecanismo que permite a máquinas con IPv6 comunicarse entre sí a través de una red IPv4. Básicamente, la forma de operar consiste en crear paquetes IPv6 de forma normal e introducirlos en un paquete IPv4. El proceso inverso se realiza en la máquina destino, que recibe un paquete IPv6.
- **Traducción** o **translation**: Consiste en realizar una "traducción" similar a la operativa de NAT, donde se modifica la cabecera IPv4 a una cabecera IPv6 o viceversa. Aunque está dentro de los posibles, no es de los más recomendados y no es necesario si se utiliza la doble-pila.

La clave de la transición definitiva a IPv6 reside en los servicios, en especial el de DNS. Todos deben estar preparados para soportar este protocolo, además de la adaptación de la propia infraestructura de red de la empresa. En la medida en la que los nuevos servicios se desarrollen en IPv6, éstos irán poco a poco “aparcando” los de IPv4, de forma que la transición será progresiva y sin fecha “final” concreta: El propio tráfico en la red indicará cuando ha dejado de utilizarse IPv4.

### ¿Si estoy adaptado pero no mi ISP?

Esta pregunta es una de las cuestiones que se plantearon durante el diseño de IPv6, de forma que pudiera darse la transición de forma gradual.

Efectivamente puede suceder que toda la infraestructura de red de nuestra empresa u organización opere con “doble-pila”, pero que la conexión con nuestro ISP sólo soporte IPv4. Esta situación se corresponde con la realidad actual, y la forma de resolverlo es aplicando el mecanismo de túneles o *tunnelling*.

### Glosario de términos

- **NAT (Network Address Translation)**: Traducción de Dirección de Red, es un mecanismo de transformación de direccionamiento IP privado a público y viceversa.

- **Router, encaminador o enrutador:** Es un dispositivo de hardware para interconexión de red de ordenadores.
- **VPN (Virtual Private Network):** Es una tecnología de red que permite una extensión de la red local sobre una red pública. Por ejemplo, el acceso de los empleados a los recursos de red corporativos desde fuera de la oficina.
- **IPsec (Internet Protocol Security):** Es un conjunto de protocolos cuya función es asegurar las comunicaciones sobre el Protocolo de Internet (IP) autenticando y/o cifrando cada paquete IP en un flujo de datos.
- **ISP (Internet Service Provider):** Proveedor del servicio de conexión a Internet a clientes, por medio de distintas tecnologías: ADSL, GPRS, Wifi, etc. Adicionalmente pueden ofrecer otros servicios como: correo electrónico, alojamiento web, registro de dominios, servidores de noticias, etc.

### Referencias

- <http://www.ipv6.es>. Página del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, con información relevante sobre IPv6.
- <http://www.6sos.org>. Página del Ministerio de Ciencia y Tecnología dedicada al desarrollo de IPv6
- <http://www.ipv6tf.org>