

Situación Mundial de IPv6

1. Introducción

Desde Julio del 99, podemos afirmar que IPv6 no es una teoría, sino un hecho.

La razón ha sido la constitución, por parte de los más importantes jugadores de la industria, de una asociación sin ánimo de lucro, "el Foro IPv6", con el objetivo común de educar al mercado en las ventajas del protocolo IPv6, promover su uso, y reforzar su aplicación en el mundo.

La lista de corporaciones involucradas en este proyecto es una mezcla explosiva, incluyendo fabricantes, instituciones de Investigación y Desarrollo, organizaciones de Educación, Operadores de Telecomunicaciones, y Empresas de Consultoría, entre otros.

Eso implica, por supuesto, una ingente generación de esfuerzos personales y de corporaciones, presionando a las Organizaciones de Normalización para acelerar el proceso, para culminar con la creación de una definición completa y estable del protocolo.

Permítanme introducirles en el Foro IPv6 y la situación actual del protocolo a través del mundo.

2. La Constitución del Foro IPv6: Nota de Prensa

El contenido oficial de la Nota de Prensa fue:

Ha sido creado el Nuevo Foro de Internet: El FORO IPv6

Luxemburgo, 7 de Julio de 1999. Un consorcio mundial de líderes proveedores de soluciones Internet, Proveedores de Servicios Internet (PSI's) y redes de investigación y educación, se han unido para formar el FORO IPv6. Este FORO tiene la clara misión de promover IPv6 (Protocolo Internet versión 6) para crear la próxima generación de Internet, de mayor calidad y más segura: La NUEVA INTERNET. El FORO planea mejorar dramáticamente la promoción de IPv6 hacia el mercado y los usuarios proporcionando acceso libre, global y equitativo a los conocimientos y la tecnología. El FORO trabajará estrechamente ligado a IETF (Internet Engineering Task Force) responsable de las especificaciones técnicas de IPv6 y al cual muchos miembros del FORO contribuyen.

"IPv6 esta aquí y ahora, ¡llevemos por tanto Internet a donde ninguna otra red ha llegado nunca!", comenta el Dr. Vint Cerf, Presidente de la IETF y reconocido como uno de los padres de Internet.

"Durante algunos años hemos reconocido que la versión 4 de IP está alcanzando sus límites, y la IETF ha estado trabajando en IPv6 desde 1994. Ahora, las especificaciones básicas han sido acordadas e implementadas, y es el momento de seguir adelante" añade el Dr. Brian E. Carpenter, Presidente del comité de Arquitectura de Internet de la, y Director de Programa en la División Internet de IBM.

"Hemos sido muy activos en la construcción de una fuerte infraestructura IPv6 en Japón porque prevemos importantes beneficios inmediatos para nuestra economía, conocimientos y potencial educativo para nuestra gente" confirma el Dr. Jun Murai, Director General del proyecto WIDE IPv6 y Profesor de la Universidad de KEIO.



"Nokia considera que IPv6 es un activador fundamental para la visión que tenemos de la Sociedad de Información Móvil. Actualmente, el número de teléfonos móviles ya supera con creces el número de terminales fijos de Internet; IPv6 es la única arquitectura viable que puede acomodar la nueva ola de dispositivos celulares capaces de Internet. Nokia está ansiosa de contribuir a los esfuerzos del Foro IPv6 para acelerar la aceptación y el empleo de IPv6 a través de Internet" indica Pekka Ala-Pietilä, Presidente de Nokia.

"Ericsson tiene una clara visión de negocio y tecnología acerca de cómo IPv6 permite la oferta de servicios y prestaciones demandados por las infraestructuras móviles (GPRS, UMTS), redes de banda ancha, electrónica de consumo y terminales, y la subsecuente interoperabilidad/gestión, extendiendo por tanto, nuestro completo soporte al Foro IPv6 ", enfatiza Jan Uddenfeldt, Vicepresidente Senior y Director Técnico de L.M.Ericsson.

"Los nobles objetivos del Foro IPv6 serán la promoción mundial de esta nueva tecnología, compartiendo conocimientos, experiencias e interoperabilidad y creando bases comunes para la Nueva Internet del próximo milenio", afirma Latif Ladid, Presidente del FORO IPv6 y Vicepresidente de Telebit Communications.

Miembros Fundadores del Foro IPv6

Entre los miembros iniciales del Foro IPv6 se incluyen 42 de las compañías e instituciones punteras activas en la nueva tecnología Internet, un foro verdaderamente internacional desde el primer día:

Europa y Medio Este (18): BT, Case Technology, Consulintel, Deutsche Telekom, CSELT, DFN, Ericsson, Eurocontrol, Gigabell, IABG, Intracom, Netmedia, Nokia, Teldat, Telebit Communications, CSELT, Telia Networks Services, Thomson-CSF Detexis.

Norte América (18): 3Com, Advanced Systems Consulting, AT&T, Cisco, Compaq, ESNet, Hewlett-Packard, IBM, MCI WorldCom, Mentat, Microsoft, Motorola, Qwest, SGI, Sprint, Sun, The Business Internet, Viagenie-Canarie.

Asia (6): Centre for Wireless Communications (Singapore), Hitachi, NTT, NTT Software Corporation, Trumpet Software, WIDE Japan.

Para más detalles acerca de la Tecnología IPv6 o para inscribirse en el Foro IPv6, visite, por favor, la Página Web del FORO IPv6:

<http://www.ipv6forum.com>

En esta nota de prensa, descubrimos el alto nivel de apoyo, desde el inicio, para este objetivo, por parte de compañías locales, internacionales y multinacionales, así como por destacados profesionales y relevantes personalidades en Internet (incluyendo al Dr. Vinton Cerf, Presidente Honorario), en todo el mundo.

Sólo como "medida" de la importancia del protocolo IPv6 para el mercado, podemos mencionar una anécdota acerca del número de miembros en la constitución del Foro. Se han alcanzado los 42 miembros fundadores en unas pocas semanas, mientras que unos años atrás, conseguir el mismo número de miembros para el Foro RDSI, llevó más de 2 años. No hace falta mencionar, como comparativa, la importancia que la tecnología RDSI ha jugado en los últimos años en el mercado mundial de las telecomunicaciones.

3. Los miembros del Foro IPv6

El estado actual de los miembros del Foro IPv6, fechado a 10 de Enero del 2000, es de 73 compañías/organizaciones:

- 1 - Case Technology, UAE
- 2 - Thomson-CSF Detexis, France
- 3 - Ericsson Telebit, Denmark
- 4 - Eurocontrol, France

- 5 - Gigabell, Germany
- 6 - Hitachi, Japan
- 7 - Hewlett-Packard, US
- 8 - DFN, Germany
- 9 - Canarie-Viagenie, Canada
- 10- NTT, Japan
- 11- WIDE, Japan
- 12- BT, UK
- 13- CSELT, Italy
- 14- Mentat, US
- 15- SUN, US
- 16- Netmedia, Finland
- 17- Trumpet Software, Australia
- 18- Intracom, Greece
- 19- Cisco, US
- 20- COMPAQ, US
- 21- SPRINT, US
- 22- NOKIA, US
- 23- AT&T, US
- 24- Teldat, Spain
- 25- Deutsche Telekom, Germany
- 26- Qwest, US
- 27- IABG, Germany
- 28- ESnet-6REN, US
- 29- MCI WorldCom, US
- 30- Ericsson, Sweden
- 31- Microsoft, US
- 32- 3Com, US
- 33- Advanced Systems Consulting, Inc., US
- 34- Consulintel, Spain
- 35- The Business Internet, US
- 36- NTT Software Corporation, Japan
- 37- Motorola, US
- 38- Telia Networks Services, Sweden
- 39- Centre for Wireless Communications, Singapore
- 40- Siemens, Germany
- 41- IBM, US
- 42- BellSouth, US
- 43- Teleglobe, US
- 44- Silicon Graphics, Inc (SGI), US
- 45- Etisalat, UAE
- 46- SwitchCore AB, Sweden
- 47- UCAID - Internet2, US
- 48- University College of London (UCL), UK
- 49- University of Southampton, United Kingdom
- 50- University of Lancaster, United Kingdom
- 51- Royal Philips - The Netherlands
- 52- Royal KPN (Royal Dutch Telecom) - The Netherlands
- 53- The Open Group - UK
- 54- CIAC, France
- 55- UNINETT, Norway
- 56- NEC, Japan
- 57- ETRI, Korea
- 58- INTAP, Japan
- 59- Alpha Group, US
- 60- Korea Telecom, Korea
- 61- CNRS, France
- 62 -YDC (Yokogawa Digital Computer Corporation), Japan
- 63 - Alcatel, France
- 64 - GITEP, France
- 65 - ISI, US - UK



- 66 - Nortel Networks - US
- 67 - ISOC
- 68 - Stardust.com, US
- 69 - Telefonica Spain
- 70 - Telscom, CH
- 71 - NFP, Finland
- 72 - Lucent, EU/US
- 73 - IMAG, France

Otras compañías en proceso de incorporación, a la espera de procedimiento internos de aprobación son:

- 1 - France Telecom - France
- 2 - Apple - US
- 3 - SPAWAR - US

El listado, recopilado en el orden en que estas corporaciones se han ido uniendo al Foro, se mantiene actualizado en la Web del propio Foro: <http://www.ipv6forum.com/navbar/members/foundingmembers.htm> (miembros fundadores) y <http://www.ipv6forum.com/navbar/members/generalmembers.htm> (miembros generales).

4. Objetivos del Foro IPv6:

Según las palabras de Latif Ladid, Presidente del Foro IPv6, lo definimos como un consorcio mundial de proveedores líderes de Internet, Redes de Educación e Investigación, con la clara misión de promocionar IPv6 mejorando dramáticamente el reconocimiento de IPv6 por parte del mercado y los usuarios, creando la Nueva Generación de Internet con calidad y seguridad y permitiendo el acceso equitativo mundial al conocimiento y la tecnología, abrazando una responsabilidad moral del mundo.

Para este fin, el Foro IPv6 deberá:

- Establecer un Foro internacional y abierto de experiencia en IPv6
- Compartir los conocimientos y experiencias de IPv6 entre los miembros
- Promocionar nuevas aplicaciones basadas en IPv6 y soluciones globales
- Promocionar la interoperabilidad de implementaciones normalizadas de IPv6
- Cooperar para alcanzar calidades de servicio extremo a extremo
- Resolver problemas que creen barreras para el uso de IPv6

El Foro IPv6 no desarrollara el protocolo, dado que la única autoridad competente para esta misión es el IETF (Internet Engineering Task Force).

5. Estructura del Foro IPv6

El Foro IPv6 ha sido organizado en dos "cuerpos" principales, ambos dependiendo del *Consejo del Foro IPv6*:

a) *Directiva Técnica de Despliegue de IPv6.*

Esta directiva tiene plena autonomía en sus decisiones respecto del grupo de promoción, garantizando soluciones técnicas objetivas e independientes de fabricantes. Esta es disponible para la asistencia a los miembros del Foro en cuestiones y oportunidades técnicas, de despliegue e implementación.

La directiva consiste en unos 20 miembros "contribuidores activos", con el fin de cubrir una amplia experiencia en áreas como seguridad, routing, movilidad, QoS, entornos de PC, software de fuentes abiertas, gestores de redes, desarrolladores de aplicaciones, verificación y prueba, telefonía IP, etc.

b) *Grupo de Promoción del Foro IPv6.*

El Grupo de Promoción se compone de los siguientes *Grupos de Trabajo* (siempre abiertos a nuevos grupos):

- I. **Proyectos:** Casos de Negocios de la Vida Real, Historias Exitosas de IPv6, Proyectos Nacionales e Internacionales, Proyectos Subvencionados, ... El objetivo es demostrar la evolución positiva hacia la Nueva Internet con proyectos colaborativos trabajando sobre tecnología IPv6, facilitando el intercambio de información entre proyectos y la creación de otros nuevos.
- II. **Educación, Promoción y Relaciones Públicas.** El objetivo es crear y promover, por cualquier medio, mensajes de calidad, documentos, presentaciones, y herramientas, para educar-evangelizar acerca de IPv6 y asegurarse destacar una imagen limpia y poderosa de las ventajas de IPv6.
- III. **Conferencias Globales de IPv6:** Encuentros/Conferencias Internacionales y Regionales de IPv6, Conferencias de Asociados, ... El objetivo es crear eventos mundiales y locales para promocionar diversos aspectos de IPv6.
- IV. **Programa de Embajadores:** Forma alternativa, sin coste, para individuos que desean participar en la promoción del protocolo IPv6. Destinado a gente interesada en escribir artículos, realizar presentaciones, discursos, u otras actividades promocionales/educacionales, fundamentalmente locales.

6. Eventos y Conferencias del Foro IPv6

El primer encuentro "oficial" del Foro IPv6 fue en Oslo, en Julio de 1999, junto al encuentro del IETF. Este fue más un encuentro de "constitución" que un evento público.

Tras este, la 1ª Conferencia IPv6 tuvo lugar en París, durante Octubre de 1999. Fue un gran evento muy exitoso.

En Diciembre de 1999, tuvo lugar el siguiente encuentro en Berlín.

Los eventos planeados para el año 2000 incluyen Telluride (Colorado, US, Marzo), Birmingham (UK, Mayo), Tokio (Japón, Julio).

Por supuesto, el evento que más nos compete es el que celebraremos en Madrid, el 29-30 de Noviembre y 1 de Diciembre del 2000, con importantes ponentes locales e internacionales. Para recibir más información acerca del mismo, preinscríbanse sin compromiso en <http://www.consulintel.es/Html/ForoIPv6/foroipv6.htm>.

El Foro IPv6 esta abierto a cualquier cooperación para preparar este tipo de eventos, independientemente de que sean locales o internacionales.

7. Cooperación del Foro IPv6 con otras instituciones

Como complemento a sus objetivos promocionales, el Foro IPv6 mantiene las puertas abiertas a acuerdos con otras instituciones o Foros Industriales.

De hecho, ya se han establecido acuerdos de colaboración muy estrechos con el Foro UMTS, el Foro GSM, ISOC, y ETSI, entre otros.

Como resultado directo de esta colaboración, el Foro IPv6 participa y participará en otros eventos: UMTS Forum Workshop (Singapore, Noviembre de 1999), Next Generation Billing Systems (Cannes, Diciembre de 1999), ComNet 2000 (Washington, Enero del 2000), Mobile.ISP (París, Marzo del 2000).

8. Situación de la Definición del Protocolo IPv6

Según los expertos, en general, el protocolo IPv6 esta bien definido y el núcleo de las especificaciones es muy sólido.

Pero aún existen algunos puntos clave que necesitan trabajos adicionales:

- Problema de Multi-homing. Básicamente el mismo que tenemos en IPv4, y ¡seguimos sobreviviendo! Existen diversas propuestas al respecto, incluyendo el uso de mecanismos de movilidad IP, mecanismos de host, mecanismos de routers, ... En cualquier caso, cualquiera de estas propuestas supone retrasos en el desarrollo e implantación de IPv6.
- Todavía hay quien cuestiona que el direccionamiento de longitud fija sea la alternativa más adecuada. Pero hay que reconocer que el direccionamiento fijo de 128 bits es un límite muy difícil de superar. Actualmente, se está trabajando dentro de este límite con los formatos IPv6 agregables. Ya ha sido mundialmente aceptado, por lo que no hay necesidad de cuestionar de nuevo su redefinición.
- El Grupo de Trabajo DHC del IETF desea verificar que los modelos que están siendo usados como DHCPv6 (la arquitectura es diferente y debe incorporar la RFC 2462 - Stateless Address Configuration) son válidos y trabajarán basándose en los conocimientos adquiridos por las implementaciones DHCPv4. El Grupo de Trabajo IPng quiere extender lo que no se ha podido hacer con DHCPv4 pero sin perder los conocimientos adquiridos en este protocolo. Estos trabajos están siendo finalizados en este momento, y debe de haber un borrador muy sólido en torno a Mayo del 2000, listo para su implementación y para elevarlo a una Propuesta de Norma.
- El uso de ámbitos para unicast de direcciones IPv6, mientras se fijan los procedimientos para su uso y aplicación. Los ámbitos son perfectamente conocidos en IPv6 para unicast de direcciones globales, direcciones de enlace local, y multicast. Se está discutiendo su uso para direcciones locales y como se usarán dentro de la arquitectura, y ello afecta a las implementaciones.
- Aún es precios implementar y comprobar protocolos de Multicast bajo IPv6, dado que, desafortunadamente, aún no han sido lo suficientemente verificados. Existen trabajos en marcha para PIMv6 (Protocol Independent Multicast IPv6), pero no necesitamos esperar al routing multicast para comenzar la implantación de IPv6. Sería bueno si pudiéramos ver más implementaciones de OSPFv6, dado que tampoco ha sido lo suficientemente verificado en este momento.
- Otra reciente petición ha sido los trabajos para IS-IS para IPv6. IS-IS es un protocolo OSI que puede adaptarse a cualquier otro protocolo mediante su encapsulado. Como IPv4, IPv6, IPX, DecNet, ...

9. Problemas de Normalización de IPv6

La mayor parte de los trabajos han sido definidos como “finalizados” tras el 45^o encuentro del IETF en Oslo.

El IESG ha indicado que sólo se requiere algo más de experiencia “en campo”, es decir, en aplicaciones reales.

10. ¿Es IPv6 suficiente para Calidad de Servicio extremo a extremo?

Si somos capaces de aprovechar al máximo los campos de “Clase de Tráfico” y “Flujo” (“Traffic Class” y “Flow”), es un buen comienzo, y la cabecera IPv6 proporciona una estructura inherente dentro de la propia cabecera IP.

Pero, al igual que en IPv4, la cuestión es como usan las aplicaciones la Calidad de Servicio (QoS), cuando esta se habilita aplicación por aplicación.

¿Qué significa esto? Sencillo: IPv6, por si solo, no es suficiente para cumplir este objetivo.

Siendo tan solo un protocolo de la capa de red, IPv6 sólo será capaz de proporcionar QoS de red a red, cuando se combine con los mecanismos apropiados en los routers de la red bajo una determinada aproximación para dicha calidad de servicio: Servicios "Integrated" o "Differential".

Tal y como hemos comentado, afortunadamente, IPv6 se combina bien con ambas tecnologías, y ofrece algunas mejoras respecto de IPv4, como la disponibilidad de la etiqueta de Flujo, junto a la etiqueta de Clase de Tráfico, para llevar identificaciones de "micro-flujos" para "Int-serv" o "Diff-serv".

Hay propuestas para usar estos campos o etiquetas para MPLS, en el caso de que se emplee MPLS como tecnología de "activación" de Calidad de Servicio.

Como resumen, podemos afirmar que, respecto a IPv4, la ventaja de IPv6 es que no tiene problemas "heredados", y la tremenda mayor facilidad para la clasificación de paquetes con Identificadores de tráfico.

11. Competidores de IPv6

Hay quien opina que algunas formas de direccionamiento ajustable pueden ser implementadas perfectamente, sin necesidad de mayores modificaciones. Todas las direcciones serían relativas al ámbito de la longitud en la que son usadas. En su origen, es un tipo de CLNS.

Es cierto que podría ser una buena solución, sin embargo, el procesado de las opciones de la cabecera sigue siendo una ventaja insuperable de IPv6 sobre cualquier otra solución.

El hecho es que no hay ninguna propuesta real para otros protocolos (fueron rechazadas durante el proceso de selección de IPng). Por tanto, el competidor real puede ser NAT y su descendiente, RSIP.

NAT es casi "transparente" por el hecho de intercambiar espacio de direcciones a costa de la complejidad para su gestión (este punto terminará "matando" este protocolo a largo plazo).

NAT aísla intranets de internet trabajando en contra de la carencia de direcciones. Los esquemas son revisables, dando lugar a múltiples "convertidores" NAT para proporcionar conectividad global. Sin embargo, esta aproximación esta violando el concepto general de Internet: transparencia en el ámbito de la red.

NAT incrementa la complejidad de la configuración y crea puntos únicos de fallo (cuellos de botella) en las conexiones a redes.

NAT rompe el modelo de conexión extremo a extremo (y por tanto rompe el esquema de seguridad extremo a extremo) y predispone a situaciones erróneas (por ejemplo, en la red, lo cual es nefasto para la escalabilidad).

RSIP no es transparente, necesita una actualización para cada aplicación en los nodos extremos (como IPv6) y sólo extiende la longitud real de las direcciones unos pocos bits (lo cual quiere decir que no será suficiente). Por tanto, la única ventaja real de RSIP es ¡su relación con NAT!

NAT es una ayuda para resolver los problemas de IPv4, pero ha sido comparado con islas fantásticas si pensamos que puede resolver los problemas del núcleo de IPv4 que IPv6 fija definitivamente. NAT es el principal “vendaje” y no vamos a luchar contra él, sino a coexistir hasta que IPv6 lo haga innecesario.

12. Usuarios actuales y futuros de IPv6.

Obviamente, los mejores objetivos para la aplicación de IPv6 son lugares donde hoy no es posible obtener direcciones IPv4, por añadido, países en desarrollo y crecimiento (dado que los mayores PSI's norteamericanos aún mantienen reservas sobre el resto del espacio de direcciones IPv4).

No hay ninguna aplicación “única” para IPv6, sólo resuelve el problema de espacio de direcciones, pero este problema no tiene ninguna otra solución real, y puede evitar que cualquier nueva aplicación con grandes necesidades de espacio de direcciones, como la telefonía IP móvil. Pero, ¿Alguien tiene dudas acerca de este hecho mismo como una aplicación “única y definitiva”? Es una realidad, que el número de teléfonos móviles ya ha crecido por encima del número de conexiones a Internet.

Cualquier aplicación que actualmente corre sobre IPv4, lo hará MEJOR sobre IPv6, con muchos recursos adicionales, y ofreciendo mejores métodos para Calidad y Clase de Servicio. ¿Qué podemos decir acerca de VoIP?

Mi propia experiencia en VoFR y VoIP en instalaciones realmente grandes es más que concluyente ... Estoy convencido acerca del éxito de IP sobre FR en el futuro, pero al mismo tiempo, estoy convencido acerca de la necesidad de utilizar VoFR mientras no seamos capaces de ofrecer una red global de “VoIPv6”, quiero decir, sobre redes IP públicas, sobre Internet.

¿Usuarios? El Foro IPv6 los está definiendo. ¡El usuario final irá primero!, dado que IPv6 crecerá desde las Intranets hacia Internet. Según aumente el número de Intranets que lo usen y empleen túneles entre ellas, y se incremente el número de fabricantes que comercialicen productos con IPv6, y el Foro IPv6 vaya haciendo su trabajo, los PSI's y los operadores irán sintiéndose más cómodos, y al mismo tiempo más obligados a migrar a IPv6.

Pero nadie migrará si no se dispone de productos. Es como el eterno problema del huevo y la gallina. Y esta es una misión fundamental del Foro IPv6.

Por suerte, en el último Evento, en Berlín, todos los grandes fabricantes se han comprometido a tener producto comercial disponible después del próximo verano. Actualmente, sólo Telebit dispone de producto comercial.

13. Lugares de Prueba y Historias Exitosas de IPv6

No podríamos creerlo: ¡Ya hay cientos de redes funcionando con IPv6! Con usuarios reales, corporaciones reales, instituciones de educación y desarrollo, y muchos más preparados para la puesta en marcha.

Simplemente dirigiéndonos al Web de 6Bone... podremos descubrir muchos enlaces, a lo largo de todo el planeta.

Si esto no es suficiente, como botón de muestra: 6Ren, 6lnit, 6Tap, FREEnet, WIDE, US Navy, Eurocontrol.

Probablemente ninguna otra tecnología ha cosechado tantos éxitos en tan poco tiempo como IPv6.

Simplemente busque en la WWW ...

Si alguien no lo tiene lo suficientemente claro, basta con leer la prensa especializada desde el momento de la constitución del Foro IPv6. Es uno de nuestros grandes objetivos, promocionaremos estas iniciativas, iniciaremos nuevos proyectos, nuevas colaboraciones; necesitamos e involucraremos tanta gente como sea posible.

El Dr. Vinton Cerf nos acaba de confirmar que MCI WorldCom utiliza, en la red vBNS, "IPv6 nativo".

NTT ha confirmado que además de haber iniciado servicios públicos IPv6 en Japón, está creando una red mundial basada en IPv6, y ofrecerá, durante un año, servicios gratuitos en la misma, a todos los clientes interesados.

Son ejemplos más que evidentes.

14. Situación del Despliegue de IPv6

Hemos definido IPv6 como "La Internet del Próximo Milenio", y acabamos de estrenarlo.

El año 2000 es muchas cosas, y es el año para que los fabricantes comiencen a enviar sus prototipos. Como hemos dicho, se han comprometido a ello, e incluso algunos ya tiene productos reales, funcionando perfectamente, no son "betas".

Pero, por supuesto, gran parte de la gente que usa IPv6 lo hace a través de sistemas de túneles.

En la actualidad, en el momento de escribir estas líneas, 23 corporaciones/instituciones han recibido adjudicaciones de "subTLA". Y es solo el comienzo: ¡un muy buen comienzo!

Algunos ya han anunciado ofertas de servicios regulares, nativos, IPv6. Han tomado la iniciativa de apostar por el futuro: ¡sin duda son ganadores!

Algunos otros grandes PSI's esperarán a que los clientes quieran pagar por servicios IPv6 antes de invertir. Es su propia alternativa de negocio.

En este web puede localizar una lista permanentemente actualizada de adjudicaciones de rangos "subTLA" en producción: <http://www.dfn.de/service/ipv6/ipv6aggis.html>

15. Barreras para IPv6

No hay muchas, y se van resolviendo día a día:

- El problema del multi-homing.
- Los "fans" del direccionamiento ajustable en longitud.
- El propio IPv4, de alguna forma, con los "parches" como NAT.
- La falta de soporte real por parte de fabricantes de routers y software "dominantes".
- La complejidad de la migración/transición.
- Los usuarios necesitan razones comerciales "FORZADAS" para moverse a IPv6.

16. Estado actual de IPv6 a lo largo del mundo

Podemos identificar cinco regiones diferenciadas en lo que al estado de desarrollo de IPv6 se refiere:

- a) Asia: En esta área, el impacto de la falta de direcciones IPv4 ha sido más obvio, y APNIC, la entidad de registro regional de Internet para esta región (<http://www.apnic.net>) espera agotar su rango de direcciones IPv4 en muy pocos meses. En correspondencia, la presión para encontrar soluciones adecuadas es muy alta, y se han iniciado gran número de actividades, particularmente en Japón: WIDE (<http://www.v6.wide.ad.jp>), KAME (<http://www.kame.net>) y TAHI (<http://www.tahi.org>).
- b) Europa: La industria de la telefonía móvil es un soporte muy fuerte para la transición a IPv6. En correspondencia, ETSI (European Telecommunications Standards Institute) y el Foro IPv6 han establecido un acuerdo de cooperación para aunar sus fuerzas; este movimiento de ETSI ha sido tildado como impulsado por “el fuerte deseo de los operadores inalámbricos”. Además de este acuerdo de cooperación con ETSI, el Foro IPv6 ha estrechado fuertes lazos con el Foro UMTS y la Asociación GSM, y hay conversaciones con el grupo 3GPP.
- c) Norteamérica: Muchas actividades relacionadas con IPv6, tanto en términos de estandarización y despliegue/verificación, tienen sus orígenes en esta región. Muchas de estas actividades pueden ser localizadas en torno al “6bone”, la “plataforma de pruebas” internacional de IPv6 (<http://6bone.net>). Otras actividades relacionadas con IPv6 que incluyen importante participación norteamericana son 6REN (<http://www.6ren.net>) – iniciativa de coordinación para IPv6 en redes de investigación y educación, 6TAP (<http://6tap.net>) – iniciativa para proporcionar un router IPv6 central en Chicago para facilitar la interconexión entre redes IPv6, y Freenet/Viagenie (<http://www.freenet6.net> y <http://www.viagenie.qc.ca>) – iniciativa de túneles automáticos. En cualquier caso, el despliegue comercial de IPv6 en esta región se ha iniciado muy despacio; sólo hay 2 rangos de direcciones IPv6 comerciales (de un total de 22 en todo el mundo) en Norteamérica. Esto refleja la apariencia de que el despliegue operacional de IPv6 “puede no llegar primero a éste área” (tal y como ha sido indicado en el encuentro 46º del IETF, grupo de trabajo IPng), ya que los problemas de la falta de direcciones IPv4 aún no han emergido como una urgencia en esta región.
- d) Rusia: Las fuertes relaciones entre el Foro IPv6, el Foro IPv6 local Ruso, y FREEnet (red académica y de investigación Rusa). El objetivo es crear una comunidad rusa de usuarios de IPv6 y proveedores de servicios y soluciones.
- e) Resto del Mundo: A corto plazo, veremos muchos ejemplos, de nuevas actuaciones en México, Corea, India, Australia y Singapur. No es tan extraño dado que son países con alto nivel tecnológico (India) o están situados entre dos grandes áreas de desarrollo (Australia, entre Japón y US). En Singapur la razón es el alto grado de comunicaciones inalámbricas, por medios muy diversos.

Según el Dr. Vinton G. Cerf, hay una gran especulación acerca de que esto se convertirá en una gran fuerza según aumente el número de dispositivos de usuario final, como teléfonos móviles y adaptadores de televisión por cable, que requieren direccionamiento IP, lo que obligará a los desarrolladores a escoger IPv6 frente a IPv4 para permitir direcciones únicas para cada dispositivo. Este paso también supondrá, en muchos casos, el uso de NAT's (Network Address Translators), para permitir el transporte de paquetes IPv6 sobre troncales IPv4.

17. ¿Cuándo y Donde IPv6?

Tal y como hemos dicho al principio de este documento, IPv6 es un hecho.

Las primeras implementaciones estaban disponibles en 1995 (la primera señal de una conexión IPv6 está fechada al final de Marzo de 1995).

Muchos de los fabricantes de software y Sistemas Operativos tienen “pilas” IPv6 en sus productos, y otros como “kits de acceso temprano”, libres de cargo, pero sin ningún soporte “oficial”. Pero muchos usuarios y grandes comunidades de desarrollo “auto-soportan” estos paquetes.

Ningún fabricante de software carece de su propia oferta. Es una realidad indiscutible.

En los capítulos previos ya hemos discutido acerca de ejemplos en países como Japón, Europa, US, India y Australia.

Necesitaremos mirar, una y otra vez, muy seriamente, a lo largo del Año 2000. ¡No es un mito!

18. ¿Cuándo debo migrar a IPv6?

Muchos de nosotros ya hemos empezado, de alguna manera, probablemente a través de túneles.

Necesitamos forzar la creación de plataformas de prueba, y usar IPv6 a través de Internet con otros usuarios IPv6.

Las compañías comerciales, en la mayoría de las ocasiones, esperarán hasta que la normalización sea completa y clara, y puedan evaluar adecuadamente los costes, etc.

Pero para redes sin ánimo de lucro, como investigación, educación, deben migrar gradualmente ahora, logrando experiencia y compartiéndola con otros. Después de todo, las redes de I+D siempre son las primeras en comenzar trabajando con todo, como así fue con Internet.

Conclusión: tan pronto como sea posible, dependiendo de su caso. Puede que cuando piense que va a necesitar más direcciones IP, ya sea demasiado tarde.

19. Recursos de IPv6

Para finalizar con esta introducción, recopilamos una breve relación de URL's donde el lector puede continuar aprendiendo acerca de IPv6:

- Foro IPv6: <http://www.ipv6forum.com>
- Página de información IPv6: <http://www.ipv6.org/>
- IPv6 Over Everything: <http://www.data.com/issue/991021/ipv6.html>
- Why IPv6?: <http://www.opengroup.org/orc/xnet/yv6/>
- IPng: <http://playground.sun.com/pub/ipng/html/>
- IETF IPng Working Group: <http://playground.sun.com/pub/ipng/html/meetings.html>
- The 6Bone Network: <http://www.6bone.net/>
- Internet2: <http://www.internet2.org/>
- IAB: <http://128.9.160.55/>

Esta relación es una lista muy limitada de los recursos disponibles en la Web. Pero es un punto por donde empezar.



En muchos de estos sitios, podrá encontrar hiperenlaces a mucha información adicional. Si eso no le es suficiente, seguro que le bastará con apuntar su herramienta de búsqueda favorita y preguntar por "IPv6". Probablemente, ¡no tendrá tiempo suficiente para leer todo lo que pueda localizar!

Listas de correo relacionadas con IPv6:

- users@ipv6.org
- education@ipv6forum.com
- deployment@ipv6.org
- projects@ipv6forum.com
- tech@ipv6forum.com
- ipng@sunroof.eng.sun.com

Autor del Documento: Jordi Palet Martínez (jordi@consulintel.es)
Consulintel, Director de Producto
Presidente del Grupo de Trabajo de Educación del Foro IPv6
Ex-Presidente y Ex-VicePresidente de @asLAN