



Proyecto de implantación del protocolo IPv6 en el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

1. RESUMEN EJECUTIVO

1. Perfil del cliente

El Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITyC) es el encargado de la propuesta y ejecución de la política del Gobierno en materia de desarrollo e innovación industrial, política comercial, de la pequeña y mediana empresa, energética y minera, de turismo, de telecomunicaciones y de la sociedad de la información.

Dispone de sede electrónica con 300 procedimientos ofrecidos de forma telemática a ciudadanos y empresas.

Da servicio a 4000 usuarios distribuidos geográficamente en servicios centrales en Madrid, España, la red periférica nacional y la red de oficinas internacionales.

2. Objetivos del proyecto

Adaptación de la plataforma de redes y sistemas para la presentación de contenidos del MITyC de modo que sean accesibles desde el exterior con direccionamiento IPv6/ IPv4.

Creación y publicación de un portal de internet bajo el nombre de dominio "ipv6.es" con información divulgativa y de referencia en IPv6.

Uso de la experiencia de este proyecto como referencia para la incorporación del protocolo IPv6 en otras organizaciones públicas y privadas.

3. Solución tecnológica

Alojamiento del Portal www.ipv6.es del MITyC con soporte en doble pila (IPv4/ IPv6) a través de un despliegue paralelo o a modo de espejo de la arquitectura actual de red de acceso a Internet, incluidos los elementos de enrutamiento, seguridad perimetral, balanceo de carga y alta disponibilidad, con la participación de colaboradores tales como Bull, CISCO, Consulintel, F5, Paloalto, Siemens Enterprise y Telefónica de España.

2. SITUACIÓN INICIAL

Está previsto que se agoten los recursos de direccionamiento de Internet en los próximos meses. Del actual protocolo, denominado IPv4, se han repartido ya los últimos paquetes de los 4.294 millones de direcciones IP que lo componen a nivel mundial. Para que Internet siga funcionando plenamente y puedan crecer los servicios y los dispositivos que acceden por esta vía hay que iniciar un proceso de adaptación al nuevo protocolo IPv6 con direcciones de 128 bits de longitud, que permite la asignación de un número muy superior de puntos de conexión (340 sextillones).

El final de la asignación de las direcciones IPv4 y el inicio de uso del plan de direccionamiento IPv6 supondrá la necesidad de convivencia durante un periodo previsiblemente largo de ambas versiones. Para que sea viable esta coexistencia técnica deben desplegarse mecanismos técnicos de transición por parte de los operadores, prestadores de servicios y contenidos y fabricantes de equipamiento de comunicaciones.

El protocolo IPv6 se desarrolló en el año 1998 pero la adaptación de las organizaciones proveedoras de servicios por internet es aún limitada, no existiendo aún ninguna entidad

pública en la Administración General del Estado plenamente adaptada. La necesidad de renovación de algunos elementos de red actualmente en servicio para permitir la compatibilidad técnica para uso de la nueva versión, la revisión de las aplicaciones y contenidos y la falta de una masa crítica de usuarios que demanden la adaptación a IPv6 han sido algunos de los factores que han retrasado una incorporación más temprana del nuevo protocolo.

3. SOLUCIÓN TECNOLÓGICA

La introducción del protocolo IPv6 en los servicios de publicación de contenidos y aplicaciones web en el MITyC se ha diseñado desde la Subdirección de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (SGTIC) como un proceso que permita ir avanzando en varias vías: por un lado, presentar los contenidos web de forma que los internautas que accedan desde ordenadores configurados ya en este protocolo puedan recibirlos y por otro, adaptar los servicios internos de la organización para que los contenidos ofrecidos por otras páginas web externas en IPv6 sean accesibles desde los puestos de usuarios internos, así como la comunicación dentro de la red de área local.

Dada la complejidad técnica del proyecto la SGTIC decidió crear una infraestructura paralela de publicación en Internet en IPv6. De este modo se mantienen funcionando los servicios actuales y se pueden realizar pruebas sobre la nueva plataforma sin penalizar la disponibilidad de los servicios de administración electrónica actuales.

Se comenzó instalando un entorno paralelo con doble pila ipv4/ipv6 para permitir alcanzar los objetivos propuestos de trasladar algunas páginas web a IPv6/ IPv4 en corto plazo, sirviendo de laboratorio y permitiendo adquirir el conocimiento necesario para la explotación de la nueva red y minimizando los riesgos sobre la plataforma actual del ministerio. Posteriormente se hará una traslación paulatina de servicios a IPv6 configurando los dispositivos de red de modo que puedan trabajar simultáneamente con IPv4 e IPv6.

Dentro de las posibilidades de implantación de soluciones tecnológicas para convivencia IPv4/ IPv6 existen varias alternativas recomendadas en función del enfoque de prestación de servicios nativos IPv4 o Ipv6, de necesidades de convivencia tecnológica multiprotocolo, transición entre protocolos o si la entidad es únicamente consumidora de servicios. Los distintos métodos se muestran en la figura 1: doble pila IPv4/ IPv6 (RFC 4213), tunelización encapsulando IPv6 sobre IPv4 y transportando el tráfico de forma transparente por la infraestructura en IPv4 con mecanismos como Teredo/Miredo (RFC 4380) y traducción de direcciones con transformación de cabeceras (RFC 2766). En nuestro caso, dado que somos un prestador de contenidos y aplicaciones web ya en funcionamiento en IPv4 sobre servicios de internet de operador y que debemos asegurar convivencia IPv4/ IPv6, el método que utilizamos es el de doble pila. En un futuro es posible que sea necesario utilizar alguno de los dos últimos métodos para interoperar con otros organismos.

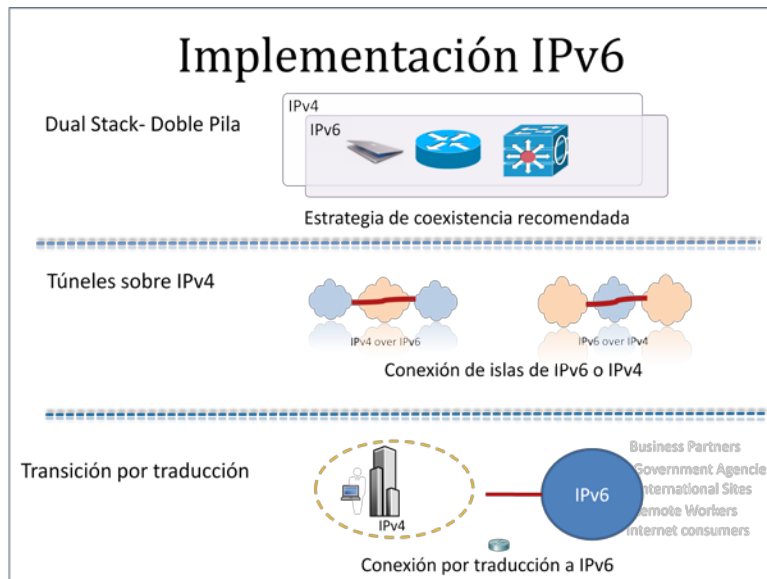


Figura 1. Mecanismos de implementación para coexistencia de IPv4/ IPv6

Los elementos principales que conforman el entorno piloto:

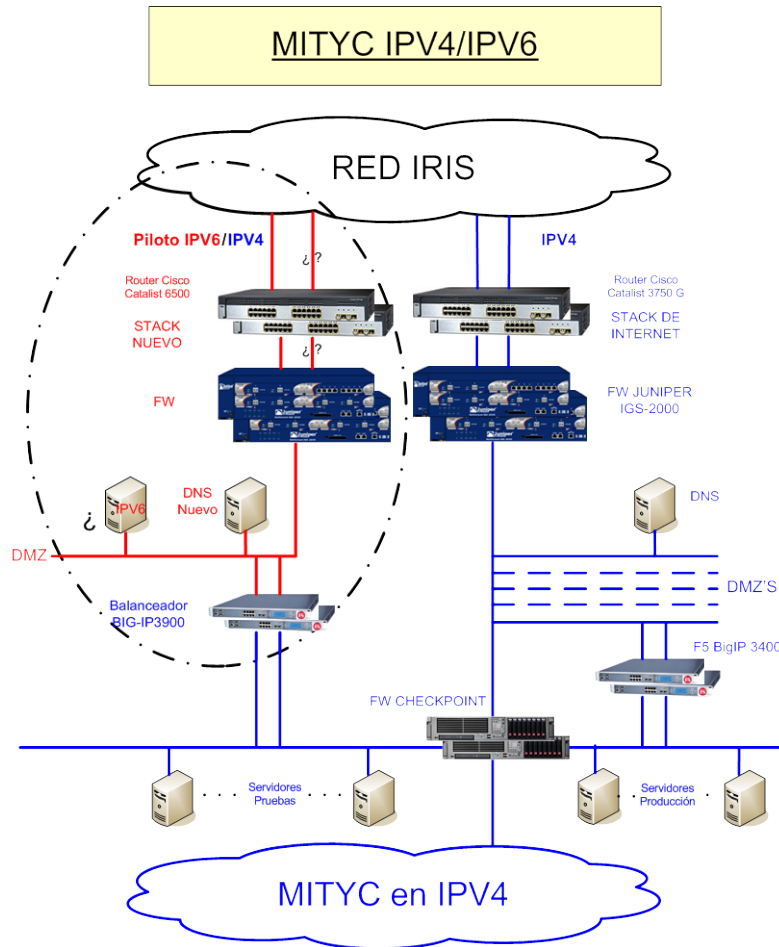
- **Acceso a Internet.** Acceso redundado a través del operador **RedIRIS** con capacidad de enrutamiento BGP. Las dos líneas de acceso desplegadas para la solución del piloto se configuran con protocolo BGP en IPv6 e IPv4 conectadas al sistema autónomo de BGP en el proveedor de conectividad a Internet Red IRIS. Tras solicitar a Red IRIS direccionamiento para el proyecto, se utilizará direccionamiento global 2001:0720.0438::/64 de IPv6 y la clase C de IPv4 193.146.1.0/24.
- **Doble línea de acceso físico del operador** Telefónica desde los conversores del nodo de acceso a Internet (RedIRIS) hasta los terminadores de electrónica del Centro de Proceso de Datos del MITyC en Paseo de la Castellana 160. Está compuesto por dos líneas de fibra de 100 Mbi/s en Ethernet, ambas activas para asegurar disponibilidad del servicio.
- **Equipos de comunicaciones CISCO:** Equipos Catalyst 6509 nivel 3 con doble tarjeta supervisora 720, un módulo de fibra de 24 puertos y un módulo de cobre de 48 puertos. Estos equipos permiten asegurar la disponibilidad de los servicios prestados en los dos protocolos y escalabilidad a ampliaciones futuras.
- El segundo nivel de **seguridad perimetral** está constituido por dos equipos **Palo Alto PA-5050** en alta disponibilidad y doble pila con sistemas independientes para IPv4 e IPv6 y sus correspondientes políticas independientes de cada sistema. Entre los equipos de nivel 3 y este nivel de seguridad perimetral se crea un enlace con direccionamiento IPv4 e IPv6.
- A continuación se ha creado la **DMZ o zona segura** con dos equipos en stack de nivel 2 para alta disponibilidad y continuidad de servicio. En esta DMZ se instalan dos **servidores DNS** con doble pila para ser accedidos por los dos protocolos IPv4/IPv6 y atender las resolución de nombres con independencia del protocolo utilizado en las peticiones.
- En un tercer nivel tenemos los **balanceadores de carga F5 3900** en alta disponibilidad y configuración en doble pila. Se conectan en línea por un lado a la nueva DMZ con



protocolo IPv4 e IPv6 con su correspondiente virtual server del grupo de servidores que sirven el dominio IPv6.es y por el otro extremo a la DMZ actual en producción de direccionamiento privado y en IPv4. A través de esta última DMZ se tiene acceso a la granja de servidores de aplicaciones multiprotocolo, entre las que se encuentra el portal colaborativo de IPv6 (www.ipv6.es). Estos equipos tienen doble pila para tener la opción de poner como router por defecto bien el actual grupo de balanceo en IPv4 o bien como router por defecto de IPv6 el nuevo grupo de balanceo de la nueva arquitectura en IPv6/IPv4, así se permite la convivencia técnica de peticiones IPv4/IPv6 sobre aplicaciones nativas en cualquiera de los dos protocolos. Adicionalmente, realiza la función de balanceo mediante la distribución de la carga de accesos en diseños multiservidor.

- **Plataforma de servicios WEB.** La SGTIC reutilizará el actual despliegue de la plataforma del portal Web del Ministerio basado en tecnología MOSS.

A continuación se muestra el mapa de la solución, que muestra el entorno actual en IPv4 así como la propuesta de entorno paralelo en IPv6, en la que se identifican los elementos mencionados anteriormente:



Esquema IPv4 IPv6 MITYC
V1.0 10-Febrero-2011

Figura 2. Diseño de la solución propuesta IPv4/ IPv6

En la figura se muestra en la zona de la derecha la infraestructura de acceso a Internet en IPv4 y en la zona de la izquierda el diseño para la línea paralela en doble pila IPv4/IPv6 que replica el modelo actual en IPv4.

Hemos implementado un portal colaborativo desarrollado internamente de divulgación de contenidos IPv6 (www.ipv6.es) en el que se ofrece información de relevancia para el sector y que contribuirá a la dinamización e impulso de los proyectos de migración a IPv6. En este portal es posible encontrar:

- Información relativa a los motivos y los pasos que tendrían que realizar empresas, ISP (Proveedor de Servicios de Internet), usuarios y las Administraciones Públicas para realizar la transición a este protocolo.



- Enlaces a sitios web de interés y también a diversos tipos de certificaciones para empresas y profesionales
- Recopilación de recursos para que el usuario amplíe conocimientos sobre IPv6, referencias a proyectos financiados por la UE, estándares, galería multimedia con vídeos y presentaciones realizadas sobre este tema.
- Preguntas frecuentes sobre IPv4, IPv5 e IPv6
- Información sobre los eventos relevantes que se convoquen y documentación sobre los realizados.
- Glosario de términos que facilite la comprensión de toda la terminología empleada.
- Estadísticas
- Una zona para solicitar información y realizar sugerencias acerca del portal. También es posible recoger las aportaciones de los usuarios que ayuden a enriquecer los contenidos de este sitio web.

4. CALENDARIO Y FASES DEL PROYECTO

El proyecto comenzó a definirse en enero de 2011 con una primera fase de formación y evaluación de la situación inicial, en la que se detectaron riesgos y oportunidades de acometer la migración utilizando diferentes aproximaciones. Dada la gran acogida de la iniciativa del MITyC por las empresas del sector y su implicación en el diseño de la solución, se decidió iniciar a la mayor brevedad el despliegue mediante un piloto de cuatro meses de duración que permitiera hacer la provisión de los equipos necesarios compatibles con el nuevo protocolo para implementar y probar la línea paralela de acceso a internet sin afectar al resto de servicios disponibles a través de la sede electrónica o a los calendarios de otros proyectos en curso. Una vez realizado el piloto se pretende extender la solución al resto de contenidos y aplicaciones accesibles desde www.mityc.gob.es. En paralelo se están preparando los cambios para constituir el MITyC como proveedor independiente (PI) con direccionamiento global en propiedad y con un propio sistema autónomo de BGP.

5. EQUIPO DE PROYECTO Y ENTIDADES COLABORADORAS


El proyecto técnico se ha liderado desde la Subdirección General de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, con el equipo de personal propio especialista en comunicaciones y desarrollo web, en colaboración con la Subdirección General de Servicios de la Sociedad de la Información de la SETSI. Conjuntamente se ha definido el alcance, se ha gestionado la concesión del dominio “ipv6.es” y se han seleccionado los socios colaboradores en el mismo.

Para el arranque y seguimiento del proyecto se ha contado con el asesoramiento, formación y soporte externo de la empresa Consulinet con el proyecto 6DEPLOY de la Comisión Europea.

Las principales entidades que están colaborando activamente en el piloto de transición del MITyC a IPv6, tanto a través de servicios de integración y configuración de equipos o mediante la cesión o aportación de equipamiento específico son las siguientes:

COLABORADORES			
Bull	http://www.bull.es/		
Cisco	http://www.cisco.com		
Consulintel	http://www.consulintel.es/		
Unión Europea	http://europa.eu/		
Palo Alto Networks	http://www.paloaltonetworks.com/		
RedIRIS	http://www.rediris.es/		
Telefónica España, SAU	http://www.telefonica.es/		

También han participado en el proyecto:

PARTICIPANTES			
F5	http://www.f5.com/		
Siemens Enterprise Communications, S.A	http://www.siemens.es/		