

Implementación de servicios IPv6 en la Universidad Autónoma de Guerrero, México

Félix Molina & José Castro

F. Molina & J. Castro

Universidad Autónoma de Guerrero, General Plutarco Elías Calles, Terrenos de Rectoría, Chilpancingo de Los Bravo, Guerrero, Unidad Académica de Ingeniería, Ingeniería en Computación.

Universidad Tecnológica de la Región Norte de Guerrero, Revolución 405, 41100 Chilapa de Álvarez, Guerrero, Tecnologías de la Información y Comunicación, Cuerpo Académico de Redes Emergentes

jfcastro@uagro.mx

M. Ramos.,V.Aguilera.,(eds.). Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Handbook -©ECORFAN- Valle de Santiago, Guanajuato, 2013.

Abstract

Today, Internet communication is possible thanks to the TCP/IP protocols suite that is based on Internet Protocol IPv4. But it is also a reality that public IP addressing is rapidly depleting and that the performance of many peer-to-peer applications need real addressing to improve their performance. This is one of the main reasons why more than ten years ago, testing of a new network protocol that could respond to unimaginable communication necessities began. But due to exponential rise, IPv6 will become the standard communications protocol.

At the start of 2012, a project to implement Internet services in a dual environment with IPv4 and IPv6 began in Universidad Autonoma de Guerrero(UAGro). The main goal of this project is to promote the use and application of the new generation protocol in educational institutes with the finality to force communication providers to support IPv6 as a native protocol in a way that transitional times be reduced and peer-to-peer applications, that today with processes that overload the tasks of routing equipment, can be utilized more efficiently.

15 Introducción

El acelerado e imprevisto crecimiento de internet, trajo como consecuencia que el IETF (Internet Engineering Task Force) diseñara e implementara diferentes mecanismos para optimizar el direccionamiento IP que se explica en el RFC 791 (Information Sciences Institute University of Southern California, 1981) a las organizaciones demandantes.

Las principales técnicas que actualmente se utilizan son: división del direccionamiento en subredes IP, descrita en el RFC 917 (Mogul J., 1984), direccionamiento IP privado descrito en el RFC 1918 (Y Rekhter, 1996), Máscaras de subred de longitud variable (VLSM) que se describe en el RFC 1878 (Pumill T, 1999), enrutamiento sin clase entre dominios (CIDR) descrito en el RFC 1519 (Fuller V,1993), y la técnica de traducción de direcciones (NAT) que se describe en el RFC 1631 (Egevang K,1994). Sin embargo, aún con estos mecanismos, el direccionamiento disponible para algunos países es de sólo una red clase C, dando lugar incluso al uso de NAT sobre NAT, lo cual hace más complicado el funcionamiento de ciertas aplicaciones. Aún con todos los mecanismos mencionados, a principio de 2012, la IANA asignó los últimos segmentos /8 a los existentes, y de acuerdo al último reporte de LACNIC del 30 de noviembre de 2012, se tienen 50,303,744 direcciones libres de asignación en América Latina y el Caribe, pero sólo 46,109,400 se podrán asignar (Hinden T.R, 1999). Para resolver el problema de agotamiento de direcciones IPv4, fue inventado el protocolo IPv6 descrito en el RFC 2732 (Hinden T.R,1999), con el cual se estarán garantizando 2128 direcciones que resulta en un número lo suficientemente grande. Desde el origen el IPv6, éste ha sufrido una serie de cambios que le han permitido madurar a grado tal que ya está siendo desplegado en redes de producción en varios países, algunos de éstos han incluido algún tipo de legislación respecto al impulso de este protocolo.

15.1 Metodología

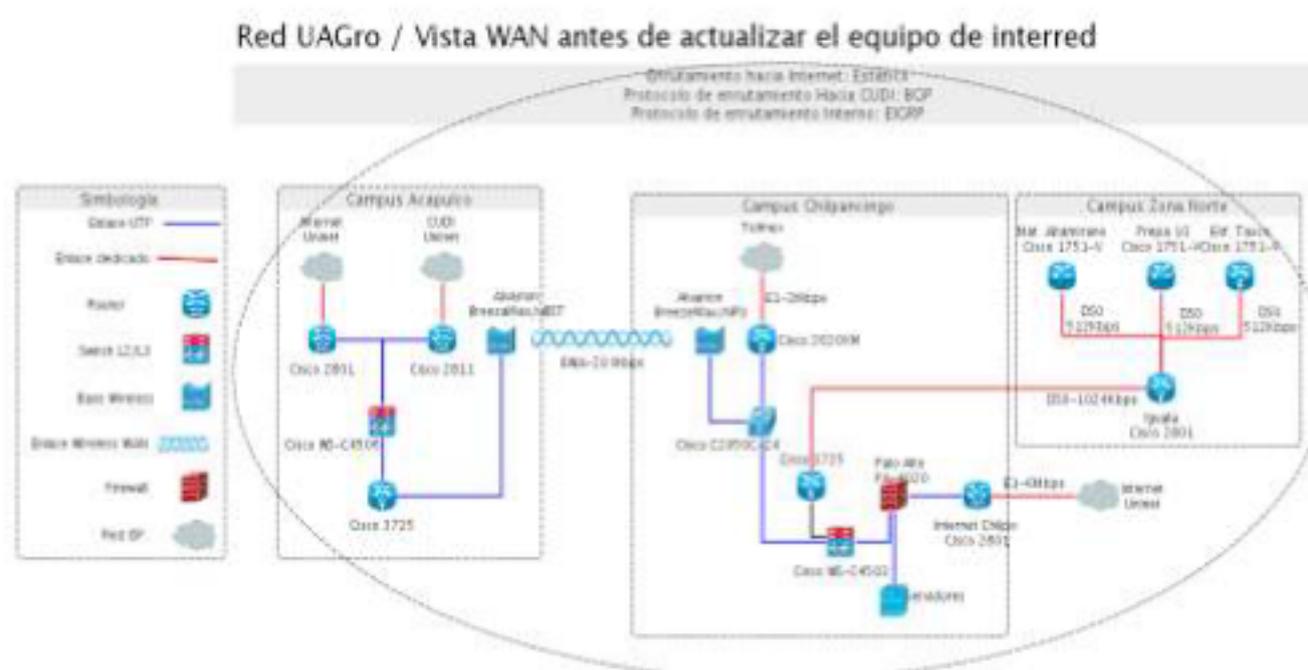
Descripción del problema: La Universidad Autónoma de Guerrero forma parte de Internet desde el 2 de enero de 1995, fecha en que LACNIC le asigna el prefijo de red 200.4.128.0/20, con el cual es posible direccionar un total de 4096 hosts. Es de notarse que aunque en los primeros años de despliegue, se consideraban suficientes direcciones para responder al requerimiento del escaso equipamiento de equipo de cómputo existente en las diferentes dependencias de la Universidad, a partir de los primeros años de a década del año 2000, empezó darse una evolución cada vez más creciente de variada tecnología de cómputo y la popularidad de Internet empezó a propagarse por todo el mundo a pasos agigantados.

Lo anterior, lógicamente impactó a la UAG, a grado tal que se determinó tomar medidas emergentes para mantener la conectividad hacia Internet. Así, se determinó utilizar direccionamiento privado para la comunicación interna, y el uso de NAT para la comunicación hacia Internet, a fin optimizar el direccionamiento público. Sin embargo, aunque NAT y otros mecanismos han sido implementados para demorar el agotamiento de IPv4, lo cierto es que provocan un alto uso de recursos de procesamiento a nivel de red y de muchas de las aplicaciones de extremo a extremo y nuevos dispositivos que están surgiendo día a día. La era de las comunicaciones exige que como institución educativa, la Universidad sea una de las organizaciones pioneras en promover la implementación y despliegue de servicios IPv6 en toda la red universitaria para estar a la vanguardia en las comunicaciones.

Planeación del direccionamiento IPv6 en la UAGro

Actualmente la red universitaria concentra la mayor parte de comunicaciones en los campus de Acapulco, Chilpancingo e Iguala, y en menor medida Altamirano y Taxco. El esquema de red antes de actualizar el equipamiento de interred se ilustra en la figura 15.

Figura 15 RedUAGro antes de actualizar el equipamiento de interred



Ahora bien, el esquema de la REDUAGro con soporte IPv6 considera el crecimiento a 10 años y se toman en cuenta los lugares donde la Universidad tiene o podría tener presencia en el nivel superior, así, en la figura 15.1, se ilustra el backbone IPv6 de la red universitaria en puntos clave del estado de Guerrero.

Figura 15.1 Backbone de la Red IPv6



Los campus mostrados en la figura 15.1, están representados en la planeación del direccionamiento IPv6, que se muestra en la tabla 15.

Tabla 15 Plan de asignación de Ipv6 en la UAGro

No.	Sitio	Prefijo de subred
1	Enlaces punto a punto	2801:c4:40:0000/56
2	Chilpancingo	2801:c4:40:100/56
3	Tixtla	2801:c4:40:200/56
4	Zumpango	2801:c4:40:300/56
5	Iguala	2801:c4:40:400/56
6	Taxco	2801:c4:40:500/56
7	Altamirano	2801:c4:40:600/56
8	Chilapa	2801:c4:40:700/56
9	Acapulco	2801:c4:40:800/56
10	Cruz Grande	2801:c4:40:900/56
11	Ometepec	2801:c4:40:a00/56
12	Cuajinicuilapa	2801:c4:40:b00/56
13	Tecuanapa	2801:c4:40:c00/56
14	Tecpan de Galeana	2801:c4:40:d00/56
15	Zihuatanejo	2801:c4:40:e00/56
16	Tlapa	2801:c4:40:f00/56

Evaluación de la Infraestructura existente: La infraestructura de red que es necesario evaluar para identificar las capacidades de soporte IPv6 con las que cuenta, son los routers, los servidores, equipos y aplicaciones de seguridad y los equipos de usuario final.

Sin embargo, para el caso de la red universitaria, el proceso de evaluación coincidió con el proceso de actualización de la infraestructura de redes, en la cual se tenía contemplado sustituir los equipos de switching, ruteo, servidores y firewalls, de manera que no hubo necesidad de evaluar esta parte, y sólo se procedió a recomendar que los equipos a adquirir soportaran el protocolo IPv6, conforme se establece en las “Recomendaciones sobre el soporte IPv6 en equipos y aplicaciones” emitidas por la UNAM (Fernández A. Azael).

En cuanto al soporte de IPv6 en los equipos de usuario final, se tomó una muestra, de la cual se pudo determinar que el 90% de los usuarios utiliza Windows Vista y Windows 7, en los cuales IPv6 ya viene soportado y habilitado, de modo que sólo en 10% de los equipos se habilitará IPv6 con Windows XP.

Implementación y pruebas servicios Internet con soporte IPv6:

Los servicios de red con soporte IPv6 a implementar para su correspondiente despliegue en producción son:

1. Enrutamiento IPv6 con BGP, para comunicación con el exterior a través de dos ISP: UNINET y CUDI.
2. Enrutamiento OSPF para la comunicación al interior de la Red Universitaria.
3. Resolución de nombres de dominio interno y externo, mediante DNS.
4. Servidor Web con HTTP y HTTPS.
5. Servidor de sesiones remotas seguras con SSH.
6. Servicio de Videoconferencias.
7. Servicio de telefonía IP con IPv6.
8. Acceso a bases de datos MYSQL con soporte IPv6.
9. Acceso a bases de datos Oracle con soporte IPv6.
10. Control de acceso mediante Firewall con soporte IPv6.
11. Control de correo antispam con soporte IPv6.

12. Antivirus de red con soporte IPv6.

De los servicios a implementar, éstos se llevaron a cabo de la siguiente manera:

- Implementación y pruebas de enrutamiento BGP a través de ambos proveedores: CUDI y UNINET, llevando a cabo las pruebas en los equipos frontera de la red.
- Implementación y pruebas de los servicios de Web, DNS y SSH, Videoconferencias, Telefonía IP, acceso a bases de datos Oracle y MySQL. Para la configuración y pruebas de estos servicios, se creó una VLAN de pruebas, en la que se configuraron y probaron los servicios mencionados.
- Los controles de acceso de soporte IPv6 en el Firewall y Servidor antispam, así como el servidor de antivirus con soporte IPv6, se configuraron directamente en los equipos en producción.

15.2 Resultados

En la red universitaria se dejaron funcionando en la VLAN de pruebas, pero con direccionamiento IPv6 global, los servicios de DNS, Web y SSH. Estos servicios, los servicios de enrutamiento, telefonía IPv6, control de acceso y aplicaciones con soporte de IPv6 van a mantenerse funcionando en la VLAN de pruebas hasta fines de 2013 para que una vez pasada esta fase, puedan ser desplegados en producción.

15.3 Conclusiones

Dado el inminente agotamiento del direccionamiento IPv4, es necesario que desde las instituciones educativas del país se promueva la implementación del protocolo IPv6 y la capacitación correspondiente.

En el Estado de Guerrero, la Universidad Autónoma de Guerrero y la Universidad Tecnológica de la Región Norte son las primeras instituciones que han iniciado el impulso de IPv6 a través del proyecto de investigación denominado “Caso de estudio: Interconexión IPv6/IPv4 UNAM-UAG-UTRNG”.

En el mismo sentido, en la Universidad Autónoma de Guerrero, se está desarrollando el proyecto “Implementación de los servicios de red IPv6 en los campus de Chilpancingo e Iguala”, mismo que está en su fase final.

15.4 Referencias

(1981 ,September). Internet Protocol, DARPA Internet Program. Protocol Specification. Recuperado el 14 de abril de 2013, de <http://www.ietf.org/rfc/rfc791.txt>.

Mogul J.(1984,Octubre). Internet subnets, Computer Science Department. Stanford University. Recuperado el 14 de abril de 2013, de <http://tools.ietf.org/html/rfc917>.

Fuller V.(1993,September). Classless Inter-Domain Routing (CIDR): an Address Assignment and Aggregation Strategy. Standar Track Cisco. Recuperado el 14 de abril de 2013, de <http://www.ietf.org/rfc/rfc1519.txt>.

Egevang K. (1994, May). The IP Network Address Translator (NAT). Cray Communications. Recuoerado el 14 de abril de 2013, de <http://tools.ietf.org/html/rfc1631>.

Rekhter Y, Cisco Systems (1996 , February). Network Working Group Request for Coments: 1918. Address Allocation for Private Internets. Recuperado el 14 de abril de 2013, de <http://www.ietf.org/rfc/rfc1918.txt>

Pumill T (1995 ,December). Network Working Group Request for Coments: 1878. Variable Length Subnet Table For Ipv4. Recuperado el 14 de abril de 2013, de <http://www.ietf.org/rfc/rfc1878.txt>

Hinden T.R (1999, December). Network Working Group Request for Coments: 1878. Format for Literal IPv6 Addresses in URL's. Recuperado el 14 de abril de 2913, de <http://www.ietf.org/rfc/rfc2732.txt>

Fernández A. Azael. IPv6 . México. Consultado el 14 de abril de 2013, de http://www.ipv6.unam.mx/documentos/Recomendaciones_Licitaciones-Compras-equipos-para-IPv6-UNAM-v2.pdf

