



IPv6

INTRODUCCIÓN IMPLEMENTACIÓN EN MIKROTIK RouterOS

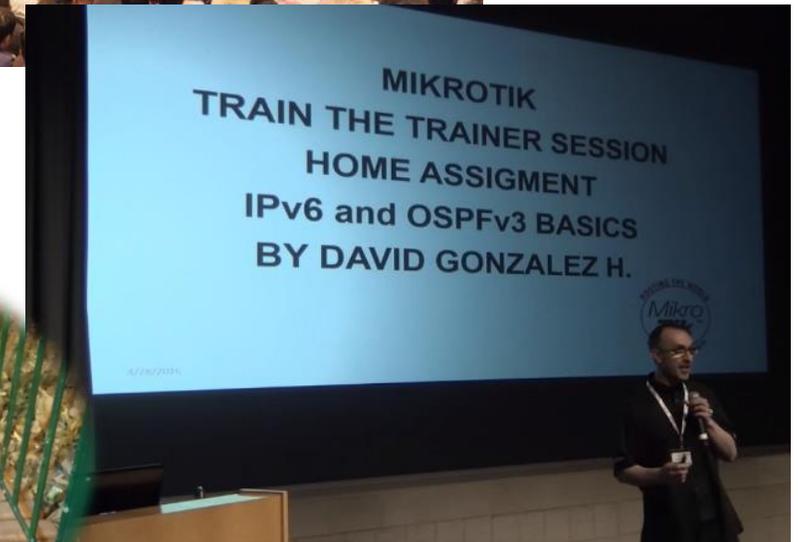


POR: DAVID GONZALEZ H
TIKACADEMY COLOMBIA
MUM COLOMBIA - 2017



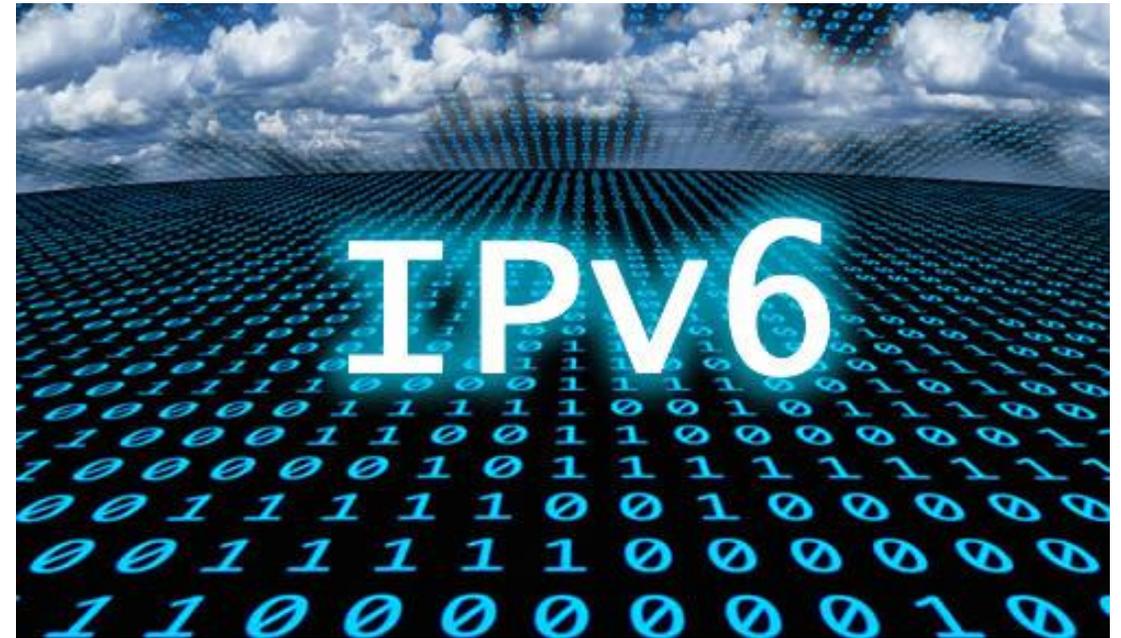
Acerca de:

- David Gonzalez Herrera
- Colombiano, pero ciudadano del mundo
- Instructor MikroTik (Español e Inglés)
- Fundador de www.DGHVoIP.com y www.TikAcademy.com Colombia
- Amante de la tecnología y los perritos
- Traductor al Español del material de MikroTik
- Director IT para PayMundo Systems
- Consultor en:
 - Virtualización
 - Infraestructura
 - MikroTik



Agenda

- IPv6: Conceptos
 - ¿Por qué IPv6?
 - Características
 - Direccionamiento
- IPv6 y MikroTik
 - Implementación
 - Configuración
 - ***Certificación Mikrotik Certified IPv6 Engineer***
 - Sesión de Preguntas y Respuestas



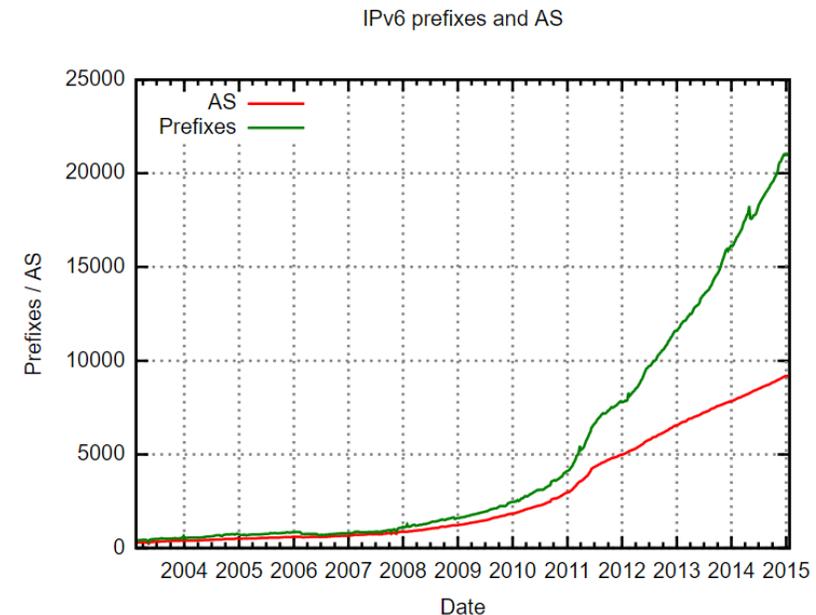
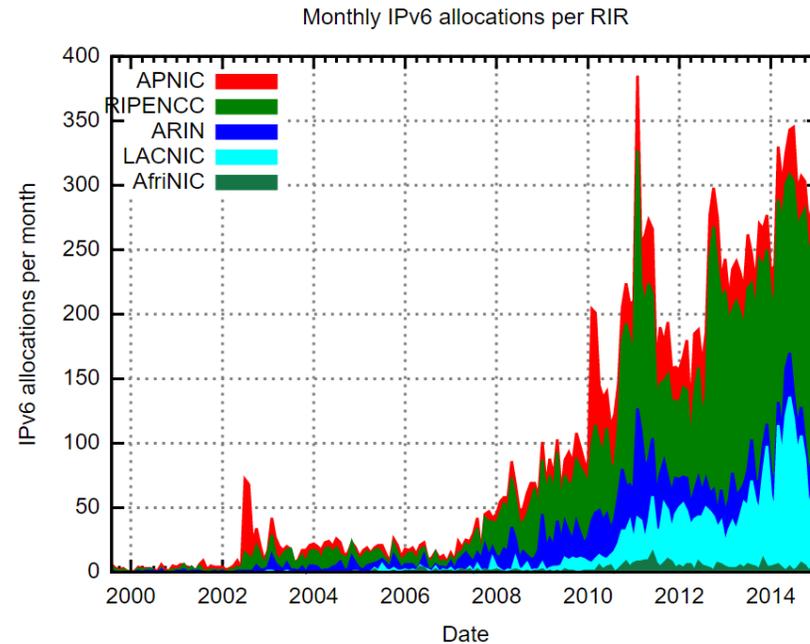
IPv6: Conceptos

- En enero de 2016 celebró su vigésimo cumpleaños. Sí, 20 años ¿eh?
- La nueva generación del protocolo IP
- Mayor número de direcciones
 - IPv4: 4,294,967,296
 - Solo 3.7 mil millones asignables
 - IPv6: 340,282,366,920,938,463,463,374,607,431,768,211,456
 - Esto se dice: “340 sextillones de direcciones”

	IPv4	IPv6
Espacio de direcciones	32 bits	128 bits
Direcciones posibles	2^{32}	2^{128}
Formato de direcciones	192.0.2.1	2001:db8:3:4:5:6:7:8
Longitud de cabecera	20bytes	40bytes
Campos de cabecera	14	8
IPsec	opcional	obligatorio

IPv6: Conceptos

- Adopción lenta
 - Infraestructura anticuada
 - Miedo al cambio
 - Inestabilidad
 - Seguridad
- Dispositivos finales CPE lo están adoptando



¿Por qué IPv6?

Existe la necesidad latente de aprender y empezar a implementar la nueva version de Internet

¿Por qué IPv6?

- Sencillo:
Desde el 2012 se acabaron las direcciones IPv4 disponibles
- Se acaba la necesidad de NAT Ugh!!!
- Billones, trillones de direcciones disponibles
- Algún día será el estándar defacto





Características

Características

- Sencillo de implementar
- Comunicación end-to-end
 - Se acaba la necesidad de NAT. Ugh!!!
- Más direcciones que IPv4
- No existe broadcast
- No existe ARP
- Movilidad
- Autoconfiguración de dispositivos
- Escalabilidad
- Mejor QoS
- Cabeceras más pequeñas
- Rápida conmutación y enrutamiento
- Seguro (Incluye Ipsec)

Características

- Utiliza ICMP para establecer relaciones de vecindad (neighbor discovery)
- Los clientes pueden generar su dirección usando EUI64, basándose en la MAC de su equipo y en los anuncios del router.

Direccionamiento

Direccionamiento

- Direcciones de 128 bits (notación CIDR)
 - Ejemplo: 2001:0db8:0000:0000:0000:0006:0007:0008/64
- Compuestas por 8 hextetos de 16 bits cada uno
- Formadas por el conjunto de números hexadecimales 0-9 A-F
- Separados por el símbolo “:”
- Pueden abreviarse
- Los ceros a la izquierda deben suprimirse
 - Ejemplo: 2001:db8:0000:0000:0000:6:7:8
- Sucesiones de ceros pueden ser reemplazados por un “::”
 - Ejemplo: 2001:db8::6:7:8

Direccionamiento

- Tipos de direcciones

Tipo	Rango
Link local	fe80::/10
Global unicast	2000::/3
Multicast	ff00::/8
Unique local	fc00::/7

- Direcciones especiales

Tipo	Rango
Loobpack	::1/128
Documentación	2001:db8::/32
6to4	2002::/16
Direccion no especificada	::/128
Teredo	2001::/32
Anycast	2001:db8:db1b:1e3::/64



IPv6 y MikroTik RouterOS

Soporte e implementación básica de IPv6 en RouterOS

Implementación

- Nativo
- Usando túnel 6to4
- En RouterOS, usando un túnel PPP y Delegación de Prefijos (PD)

Instalar y habilitar el paquete IPv6 en ROS

Asignarle una dirección a la interfaz

Configurar la interfaz con una IP global-unicast

Soporte en RouterOS

- Delegación de prefijos DHCPv6 para servidores DHCP;
- Cliente DHCPv6-PD;
- Delegación de prefijos IPv6 sobre interfaces PPP;
- Direccionamiento estático y enrutamiento;
- Router advertisement daemon (autoconfiguración de direcciones);
- Enrutamiento dinámico: BGP+, OSPFv3, and RIPng protocols;
- Firewall (filter, mangle, address lists, connection table);
- Queue tree, simple queue, pcq;
- Servidores DNS;
- Túneles 6in4 (SIT);
- EoIPv6, ip/ipv6 sobre ipv6 (IPIIPv6) interfaz de túnel (desde la versión v5RC6)
- IPSEC;
- VRRPv3;
- Todos los protocolos PPP;
- SSH, telnet, FTP, WWW access, Winbox, API;
- Ping, traceroute, web proxy, sniffer herramientas fetch;
- Servicios IP y soporte en “Users” de direcciones permitidas IPv6 para usuarios;
- torch, bandwidth test y otras herramientas;

Soporte en RouterOS

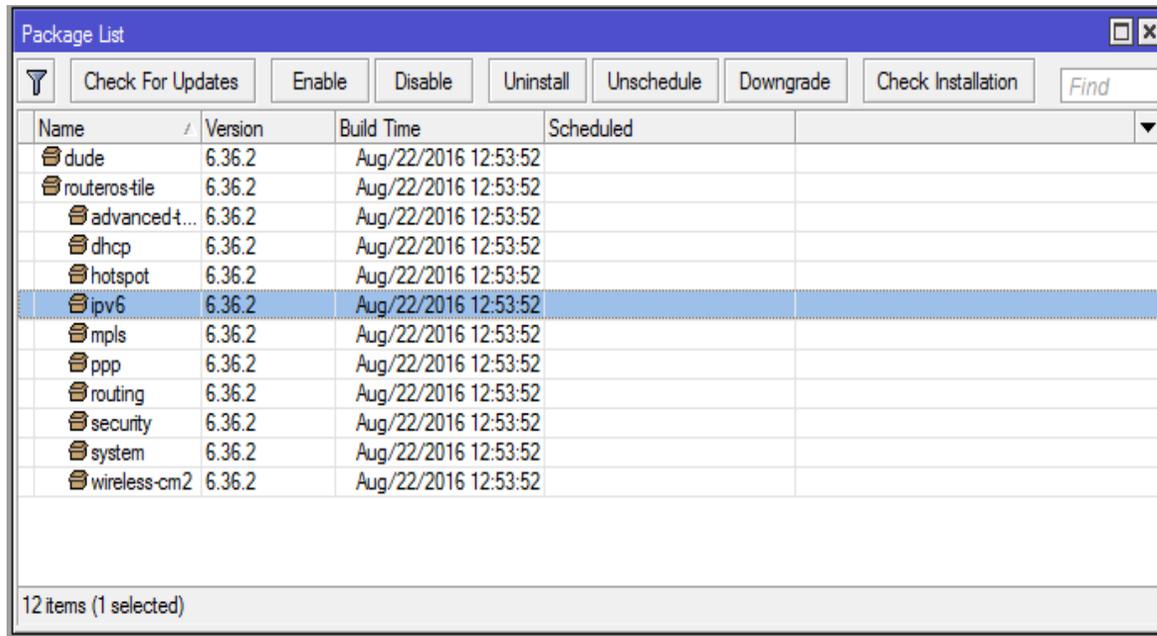
Características aún no soportadas:

- Creación automática de túneles;
- policy routing;
- multicast routing;
- MPLS;



Implementación

Instalar y habilitar el paquete ipv6



Name	Version	Build Time	Scheduled
dude	6.36.2	Aug/22/2016 12:53:52	
routeros-tile	6.36.2	Aug/22/2016 12:53:52	
advanced-t...	6.36.2	Aug/22/2016 12:53:52	
dhcp	6.36.2	Aug/22/2016 12:53:52	
hotspot	6.36.2	Aug/22/2016 12:53:52	
ipv6	6.36.2	Aug/22/2016 12:53:52	
mpls	6.36.2	Aug/22/2016 12:53:52	
ppp	6.36.2	Aug/22/2016 12:53:52	
routing	6.36.2	Aug/22/2016 12:53:52	
security	6.36.2	Aug/22/2016 12:53:52	
system	6.36.2	Aug/22/2016 12:53:52	
wireless-cm2	6.36.2	Aug/22/2016 12:53:52	

12 items (1 selected)

- Copiar el paquete ipv6.mpk al dispositivo
- Activarlo desde System > Packages
- Reiniciar el dispositivo
- Verificar que el paquete está active
- Ir a IPV6 > Addresses

Implementación

- RouterOS configure automáticamente cada interfaz active con una dirección fe80::4e5e:cff:feed:7c70/64 del tipo link-local
- A estas interfaces puede asignárseles más direcciones tipo global unicast

	Address	From Pool	Interface	Advertise
::: IP Tunnel HE				
G	2001:470:4:bad::2/64		sit 1	no
::: Prefijo Sala 601				
G	2001:470:d988:1::1/64	SubNet_A601	ether7	no
DL	fe80:f/64		soporte	no
DL	fe80::16/64		l2tp-in-DavidG	no
DL	fe80:f0:58/64		<pptp-ingeniero>	no
DL	fe80:f0:59/64		<pptp-cgaviria>	no
DL	fe80:fefd:0/64		sit 1	no
DL	fe80::4e5e:cff:feed:7c70...		ether1	no
DL	fe80::4e5e:cff:feed:7c71...		ether2	no
DL	fe80::4e5e:cff:feed:7c72...		ether3	no
DL	fe80::4e5e:cff:feed:7c73...		ether4	no
DL	fe80::4e5e:cff:feed:7c74...		ether5	no
DL	fe80::4e5e:cff:feed:7c75...		bridge_IPv6	no
G	2800:ef:2021:2003:20:20...		ether1	no
XG	2800:ef:2021:2003:0:1:0:...		ether3	no
DL	fe80::4e5e:cff:feed:7c77...		Bridge_LAN	no

16 items

Implementación

- El mayor método a manera de laboratorio es crearse una cuenta en Hurricane Electric y crearse un túnel usando su servicio GRATUITO de www.TunnelBroker.net

Account Menu	Hurricane Electric Free IPv6 Tunnel Broker	
Main Page Account Info Logout	Name: David Gonzalez User ID: tb4e4 Tunnel Broker News: Re: PPTP Tunnel Beta [May 13, 2016] Two-factor Authentication [January 04, 2016] Update - 6 January 2015 [January 06, 2015] Update - 25 November 2014	HE.NET IPv6 Certified Sage dgonzalezh

Configured Tunnels (5 / 5 maximum)

Name	Routed /64	Routed /48	Description
.ipv6.he.net	2001:470: 0::/64	2001:470: 0::/48	wAP206
.ipv6.he.net	2001:470: b::/64	2001:470: ::/48	Mikrotik CCR
.ipv6.he.net	2001:470: 6a::/64	2001:470: ::/48	RentPBX
.ipv6.he.net	2001:470: 9::/64	2001:470: ::/48	R01DC
.ipv6.he.net	2001:470: ::/64	2001:470: ::/48	R02dc

Implementación

TUNNEL BROKER

```
/interface 6to4 add comment="Hurricane Electric IPv6 Tunnel Broker"  
disabled=no local-address=123.45.67.98 mtu=1280 name=sit1 remote-  
address=2.4.6.8
```

```
/ipv6 route add comment="" disabled=no distance=1 dst-  
address=2000::/3 gateway=2001:db8:a:2e0::1 scope=30 target-  
scope=10
```

```
/ipv6 address add address=2001:db8:a:2e0::2/64 advertise=no  
disabled=no eui-64=no interface=sit1
```

Implementación

lavid@[fe80::6c3b:6bff:fe48:5881%10] (TikAcadRTR) - WinBox v6.38.1 on hAP lite (smips)

Session Settings Dashboard

Safe Mode Session: [fe80::6c3b:6bff:fe48:5881:10] Time: 20:53:29

IPv6 Address List

	Address	From Pool	Interface	Advertise
G	2001:470::3ff:172:1...	PDFromCCR	bridge1-v6	yes
DL	fe80::8/64		l2tp-out1-CCR	no
DL	fe80::6c3b:6bff:fe48:588...		bridge1-v6	no
DL	fe80::6e3b:6bff:fe48:587...		ether3	no
DL	fe80::6e3b:6bff:fe48:588...		wlan1	no

IPv6 Neighbor List

	Address	Interface	MAC Address	Status
	2001:470::3ff:e1d5:9bd1:c3b1:c653	bridge1-v6	12:6D:F7:46:8C...	stale
	fe80::e9f1:c0c6:1e56:1ac8	bridge1-v6	12:6D:F7:46:8C...	reachable

Neighbor Discovery

	Prefix	6to4	Interface
	::/64		bridge1-v6
D	2001:470::3ff::/64		bridge1-v6

IPv6 Pool

Pool	Prefix	Owner	Info
PDFromCCR	2001:470::/54	Address	bridge1-v6

IPv6 Pool Prefix <2001:470:b8d9::/54>

Pool: PDFromCCR
Prefix: 2001:470::/54
Owner: Address
Info: bridge1-v6

IPv6 Pool <PDFromCCR>

Name: PDFromCCR
Prefix: 2001:470::/52
Prefix Length: 54
Expire Time: 2d 23:09:36
dynamic

Implementación



Wi-Fi Status

General

Connection

IPv4 Connectivity: No Internet access

IPv6 Connectivity: Internet

Media State: Enabled

SSID: IPV6

Duration: 11 days 18:46:46

Speed: 130.0 Mbps

Signal Quality:

Details... Wireless Properties

Activity

Network Connection Details

Network Connection Details:

Property	Value
IPv4 Subnet Mask	255.255.255.0
Lease Obtained	Sunday, January 22, 2017 20:05:32
Lease Expires	Sunday, January 22, 2017 21:06:38
IPv4 Default Gateway	172.16.255.1
IPv4 DHCP Server	172.16.255.1
IPv4 DNS Servers	4.2.2.1 8.8.8.8
IPv4 WINS Server	
NetBIOS over Tcpi... En...	Yes
IPv6 Address	::e9f1:c0c6:1e56:1ac8 2001:470: :3ff:e9f1:c0c6:1e56:1a
Temporary IPv6 Address	::e1d5:9bd1:c3b1:c653
Temporary IPv6 Address	2001:470: :3ff:e1d5:9bd1:c3b1:c
Link-local IPv6 Address	fe80::e9f1:c0c6:1e56:1ac8%10
IPv6 Default Gateway	fe80::6c3b:6bff:fe48:5881%10
IPv6 DNS Server	2001:470:20::2

Close

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\Users\david>ping ipv6.google.com

Pinging ipv6.l.google.com [2607:f8b0:4000:802::200e] with 32 bytes of data:
Reply from 2607:f8b0:4000:802::200e: time=1165ms
Reply from 2607:f8b0:4000:802::200e: time=1285ms
Reply from 2607:f8b0:4000:802::200e: time=465ms
Reply from 2607:f8b0:4000:802::200e: time=255ms

Ping statistics for 2607:f8b0:4000:802::200e:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 255ms, Maximum = 1285ms, Average = 792ms
```



Mikrotik Certified IPv6 Engineer

IPv6 esta a la vuelta de la esquina y es mejor tener sin necesitar que necesitar y no tener

Mikrotik Certified IPv6 Engineer

El Nuevo entrenamiento de
Mikrotik

PRONTO CON TIKACADEMY



TikAcademy 

- Dirigido a estudiantes con MTCNA válido
- Módulo 1: Introducción a IPv6
- Módulo 2: El protocolo IPv6
- Módulo 3: El paquete IPv6
- Módulo 4: Seguridad en IPv6
- Módulo 5: Mecanismos de transición
- Módulo 6: Interoperabilidad



¿PROBAMOS?



¿PREGUNTAS?

LA PREGUNTA MÁS TONTA ES LA QUE NO SE HACE...



¡GRACIAS!

Capacitación certificada y consultoría profesional Mikrotik

www.dghvoip.com – info@dghvoip.com

COL: +57-315-838-8326 / USA: +1 (213) 632-8479

