

¿Qué hay de nuevo con IPv6?



Ing. Azael Fernández Alcántara

**Capítulo Mexicano del Foro IPv6
Grupos de Trabajo de IPv6 en CUDI y CLARA
Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM
Laboratorio de Tecnologías Emergentes de Redes (NETLab)**



29 y 30 DE OCTUBRE 2012 ● CHIHUAHUA



AGENDA



1. Introducción
2. Estado de los Recursos de Internet
3. Situación Actual
4. IPv6 en RedCUDI (Internet2 de México)
5. Día Mundial de IPv6
6. Lanzamiento Mundial de IPv6
7. Temas Actuales y Futuros de IPv6
8. Hechos pasados y próximos sobre IPv6
9. Referencias



1. Introducción





Recursos de Internet

- Direcciones IP:

Ejemplo: 132.248.10.1 IPv4

2001:448:1:6c::1 IPv6

- Nombres de Dominio:

www.cudi.edu.mx → 132.248.194.81

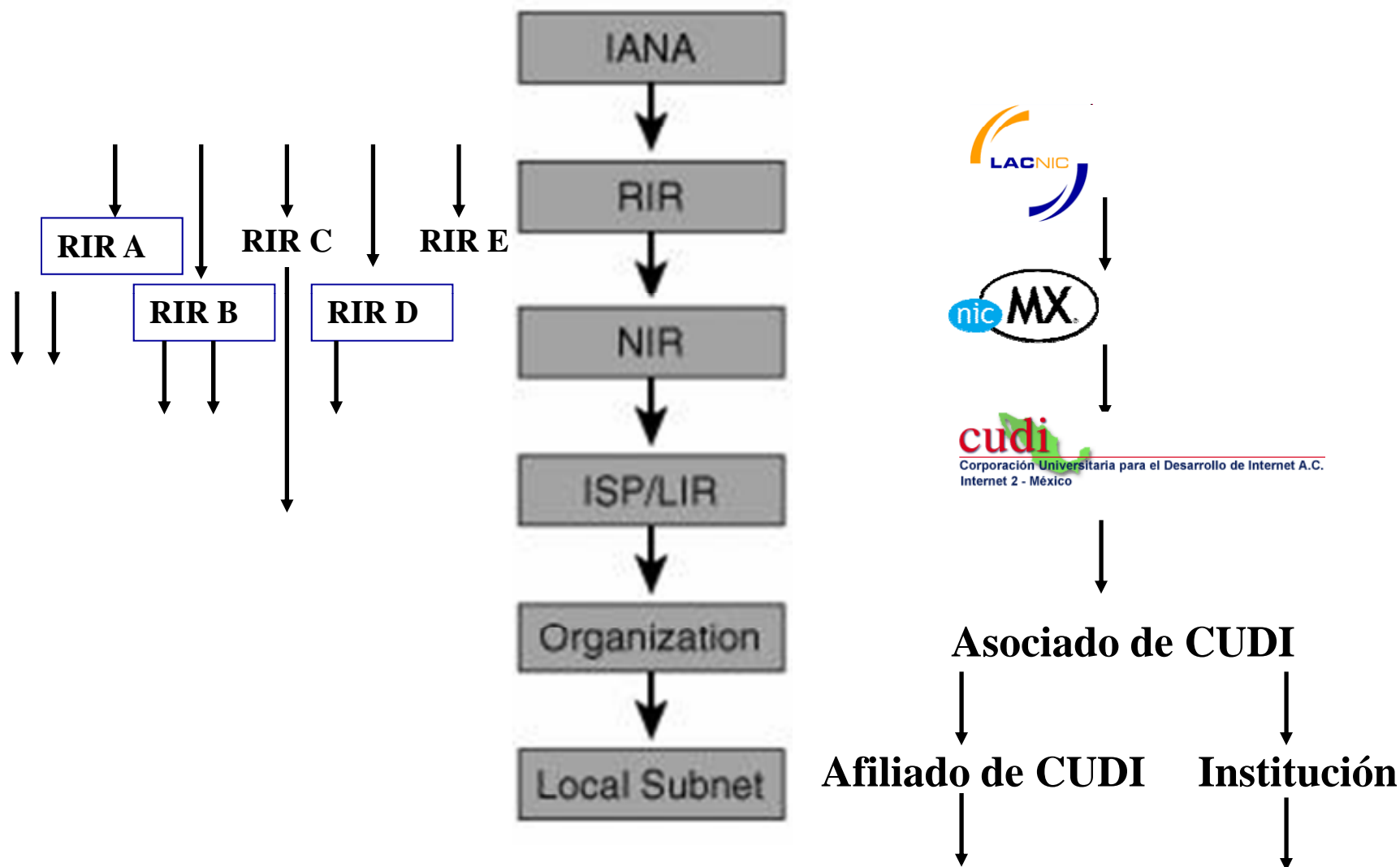
- ASNs

De CUDI: 18592

- Entre otros.



Jerarquía de Distribuciones de recursos de Internet



IPv6 vs. IPv4



IPv6	IPv4
Direcciones de 128 bits (16 bytes) En Hexadecimal	Direcciones de 32 bits (4 bytes) En Decimal
Arquitectura jerárquica	Arquitectura plana - jerárquica
Configuración automática y manual	Configuración manual
Multicast y anycast	También Broadcast
Seguridad integrada (IPSec)	Seguridad opcional (IPSec)
Identificación QoS	Sin Identificación QoS



Número de Direcciones IP

- Espacio de direcciones prácticamente infinito, utilizando 128 bits:

- **IPv6** - 340,282,366,920,938,463,463,374,607,431,768,211,456 ~ **10³⁸**
- **IPv4** - 4,294,967,296 ~ **10⁹**
- Habitantes del Planeta (2003) 6,321,688,311
- # de Direcciones IPv4 **Faltantes** 2,026,721,015

- Habitantes en México (2010) 112,336,538
- **Habitantes en Chihuahua** (2010) 3,406,465

*Fuente: INEGI



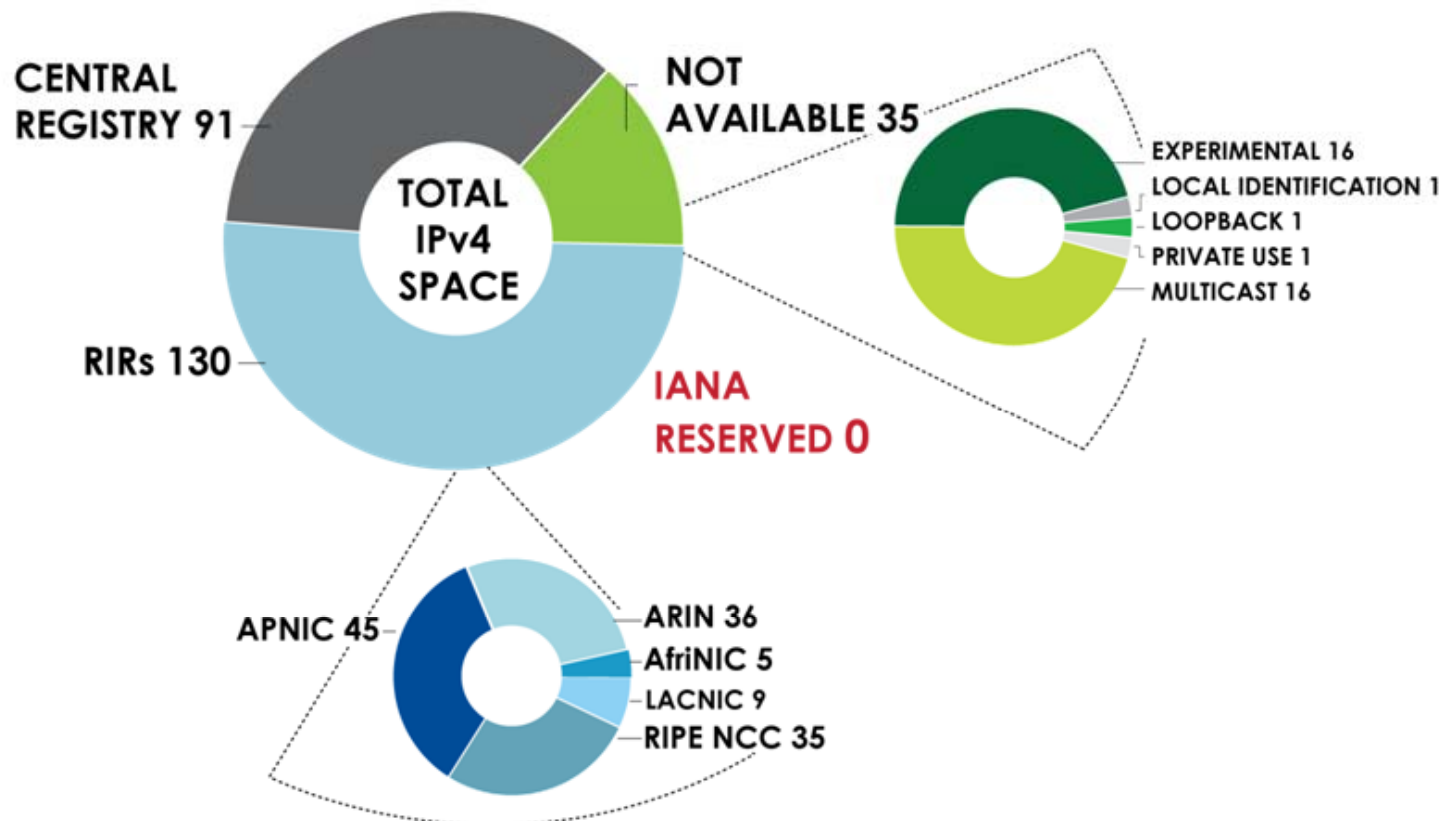
2. Estado de los Recursos de Internet





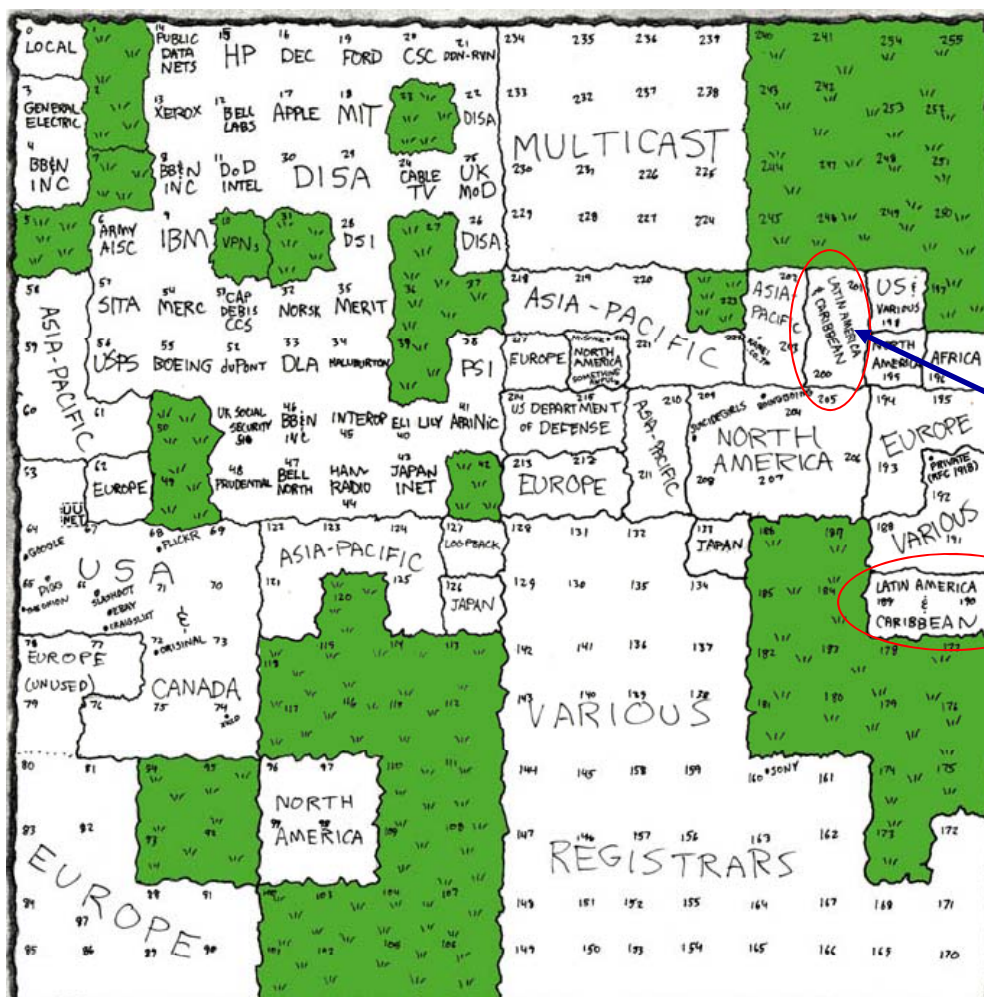
Espacio de Direcciones (IPv4)

STATUS OF 256 /8s IPv4 ADDRESS SPACE



Fuente: Number Resource Organization (NRO) – Junio 2011

Espacio de direccionamiento IPv4



Latinoamérica y el Caribe

Bloques no Distribuidos (Unallocated)

*Fuente: Página Webcomic <http://xkcd.com/195/>



Mapa Fractal de direcciones IPv4 (2000)

000	001	014	015	016	019	020	021	234	235	236	239	240	241	254	255
Local	Reserved	PDN	HP	DEC	Ford	CSC	U.S. DoD	Multicast	Multicast	Multicast	Multicast	ClassE	ClassE	ClassE	ClassE
003	002	013	012	017	018	023	022	233	232	236	238	243	242	253	252
GE	Reserved	Xerox	AT&T	Apple	MIT	Reserved	U.S. DoD	Multicast	Multicast	Multicast	Multicast	ClassE	ClassE	ClassE	ClassE
004	007	008	011	030	029	024	025	230	231	226	225	244	247	248	251
L3	Reserved	L3	U.S. DoD	U.S. DoD	U.S. DoD	Reserved	UK Defense	Multicast	Multicast	Multicast	Multicast	ClassE	ClassE	ClassE	ClassE
005	006	009	010	031	028	027	026	229	228	227	224	245	246	249	250
Reserved	U.S. DoD	IBM	Private	Reserved	U.S. DoD	Reserved	U.S. DoD	Multicast	Multicast	Multicast	Multicast	ClassE	ClassE	ClassE	ClassE
058	057	054	053	032	035	038	037	218	219	220	223	202	201	198	197
Reserved	SITA	Merck	Cap Debils	AT&T	MERIT	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	APnic	Reserved	Various	Reserved
059	056	055	052	033	034	039	038	217	216	221	222	203	200	199	196
Reserved	U.S. Postal	U.S. DoD	El duPont	U.S. DoD	Halliburton	Reserved	PSI	Reserved	ARIN	Reserved	Reserved	APnic	Reserved	ARIN	AfrINIC
080	061	050	051	048	045	040	041	214	215	210	209	204	205	194	195
Reserved	APnic	Reserved	UK DSS	Reserved	Interop	Eli Lilly	Reserved	U.S. DoD	U.S. DoD	APnic	ARIN	ARIN	ARIN	RIPE	RIPE
063	062	049	048	047	044	043	042	213	212	211	208	207	206	193	192
ARIN	RIPE	Reserved	Prudential	Bell-Northern	Radio	Inet	Reserved	RIPE	RIPE	APnic	ARIN	ARIN	ARIN	RIPE	Various
064	067	068	069	122	123	124	127	128	131	132	133	186	187	188	191
ARIN	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Loopback	Various	Various	Various	Various	Reserved	Reserved	Reserved	Various
085	068	071	070	121	120	125	126	129	130	135	134	185	184	189	190
Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Various	Various	Various	Various	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved
078	077	072	073	118	119	114	113	142	141	136	137	182	183	178	177
Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Various	Various	Various	Various	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved
079	076	075	074	117	116	115	112	143	140	139	138	181	180	179	176
Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Various	Various	Various	Various	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved
080	081	094	095	096	097	110	111	144	145	158	159	160	161	174	175
Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Various	Various	Various	Various	Various	Various	Reserved	Reserved
083	082	093	092	099	098	109	108	147	146	157	156	163	162	173	172
Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Various	Various	Various	Various	Various	Various	Reserved	Various
084	087	088	091	100	103	104	107	148	151	152	155	164	167	168	171
Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Various	Various	Various	Various	Various	Various	Various	Various
085	086	089	090	101	102	105	106	149	150	153	154	165	166	169	170
Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved	Various	Various	Various	Various	Various	Various	Various	Various

Fuente: Presentación Cisco. Tony Hain. Mapa de Randall Munroe



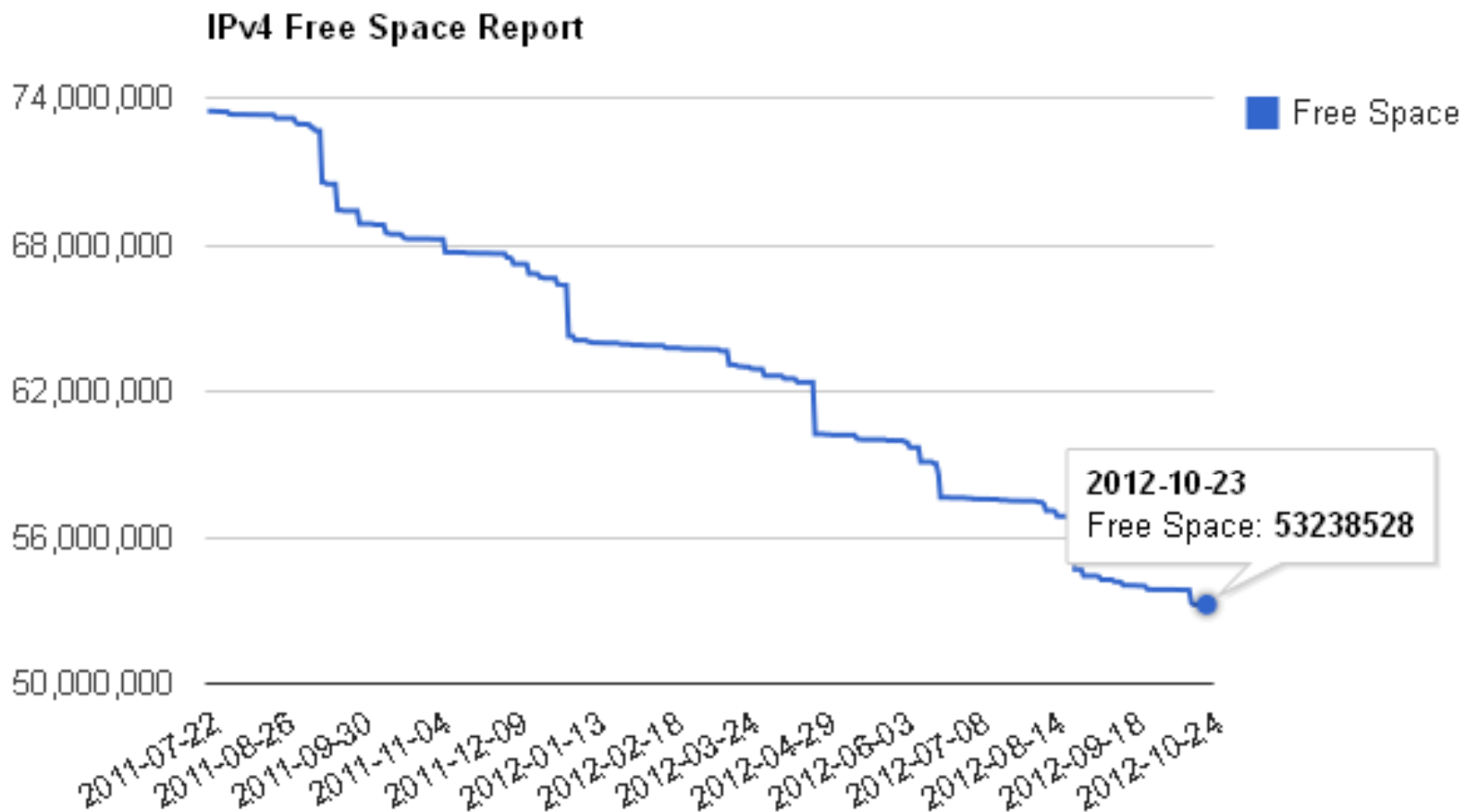
Mapa Fractal de direcciones IPv4 (2010)

000	001	014	015	016	019	020	021	234	235	236	239	240	241	254	255
Local	Reserved	PDN	HP	DEC	Ford	CSC	U.S. DoD	Multicast	Multicast	Multicast	Multicast	ClassE	ClassE	ClassE	ClassE
003	002	013	012	017	018	023	022	233	232	236	238	243	242	253	252
GE	Next	Xerox	AT&T	Apple	MIT	Next	U.S. DoD	Multicast	Multicast	Multicast	Multicast	ClassE	ClassE	ClassE	ClassE
004	007	008	011	030	029	024	025	230	231	226	225	244	247	248	251
L3	Reserved	L3	U.S. DoD	U.S. DoD	U.S. DoD	Cable	UK Defense	Multicast	Multicast	Multicast	Multicast	ClassE	ClassE	ClassE	ClassE
005	006	009	010	031	028	027	026	229	228	227	224	245	246	249	250
Next	U.S. DoD	IBM	Private	Next	U.S. DoD	Next	U.S. DoD	Multicast	Multicast	Multicast	Multicast	ClassE	ClassE	ClassE	ClassE
058	057	054	053	032	035	036	037	218	219	220	223	202	201	198	197
APnic	SITA	Merck	Cap Deblis	AT&T	MERIT	Next	Next	APnic	APnic	APnic	Reserved	APnic	LACnic	Various	Next
059	056	055	052	033	034	039	038	217	216	221	222	203	200	199	196
APnic	U.S. Postal	U.S. DoD	El duPont	U.S. DoD	Halliburton	Next	PSI	RIPE	ARIN	APnic	APnic	APnic	LACnic	ARIN	AfrINIC
060	061	050	051	046	045	040	041	214	215	210	209	204	205	194	195
APnic	APnic	Next	UK DSS	Next	Interop	El Lilly	AfrINIC	U.S. DoD	U.S. DoD	APnic	ARIN	ARIN	ARIN	RIPE	RIPE
063	062	049	048	047	044	043	042	213	212	211	208	207	206	193	192
ARIN	RIPE	Next	Prudential	Bell-Northern	Radio	Inet	Next	RIPE	RIPE	APnic	ARIN	ARIN	ARIN	RIPE	Various
064	067	068	069	122	123	124	127	128	131	132	133	186	187	188	191
ARIN	ARIN	ARIN	ARIN	APnic	APnic	APnic	Loopback	Various	Various	Various	Various	Next	Next	Various	Various
065	066	071	070	121	120	125	126	129	130	135	134	185	184	189	190
ARIN	ARIN	ARIN	ARIN	APnic	APnic	APnic	APnic	Various	Various	Various	Various	Next	Next	LACnic	LACnic
078	077	072	073	118	119	114	113	142	141	136	137	182	183	178	177
RIPE	RIPE	ARIN	ARIN	APnic	APnic	Next	Next	Various	Various	Various	Various	Next	Next	Next	Next
079	076	075	074	117	116	115	112	143	140	139	138	181	180	179	176
RIPE	ARIN	ARIN	ARIN	APnic	APnic	Next	Next	Various	Various	Various	Various	Next	Next	Next	Next
080	081	094	095	096	097	110	111	144	145	158	159	160	161	174	175
RIPE	RIPE	RIPE	RIPE	ARIN	ARIN	Next	Next	Various	Various	Various	Various	Various	Various	Next	Next
083	082	093	092	099	098	109	108	147	146	157	156	163	162	173	172
RIPE	RIPE	RIPE	RIPE	ARIN	ARIN	Next	Next	Various	Various	Various	Various	Various	Various	Next	Various
084	087	088	091	100	103	104	107	148	151	152	155	164	167	168	171
RIPE	RIPE	RIPE	RIPE	Next	Next	Next	Next	Various	Various	Various	Various	Various	Various	Various	Various
085	086	089	090	101	102	105	106	149	150	153	154	165	166	169	170
RIPE	RIPE	RIPE	RIPE	Next	Next	Next	Next	Various	Various	Various	Various	Various	Various	Various	Various

Fuente: Presentación Cisco. Tony Hain. Mapa de Randall Munroe



Disponibilidad de IPv4 en LA



Fuente: RIR de Latinoamérica (LACNIC)



Estadísticas IPv4 en LA

Days Remaining: **582**

IPv4 Addresses Free: 53,193,472 (3.17 /8s) (2012-10-25)

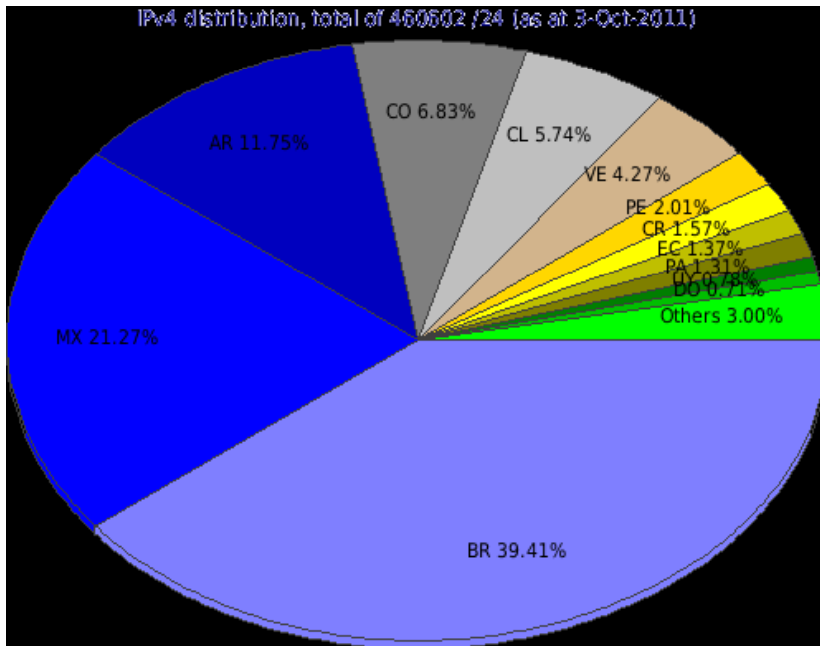
IPv4 Addresses Available for allocation (Reserve last /10):

59,454,720 (2012-03-13) → 48,999,168 (2012-10-25)

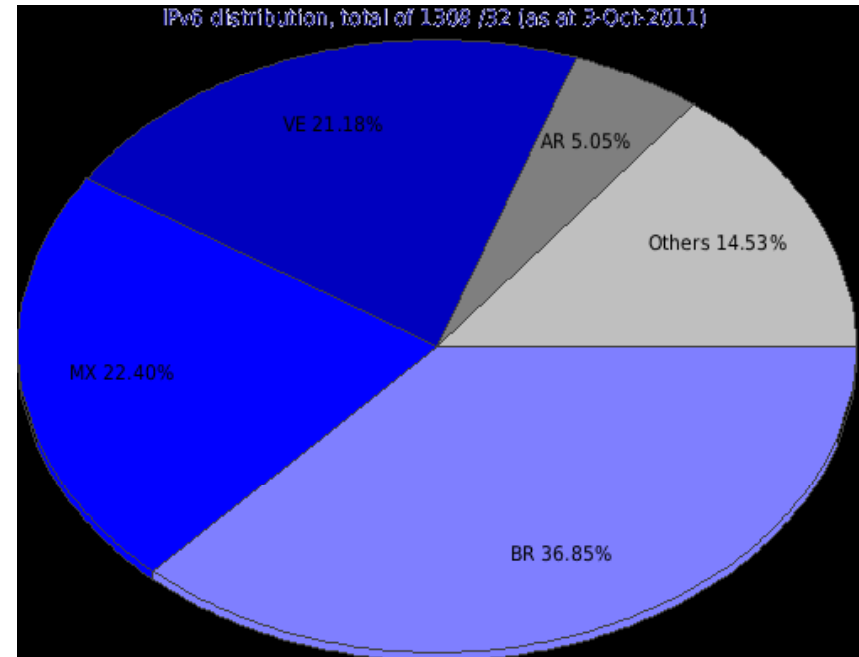
Fuente: Portal de LACNIC



Distribuciones IPv4 e IPv6 / LA



- 1.- Brasil
- 2.- México
- 3.- Argentina

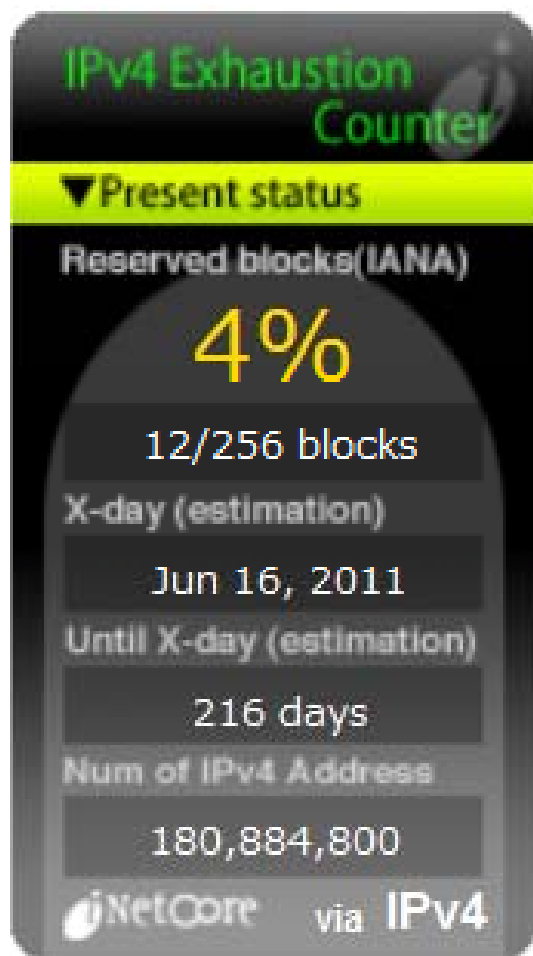


- 1.- Brasil
- 2.- México
- 3.- Venezuela

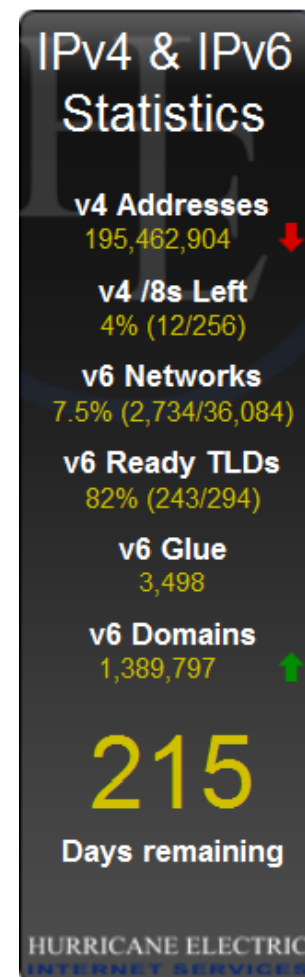
Fuente: RIR de Latinoamérica (LACNIC) – 2011-2012



Contadores de /8 IPv4 e IPv6



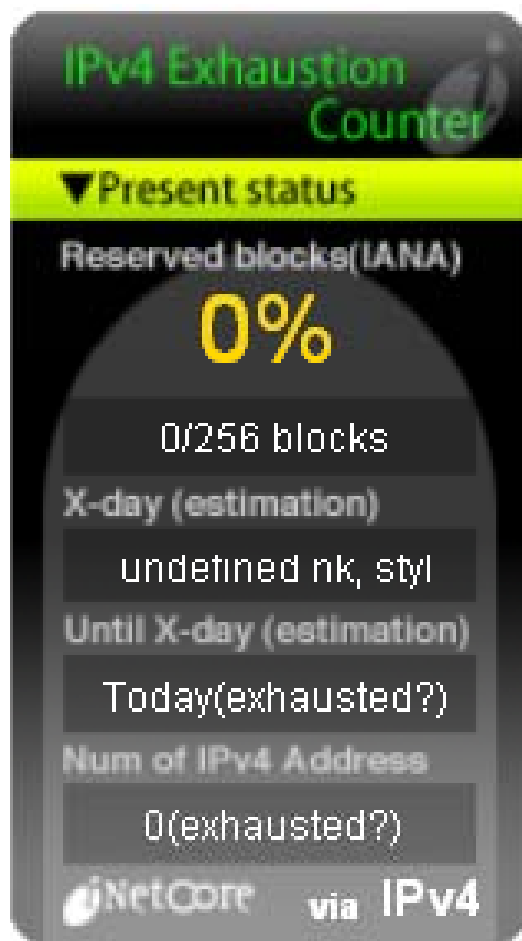
11 Noviembre
2010



Fuentes: <http://inetcore.com/project/ipv4ec> y <http://ipv6.he.net/statistics/>



Contadores de /8 IPv4 e IPv6 (2)



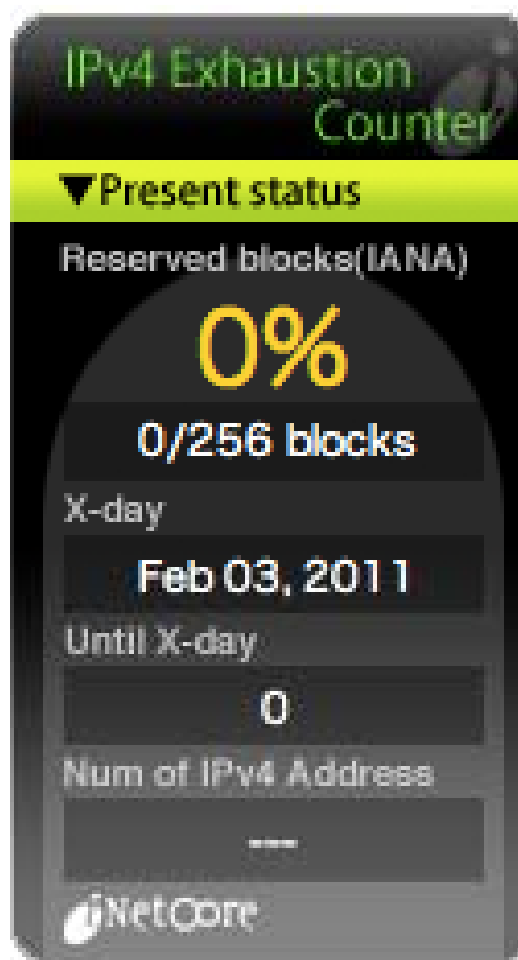
Febrero 2011



Fuentes: <http://inetcore.com/project/ipv4ec> y <http://ipv6.he.net/statistics/>



Contadores de /8 IPv4 e IPv6 (4)



Oct 2011



Fuentes: <http://inetcore.com/project/ipv4ec> y <http://ipv6.he.net/statistics/>

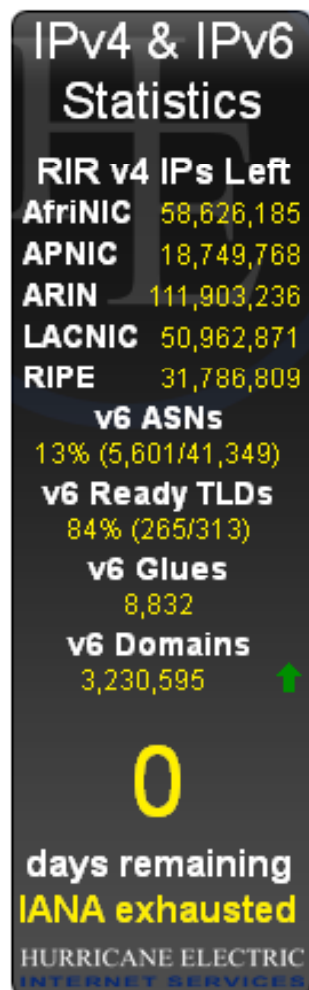


3. Situación Actual





Contadores de /8 IPv4 e IPv6 (5)



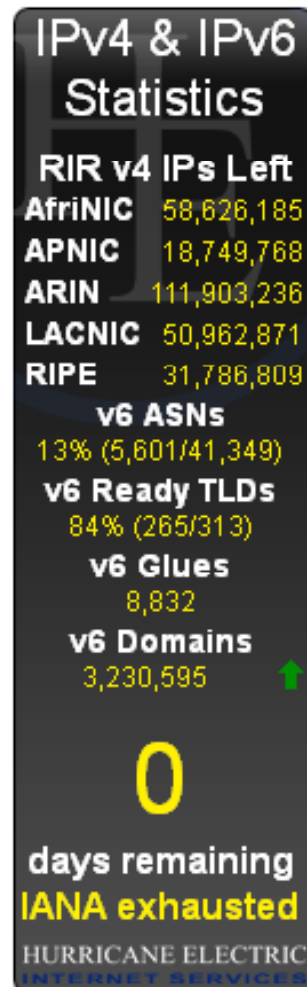
Mayo 2012



Fuentes: <http://inetcore.com/project/ipv4ec> y <http://ipv6.he.net/statistics/>



Contadores de /8 IPv4 e IPv6 (6)



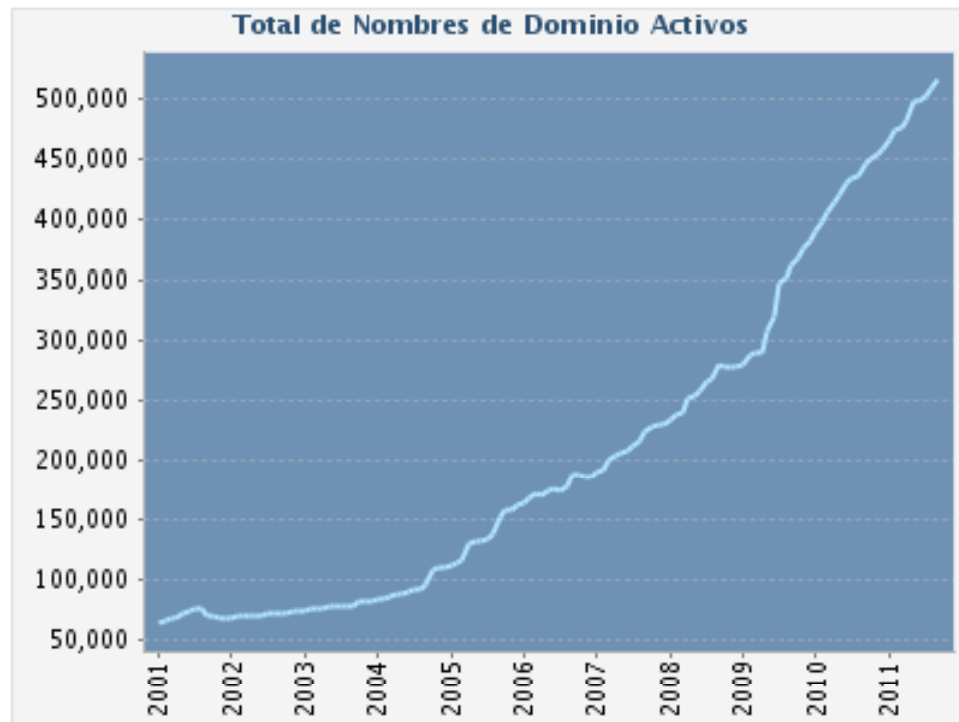
Octubre 2012



Fuentes: <http://inetcore.com/project/ipv4ec> y <http://ipv6.he.net/statistics/>



Estadísticas Nombres de Dominio MX



[.com.mx](#)
[.gob.mx](#)
[.net.mx](#)
[.edu.mx](#)
[.org.mx](#)
[.mx](#)

Fecha	.com.mx	.gob.mx	.net.mx	.edu.mx	.org.mx	.mx	Total
30-sep-2011	349609	6210	397	7844	16940	136136	517136

Fuente: Página NIC-México – Octubre 2011



Estadísticas Internet en México

- # usuarios de Internet: 40.6 millones (+14% _2010).
- Dispositivos de mayor uso PC (64%) y laptop (61%) .
- Smartphones (58%) se duplicó al 2010 (26%).
- Smartphones con 20% de penetración (75% - 2015)

Fuente: Presentación AMIPCI y CNN en Español – mayo 2012



Estadísticas Internet en México

- # usuarios de Internet: 52.3 millones (46%).
- Dispositivos de **No** usuarios PC (22%) y laptop (22%) .
- Celulares de **No** usuarios (41%).
- Lugar de mayor uso de Internet: el trabajo y por el celular.

Fuente: Estudio de hábitos sobre Internet - World Internet Project– octubre 2012



21 Septiembre 2010

Projected IANA Unallocated Address Pool
Exhaustion: **20-Mayo-2011**

Projected RIR Unallocated Address Pool
Exhaustion: **16-Enero-2012**

- Pudo haber sido antes, pero no después.

Fuente: IPv4 Address Report (ipv4.potaroo.net)



Hechos IPv4: (Ahora)

IANA Unallocated Address Pool Exhaustion:
03-Feb-2011

Exhausted: **Apr - 2011** (APNIC)

Projected RIR Unallocated Address Pool
Exhaustion:

Sep - 2012 RIPE

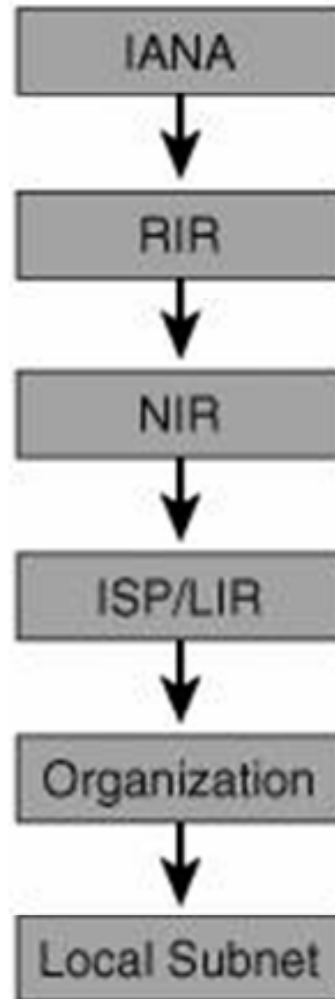
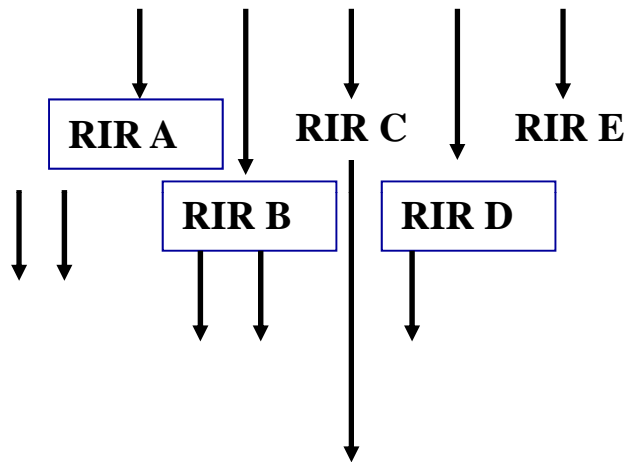
Jun – 2015 (LACNIC)

Fuente: IPv4 Address Report (ipv4.potaroo.net)



Fechas agotamiento de IPv4

/8s ~ 16 millones IPv4 / RIR



Febrero 2011

2014-2015

2015 - 2016

→ 2016



Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet A.C.
Internet 2 - México



IPv6 en el Mundo





IMPULSORES de IPv6

Usuarios de una gran parte del espacio de direccionamiento y los servicios bajo el concepto de "always-on":

- Servicios y las redes inalámbricas (IMT-2000, MIPv6, 3G, 4G, etc.)
- ADSLv6
- Redes Caseras
- Juegos en Línea, etc.

Computación Móvil con IPv6



- En redes LAN inalámbricas (MIPv6).
- En dispositivos móviles (PDA's, autos, etc.)
- En Electrodomésticos.
- En 3G,4G y 5G
- En UMTS.
- En el Espacio.





USOS con SOPORTE IPv6

- En algunos Departamentos de Defensa (EUA, Alemania, Francia, etc.)
- Diferentes modalidades de la Computación Móvil.
- Proyectos
 - Grid Computacional.
 - P2P
 - Control remoto de dispositivos, etc.



IPv6 en Movimiento

Explicación
IPv6



Fuente: Página del IPv6 Forum



IPv6 en Imágenes



Fuente: Página del IPv6 Forum



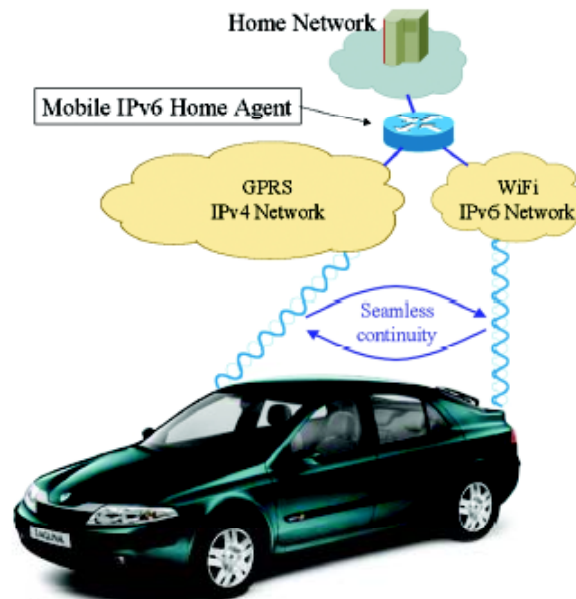
IPv6 en Bombillas



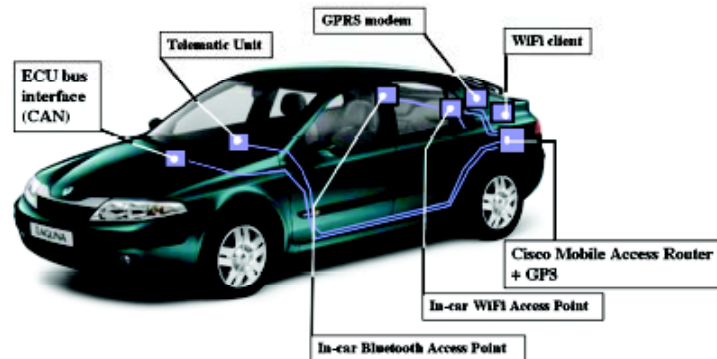
Fuente: Página de Greentech Media (22 Octubre 2012)



Telemática en Automóvil con IPv6



▲ Figure 1: GPRS-WiFi handover



▲ Figure 2: Embedded architecture

*Fuente: Folleto del Evento IST 2004

Programa “IPv6 Ready Logo”



- Certificación de equipos y plataformas (Stacks).
- Grado de interoperabilidad.
- **Fase 1:** Desde Sep 2003 (Ya no Activa)
- **Fase 2:** Desde Feb 2005.- + 500 productos (DHCP, SIP, MIPv6, NEMO, SNMP) “IPSec”



Programas de Logos de Habilitación y Certificación



- Sitios e ISPs usando IPv6.
- Personal capacitado y curricula sobre IPv6.
- **Sitios Web/ISPs:** Desde Junio 2009.
- **En Educación:** Desde Sep 2010.



IPv6 en México

- **/32** a Iusacell PCS de México (11/octubre/2012)
- **/32** a BTU Comunicación (11/septiembre/2012)
- **/32** a Triara (30/mayo/2012)
- **/48** a INAOE (04/mayo/2012)
- **/32** a Mega Cable (24/abril/2012)
- **/32** a Television Internacional (17/febrero/2012)
- **/24** a Telmex (01/marzo/2011)
- **/32** a MetroRed (27/diciembre/2010)



IPv6 en México

- **/32** a Micronet de Mexico (28/octubre/2010)
- **/28** a Axtel (06/octubre/2010)
- **/48** al Instituto Nacional de Ecología (01/julio/2010)
- **/48** a la Universidad Autónoma de Querétaro (15/marzo/2010)
- **/48** a los Centros Culturales de México, AC. (08/marzo/2010)
- **/32** a Infotec (25/enero/2010)
- **/32** a CUDI para la RedNIBA (28/diciembre/2009)



4. IPv6 en RedCUDI (Internet2 de México)





¿ MITOS de IPv6 ?

Conexión con **IPv6** = Conexión en **Internet2** ?

No necesariamente
Son Independientes

Conexión en **Internet2** **Solo** con **IPv6** ?

También **IPv4**

(ambos nativamente, si nó por Túnel)

IPv6 en Redes Académicas

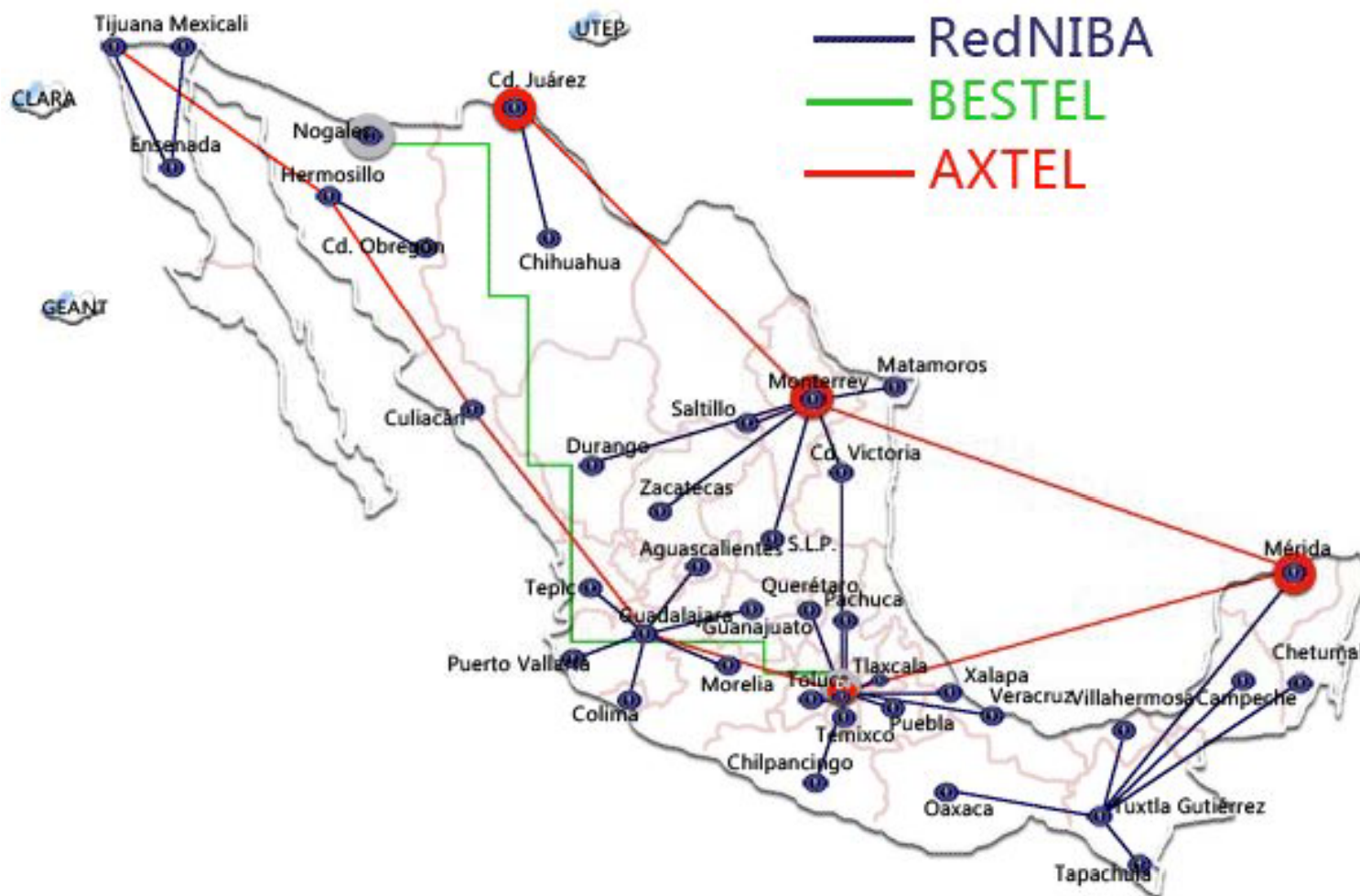


- Las NRENs desde sus inicios han funcionado con IPv4 sin embargo, la tendencia mundial es la coexistencia con IPv6 desde el Backbone hasta los equipos terminales.
- En las NRENs de América ya está operando IPv6 en todos los Backbones como el de Canadá, EU, y en marcha el resto países de Latinoamérica.

IPv6 sólo en RedCUDI Falta Ri3 y RedNIBA



IPv6 sólo en RedCUDI Falta RedNIBA





5. Día Mundial de IPv6





Día Mundial de IPv6

- El 8 de junio de 2011 y durante 24 horas, los principales actores en Internet a nivel mundial, como: Google, Facebook y Yahoo, por mencionar algunos; ofrecieron sus contenidos con IPv6 (e IPv4) en lo que significó la primera gran prueba de implementación de IPv6 a nivel mundial.

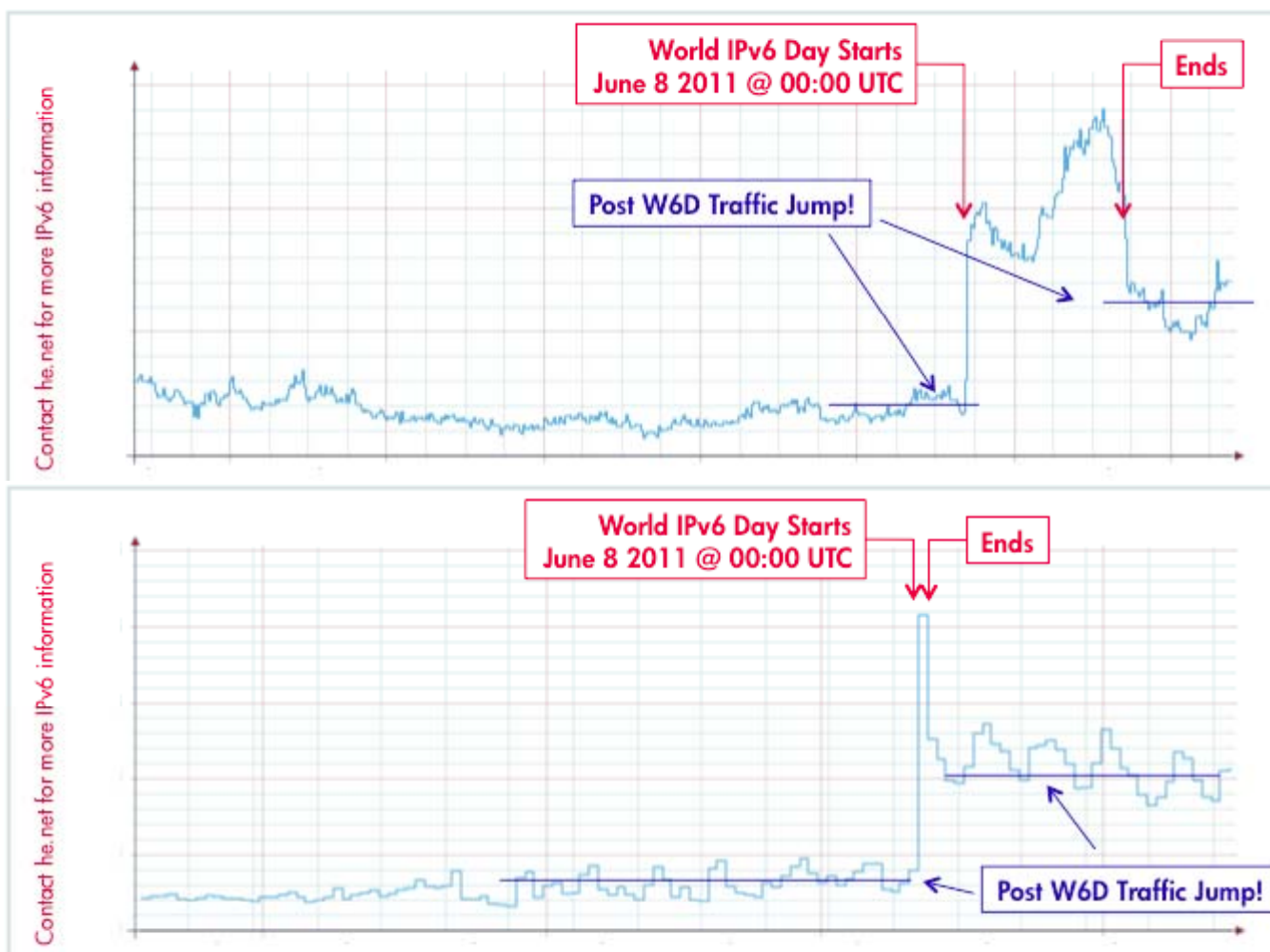


Algunos participantes del Día Mundial de IPv6





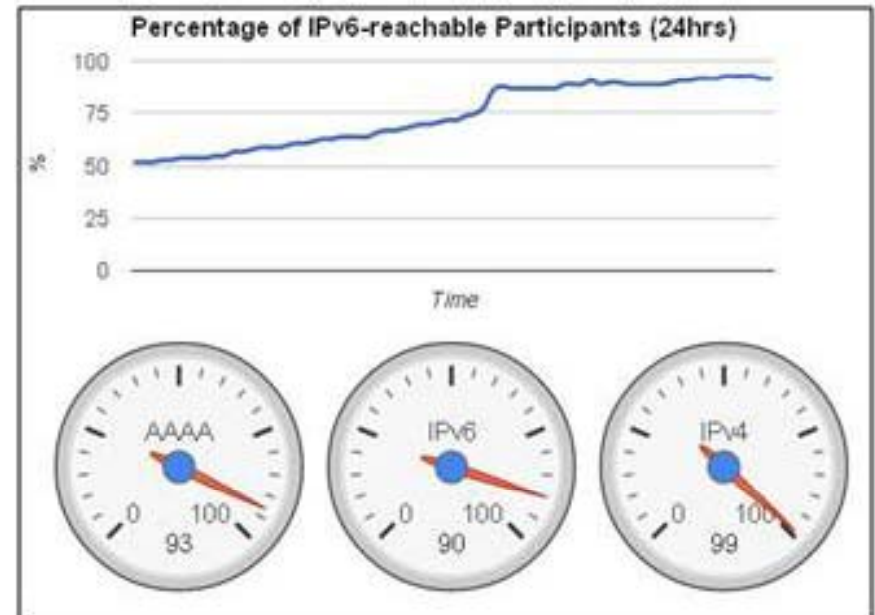
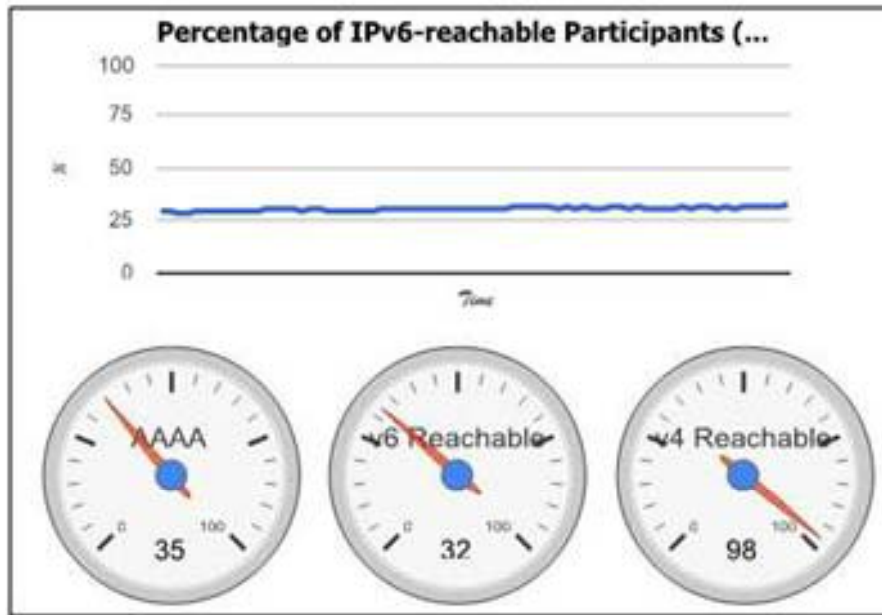
Tráfico de IPv6 antes, durante y después del Día Mundial IPv6 (1)



Fuente: Presentación Hurricane Electric– Octubre 2011



Mediciones de IPv6 antes y durante el Día Mundial IPv6 (2)



Fuente: Página de ISOC– Junio 2011



Adopción de IPv6 por país

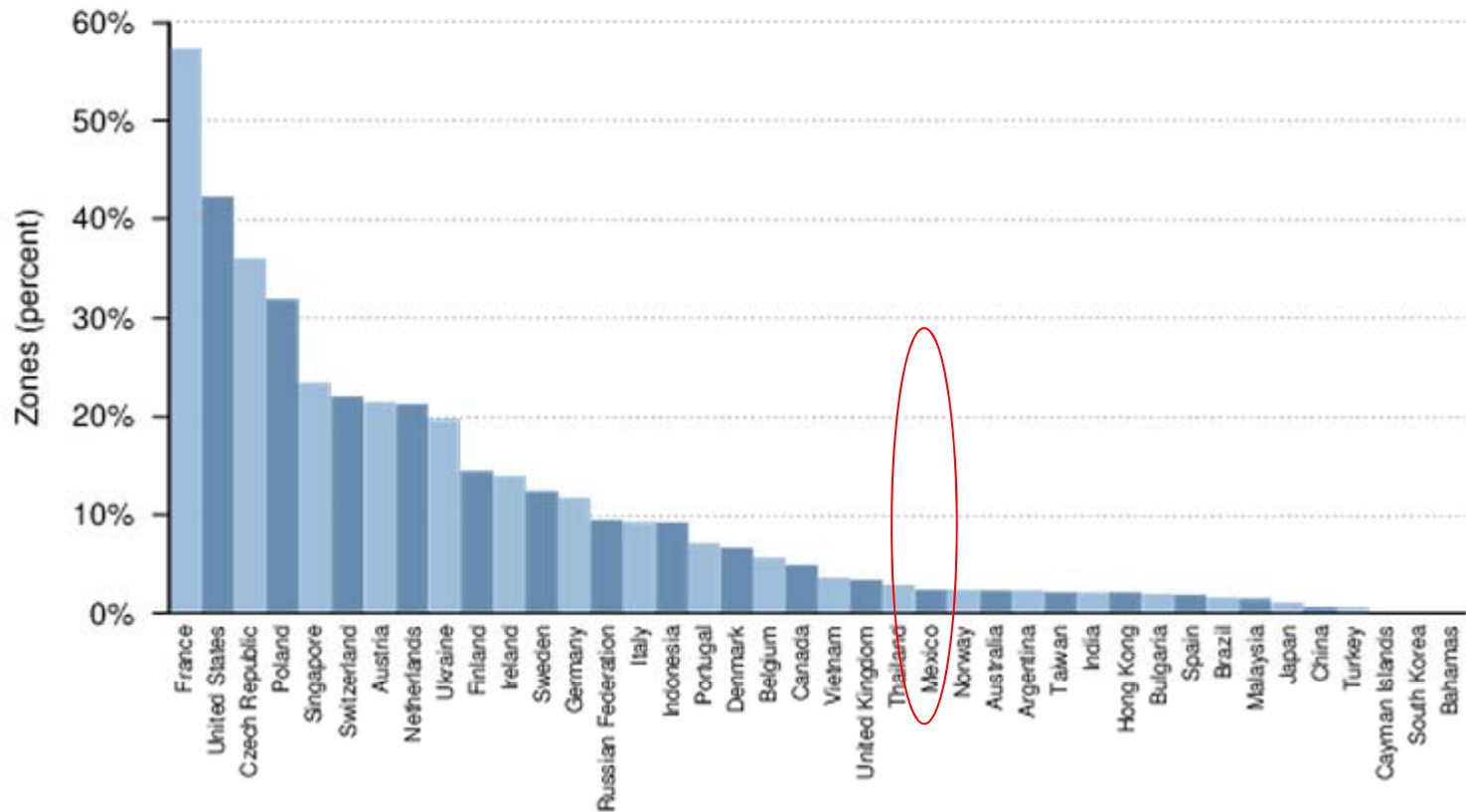


Figure 15: IPv6 adoption by country.

Fuente: Encuesta Infoblox – Octubre 2011










Monitoreo de IPv6 antes y después del Día Mundial IPv6 (MX)

tiempo.com.mx whois	113/32974	FAILED	FAILED	FAILED
presidencia.gob.mx whois	114/34370	FAILED	FAILED	FAILED
ISP Nextel Mexico.com whois	115/38404	FAILED	FAILED	FAILED
quebarato.com.mx whois	116/43175	FAILED	FAILED	ian.ns.cloudflare.com lara.ns.cloudflare.com 2400:cb00:2049:1::adf5:3a80 2/2 2011-09-28
uani.mx whois	117/56914	FAILED	FAILED	FAILED
exonline.com.mx whois	118/213313	FAILED	FAILED	FAILED
Edu Universidad Autónoma de Guerrero whois	119/526024	FAILED	FAILED	dns2.uaagro.mx 2001:448:10344::2 0/2 2011-09-28
cineticket.com.mx whois	120/526286	FAILED	FAILED	FAILED
vefutbol.com.mx whois	121/658590	FAILED	FAILED	FAILED
hablemosingles.com.mx whois	122/770660	FAILED	FAILED	FAILED
clubmovilisto.com.mx whois	123/907854	FAILED	FAILED	FAILED
renaut.gob.mx whois	124/992090	FAILED	FAILED	FAILED
juegos.cd whois	125/995073	FAILED	FAILED	FAILED
trovitmexico.com.mx whois	126/996385	FAILED	FAILED	FAILED
arteria.com.mx whois	/	www.arteria.com.mx 2001:470:6:1::4 2011-02-25	FAILED	ns.arteria.com.mx 2001:470:6:1::4 0/2 2011-09-28
ipv6forum.com.mx whois	/	www.ipv6forum.com.mx 2001:448:1:6c::2 2010-11-30	FAILED	FAILED
netlab.unam.mx whois	/	www.netlab.unam.mx 2001:448:1:6c::2 2010-11-30	FAILED	FAILED
www6.cudi.edu.mx whois	/	www6.cudi.edu.mx 2001:1218:201:e200::4 2010-10-06	FAILED	FAILED
In total 130 hosts		7 (5%)	0 (0%)	15 (12%)

Fuente: Página “IPv6 Deployment Status” de Vynche – Octubre 2011



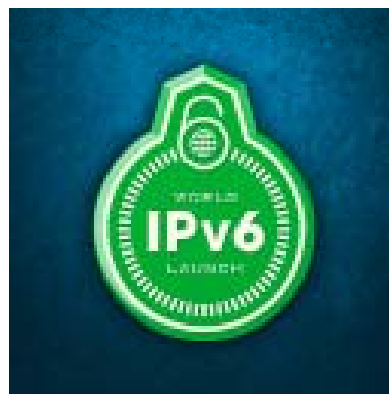
Monitoreo de IPv6 en CUDI

<p>Mexico cudi.edu.mx</p> 	<p> www6.cudi.edu.mx 2001:1218:201:e200::4</p>	<p>Mail server not found</p>	<p>Domain's Authoritative Server (SOA):</p> <p>Master name server (SOA)  has no AAAA record</p> <p>Registered name servers (NS):</p> <p>Name server1  has no AAAA record</p> <p>Name server2  IPv6 address (1)</p> <p>Name server3  has no AAAA record</p> <p>Name server4  has no AAAA record</p>
--	---	------------------------------	---

Fuente: Página de Estadísticas del Soporte IPv6 -UNAM



6. Lanzamiento Mundial de IPv6





Lanzamiento Mundial de IPv6

- A partir del 6 de junio de 2012 los principales actores en Internet ofrecen sus contenidos y redes con soporte de **IPv6** (sin dejar de usar IPv4) en lo que ha significado el despliegue más amplio de IPv6 a nivel mundial.

www.WorldIPv6Launch.org



Lanzamiento Mundial de IPv6

- 3 categorías de participación:
 - Operadores de sitios Web. (**1,637** sitios (**3** MX))
 - Operadores de red. (**48**)
 - Fabricantes de equipos CPE (home router). (**3**)

www.WorldIPv6Launch.org



Lanzamiento Mundial de IPv6





6Bis. Después del Lanzamiento Mundial de IPv6





Resultados encuesta Global de Monitoreo del Despliegue de IPv6 2012 vs. 2011

- **10%** más ISPs tienen clientes con IPv6
- **2%** más ISPs ofrecen un 2% de conectividad
- Subió aprox. **4%** el motivo de no tener una asignación de IPv6: **no se ve una necesidad de negocio.**
- Mayores obstáculos para el despliegue de IPv6: **Seguridad de la información**
- Mayores motivaciones: falta **IPv4s, planear**

Fuente: Página y presentación de los resultados de NRO



Resultados encuesta Global de Monitoreo del Despliegue de IPv6 2012 vs. 2011

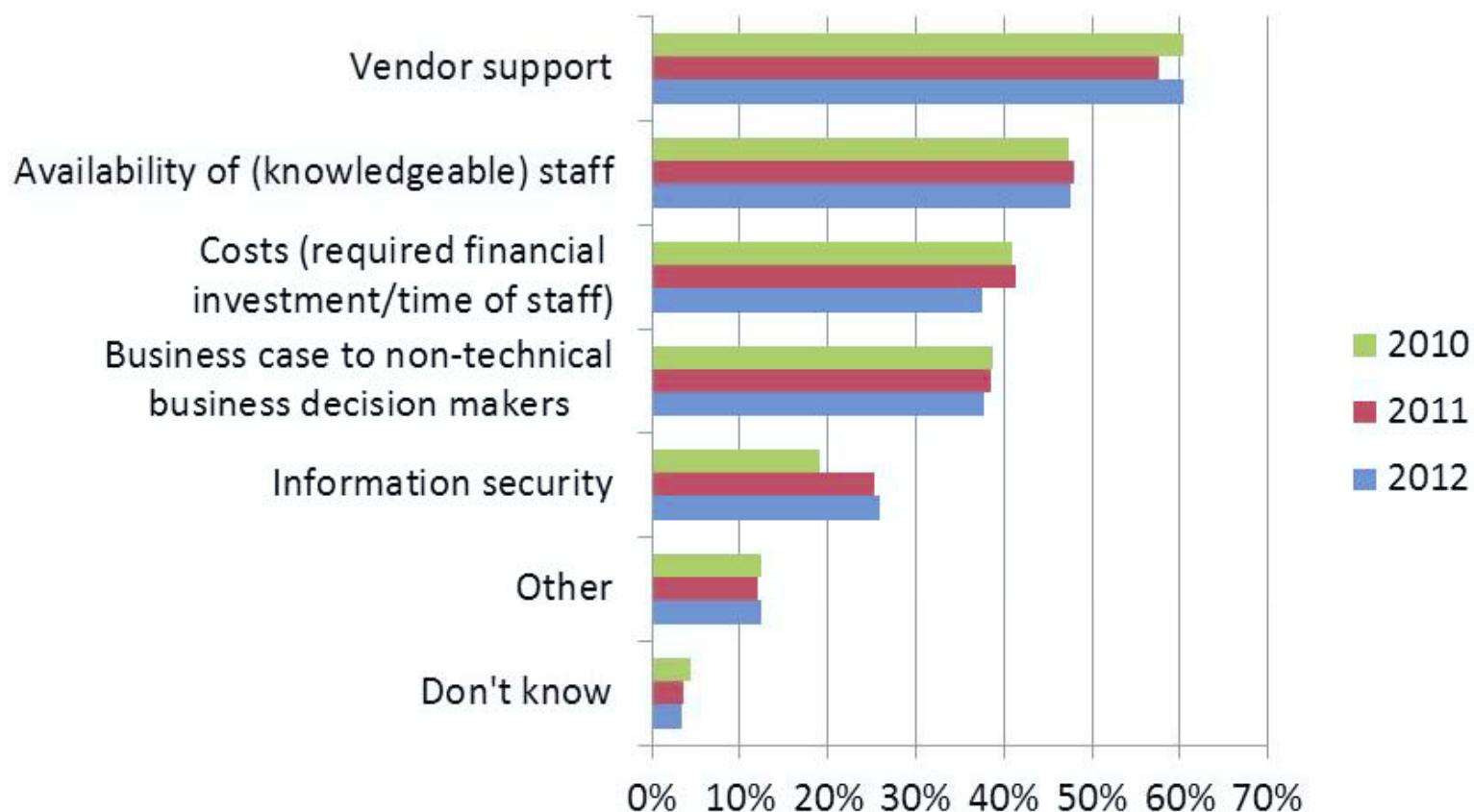
- **6%** más organizaciones con presencia o visibles con IPv6 (interna y externamente)
- **9%** más organizaciones con presencia o visibles con IPv6 (Internet)
- Servicios nativos (aprox. igual %).
- Más uso de traducción (NAT).

Fuente: Página y presentación de los resultados de NRO



Resultados encuesta Global de 2011 vs. 2012

- Los mayores obstáculos para el despliegue:

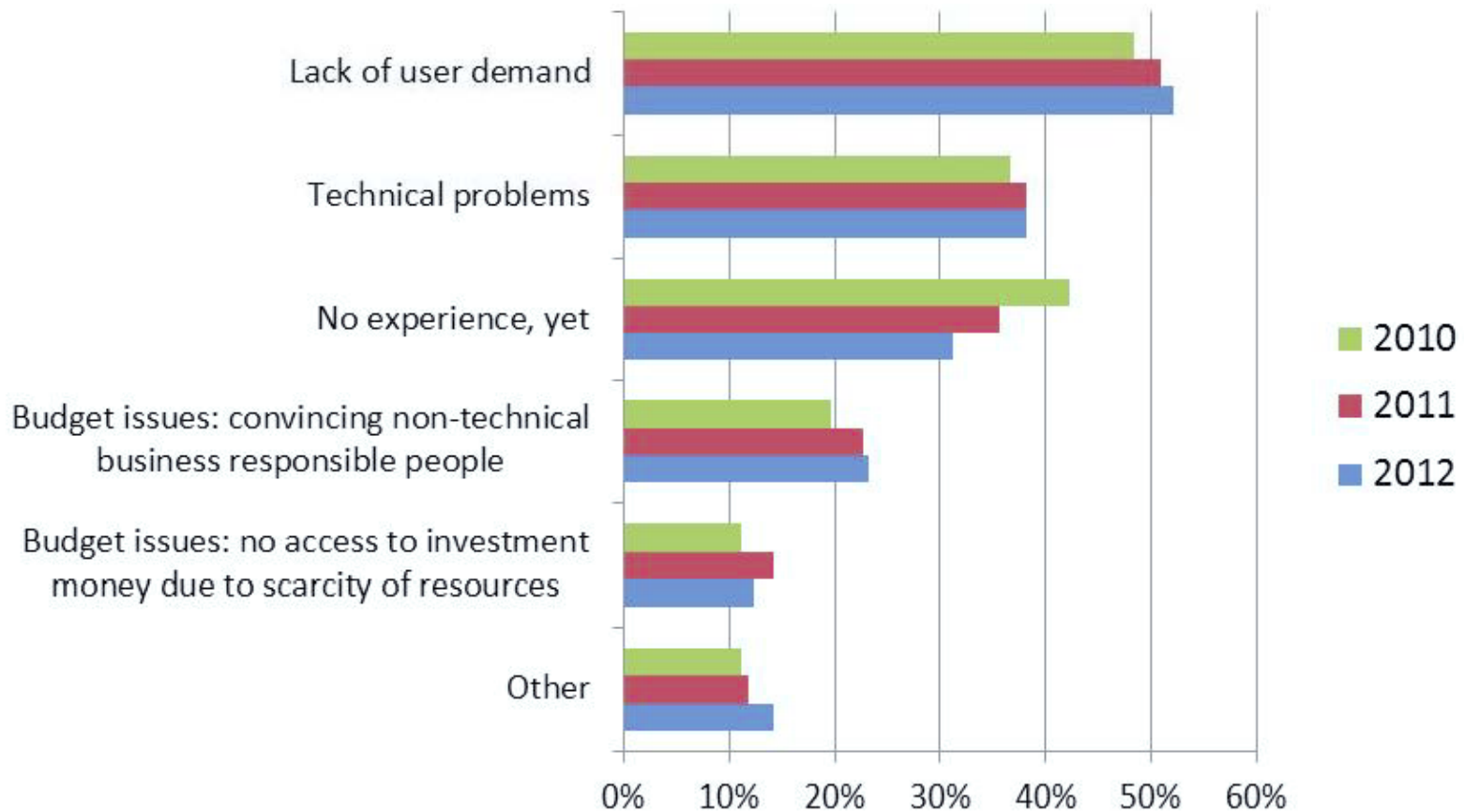


Fuente: Presentación de los resultados de NRO



Resultados encuesta Global de 2011 vs. 2012

- Mayores problemas para IPv6 en producción:

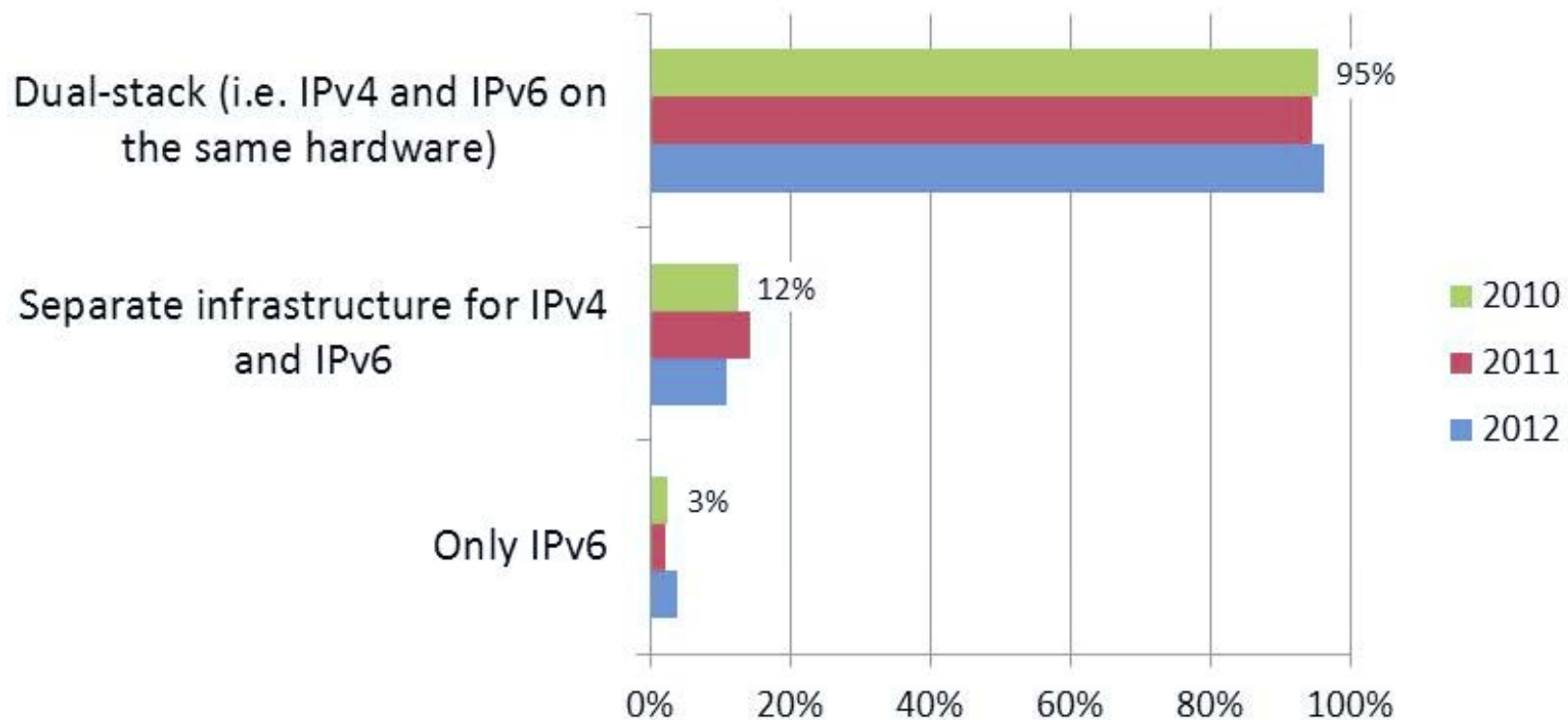


Fuente: Presentación de los resultados de NRO



Resultados encuesta Global de 2011 vs. 2012

- Puesta en marcha de IPv6:

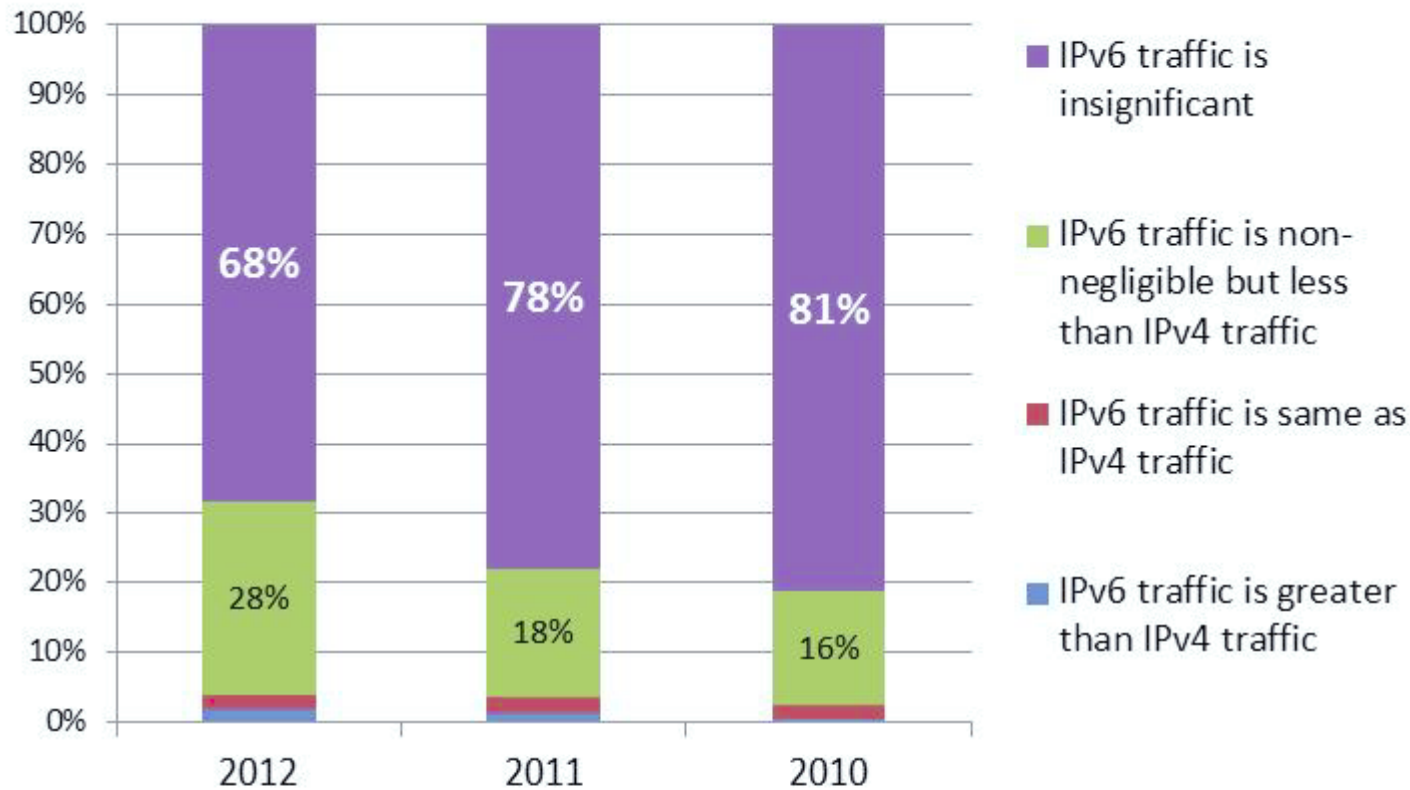


Fuente: Presentación de los resultados de NRO



Resultados encuesta Global de 2011 vs. 2012

- Tráfico IPv6 comparado con IPv4 (en producción):

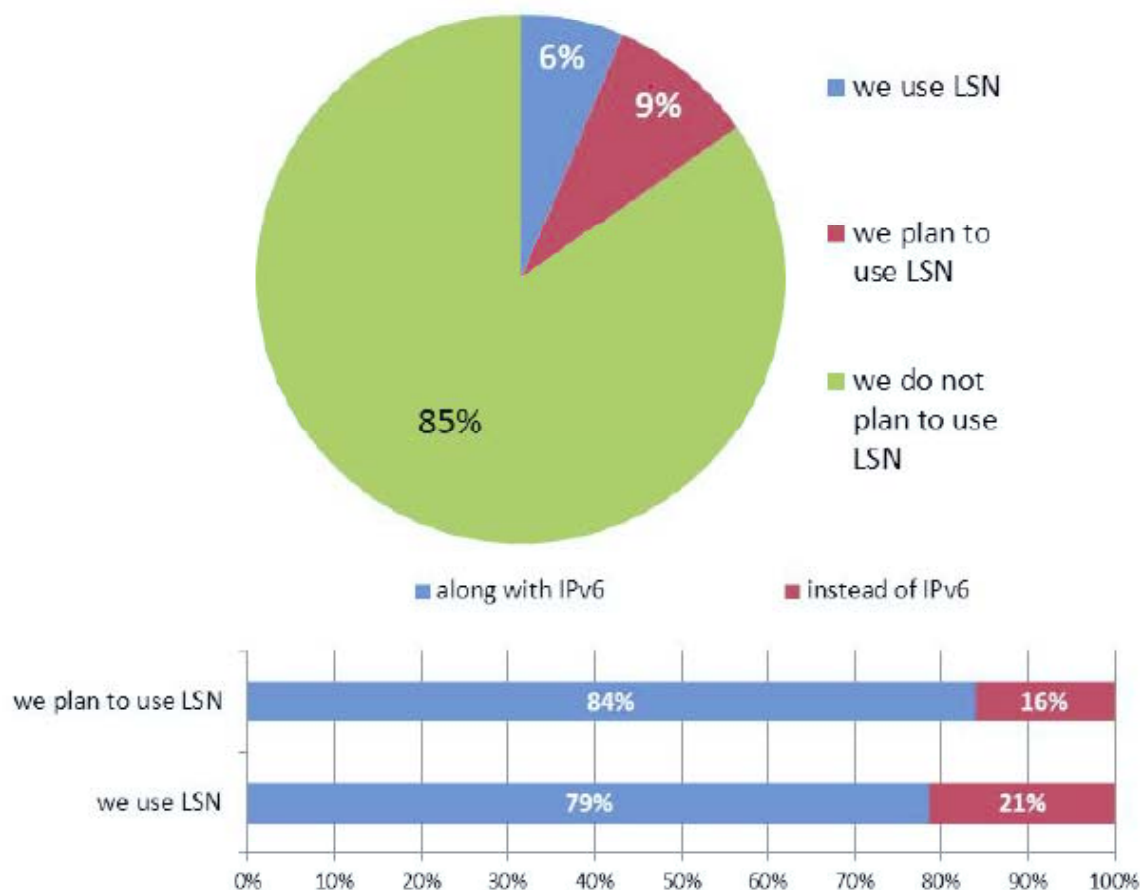


Fuente: Presentación de los resultados de NRO



Resultados encuesta Global de 2011 vs. 2012

- En “Large Scale NAT” CGN (Carrier Grade NAT)



Fuente: Presentación de los resultados de NRO



7. Temas Actuales y Futuros de IPv6



Temas actuales y consideraciones



- Desarrollo de guías para un Internet IPv4/IPv6 y de como desplegar IPv6 en redes con sólo IPv4.
- Parches y configuraciones de sistemas operativos y aplicaciones (navegadores) que dan prioridad a IPv4.
- Algoritmos para disminuir los retrasos de conectividad en nodos con Pila-Dual.
- Consideraciones en el uso de 6to4 → 6RD
- NAT-PT → NAT64/DNS64



Algunos temas actuales en la IETF

- Teredo → 6a44 (Native IPv6 behind IPv4-to-IPv4 NAT CPE) RFC6751
- **464XLAT**: “Combination of Stateful and Stateless Translation” (Sitios IPv4 en redes IPv6)
- **FCFS SAVI**: “First-Come First-Serve Source-Address Validation for Locally Assigned IPv6 Addresses”
- IPv6 First-Hop Security Concerns.



Algunos recursos de SW

- **Ipv6mon** herramienta de monitoreo del uso de direcciones IPv6 en una LAN, donde no se utilice DHCPv6 (FreeBSD).
- Aprox. 78 aplicaciones IPv6 para Android
- Aplicaciones IPv6 para IOS (Apple)



Algunos recursos de SW

- Aprox. 78 aplicaciones IPv6 para Android



IPv6 and More
RAHUL SEN / HERRAMIENTAS
★★★★★ (157)

INSTALAR



IPv6Config (root required)
RENE MAYRHOFFER / COMUNICACIÓN
★★★★★ (95)

INSTALAR



Calculadora de red IP
ORBITINGPLUTO / HERRAMIENTAS
★★★★★ (474)

INSTALAR



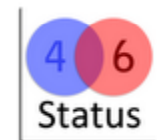
IP calculator (IPv4 and IPv6)
NOIR.DE / HERRAMIENTAS
★★★★★ (98)

INSTALAR



ipv6 Subnet Calculator
NULLSETZ / HERRAMIENTAS
★★★★★ (3)

INSTALAR



IPv6 Status
PHASE INDUSTRIES / COMUNICACIÓN
★★★★★ (12)

INSTALAR



Algunos recursos de SW

- Aplicaciones IPv6 ?
para iPad



What's My IP?

06/24/2010 Show you your current external IP Address.



Whats My IP?

05/27/2010 A bare bones utility for retrieving your IP address when you need it.



Track IP Address with Geolocation

02/03/2010 Track and geolocate any IP address/hostname. Find country and city with a visual map.



IP Address

01/06/2009 Show your IP address and your ISP domain name with this free tool.



IP LOCATOR | Staff Pick

06/03/2008 Display your IP address, host and country like on an old computer shell... but on your iPhone.



Algunos temas actuales en la IETF

- **Drafts:**

- Deployment Considerations for Dual-Stack Lite.
- Basic Requirements for IPv6 Customer Edge Routers.
- Implementation Advice for IPv6 Router Advertisement Guard (RA-Guard)

“The IPv6 Router Advertisement Guard (RA-Guard) mechanism is commonly employed to mitigate attack vectors based on forged ICMPv6 Router Advertisement messages.”

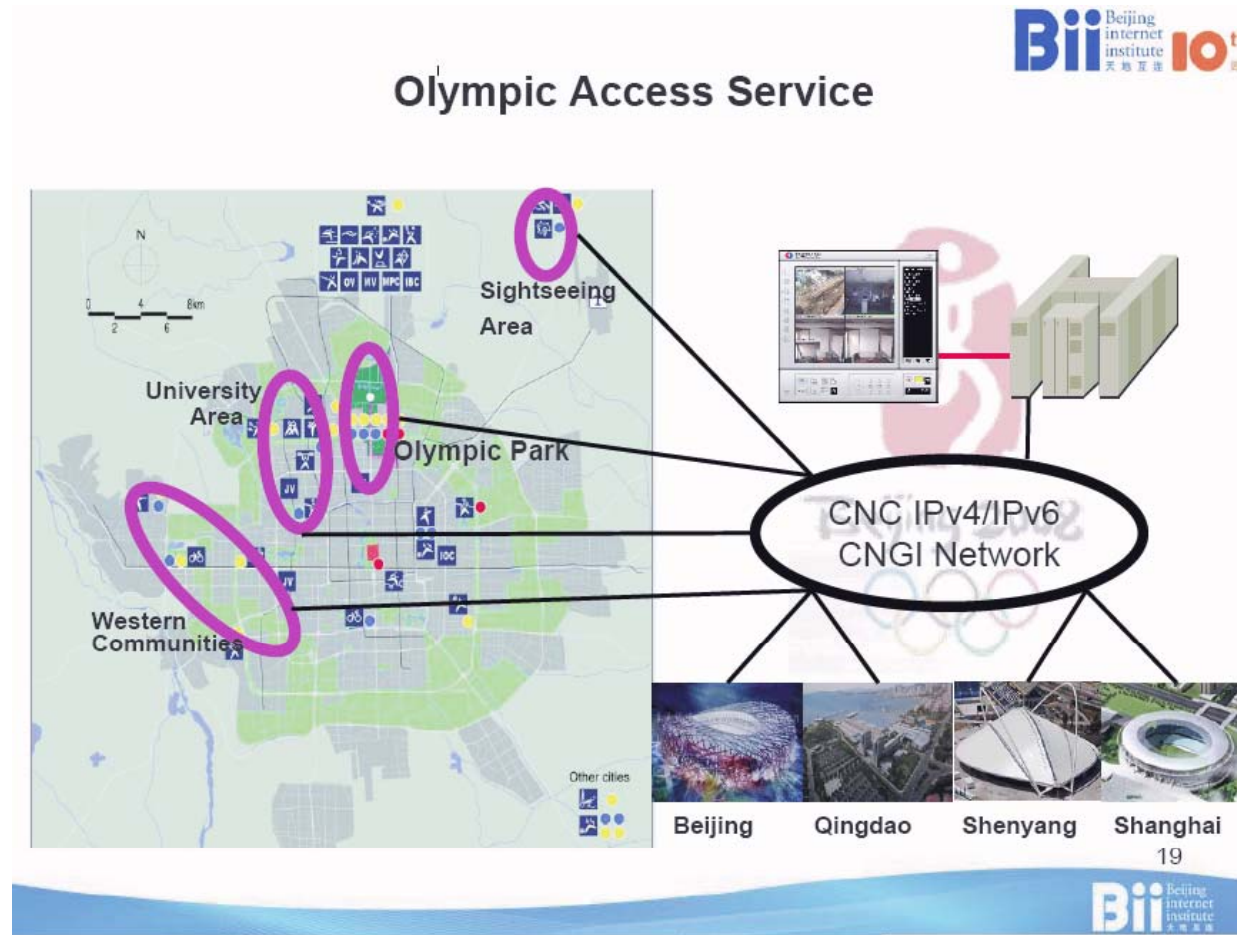


8. Hechos pasados y próximos sobre IPv6

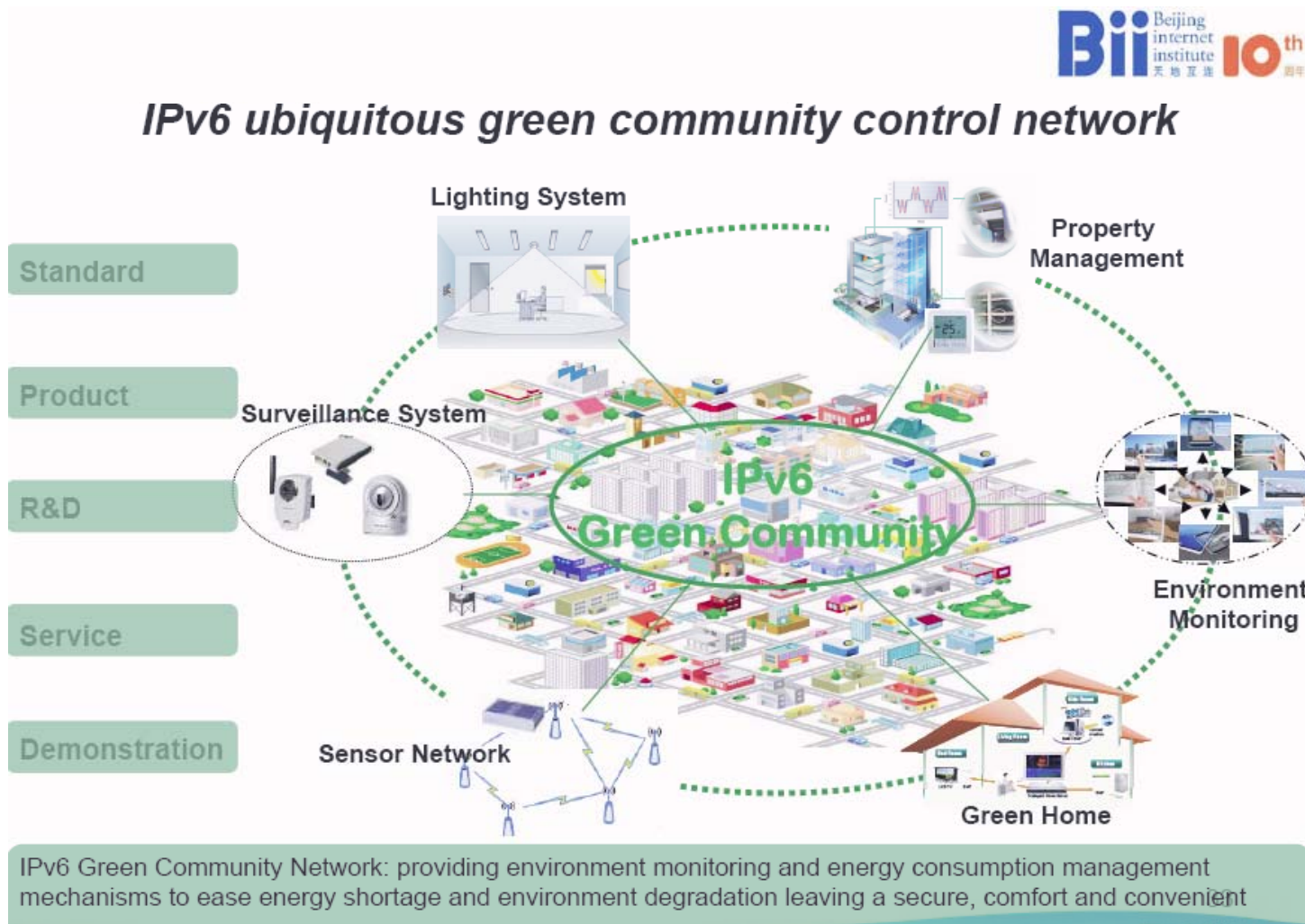




IPv6 en las Olimpiadas de Beijing (2008)



IPv6 y el Medio Ambiente



Sitios con IPv6 habilitado



Acceptance - IPv6 enabled web sites

(growing list at sixty.ch) 



[http://\[2001:b48:12:1::2\]](http://[2001:b48:12:1::2])



[http://\[2001:470:d:2ed::1\]](http://[2001:470:d:2ed::1])



[http://\[2001:4830:20e0:1::5\]](http://[2001:4830:20e0:1::5])



[http://\[2001:4f8:fff8::21\]](http://[2001:4f8:fff8::21])



[http://\[2001:b48:12:1::2\]](http://[2001:b48:12:1::2])



[http://\[2001:da8:200:200::4:28\]](http://[2001:da8:200:200::4:28])



[http://\[2405:5000:1:2::99\]](http://[2405:5000:1:2::99])



[http://\[2001:240:400:8591:e013\]](http://[2001:240:400:8591:e013])



[http://\[2001:b48:10::3\]](http://[2001:b48:10::3])



[http://\[2001:252:0:1::2008:8\]](http://[2001:252:0:1::2008:8])



[http://\[2001:49f0:1000::3\]](http://[2001:49f0:1000::3])



[http://\[2001:218:2001:3005::8a\]](http://[2001:218:2001:3005::8a])



[http://\[2001:2040:2000::8\]](http://[2001:2040:2000::8])



[http://\[2001:4830:2480:11::137\]](http://[2001:4830:2480:11::137])



[http://\[2607:f0d0:1000:11:1::2\]](http://[2607:f0d0:1000:11:1::2])



[http://\[2001:470:0:64::2\]](http://[2001:470:0:64::2])



[http://\[2a02:250::8\]](http://[2a02:250::8])



[http://\[2001:1890:1112:1::20\]](http://[2001:1890:1112:1::20])



[http://\[2620:0:2d0:1::193\]](http://[2620:0:2d0:1::193])



[http://\[2a01:e0c:1:1599::1\]](http://[2a01:e0c:1:1599::1])



[http://\[2a01:298:3:1::abcd\]](http://[2a01:298:3:1::abcd])



[http://\[2001:610:240:11::c100:1319\]](http://[2001:610:240:11::c100:1319])



[http://\[2001:dc0:2001:0:4608:20::\]](http://[2001:dc0:2001:0:4608:20::])



[http://\[2001:9b0:1:104:230:48ff:fe56:31ae\]](http://[2001:9b0:1:104:230:48ff:fe56:31ae])



[http://\[2001:470:1:3a::13\]](http://[2001:470:1:3a::13])



[http://\[2001:48a8:6880:95::21\]](http://[2001:48a8:6880:95::21])



[http://\[2001:500:4:13::81\]](http://[2001:500:4:13::81])



[http://\[2a01:48:1:0:2e0:81ff:fe05:4658\]](http://[2a01:48:1:0:2e0:81ff:fe05:4658])



[http://\[2001:440:fff9:100:202:b3ff:fea4:a44e\]](http://[2001:440:fff9:100:202:b3ff:fea4:a44e])



[http://\[2a01:a8:0:5::26\]](http://[2a01:a8:0:5::26])



[http://\[2001:630:200:4240:203:baff:fe87:14ed\]](http://[2001:630:200:4240:203:baff:fe87:14ed])



[http://\[2001:838:1:1:210:d0ff:fe20:7c7c\]](http://[2001:838:1:1:210:d0ff:fe20:7c7c])

*Fuente: Evento IPv6 Google

Hechos Pasados



- Reto CUDI IPv6–2010



- Semana IPv6 (Febrero 2012) (102 participaron)
Participación del Foro IPv6 México (200 sitios Web)



Hechos Pasados



- Mesa "Iniciativas para la coexistencia y transición hacia IPv6" en el Foro "Internet hasta en la SOPA" (29 de Marzo 2012)



Hechos Pasados



- "Lanzamiento Mundial de IPv6" (6 de Junio 2012)



¡¡ CUDI participó !!



No IPv6 en las Olimpiadas de Londres





Concursos de IPv6



The screenshot shows the IPv6 German Council website. On the left is the IPv6 German Council logo. The main banner reads "Contest 2012". Below the banner, there is a search bar with a "Search" button and navigation links for "Contact", "Sitemap", and "Imprint". The "What's new" section is dated "October 24th 2012" and contains the text: "The submission deadline gets extended to the 5th November 2012. Participants should ensure, that all required data is submitted until then." The date "5th November 2012" is circled in red.

Fecha Límite **5** de Noviembre

Hechos Próximos



- Semana IPv6 (2013)
- ¿ Reto CUDI IPv6–2012 ?
- “IPv6 Flag Day” (Enero/2013)



Eventos Ahora y próximo

- “10 años de LACNIC”



- 85^o Reunión de la IETF: 4-9 de noviembre



¿ Estamos listos para IPv6 ?

- El protocolo por sí mismo maduro y madurando está constantemente.
- No así el soporte completo de IPv6 en cada versión de sistemas operativos.
- Se requiere estar listo en 3 aspectos:
 - Capacitación (Humanware).
 - Soporte en Hardware.
 - Soporte más completo en Software (contenido y aplicaciones)

Pasos adecuados para usar IPv6



- Teniendo habilitado (prendido) IPv4, habilitar (usar) también IPv6.
- Modificar y/o Desarrollar aplicaciones independientes de la versión del IP.
- Coexistencia IPv4-IPv6 (hoy) →
Transición IPv4 → IPv6 (mañana)
- Después deshabilitar (apagar) IPv4, sólo dejar habilitado IPv6.



9. Referencias



REFERENCIAS



- Páginas del Grupo de Trabajo de IPv6 en CUDI:

www.ipv6.unam.mx/Internet2/

www.cudi.edu.mx/IPv6

- “Informe del Estado IPv6 en la RedCUDI”
Videoconferencia Reunión CDR Noviembre
2006.

REFERENCIAS



- “Cambio en el Prefijo y nuevo Direccionamiento IPv6 en la RedCUDI”
Abril 2005. Presentación en la Reunión de Primavera CUDI 2005.
http://www.cudi.edu.mx/primavera_2005/presentaciones/Nvo_Bloque-IPv6_Azael.pdf



DOCUMENTOS (Internos)

- Direccionamiento IPv6 para el Backbone de la red Internet2 de México (RedCUDI) versión 2.0 Enero 2007.
- Nuevo direccionamiento IPv6 para el Backbone de la red de Internet2 de México (RedCUDI).
- Plan de Renumeración.



DOCUMENTOS (Públicos)

- Procedimiento de asignación de bloques IPv6
<http://www.ipv6.unam.mx/Internet2/Procedimiento-Bloques-IPv6-v1.1.pdf>
- Formulario IPv6 para solicitar un bloque IPv6:
[http:// www.ipv6.unam.mx/Internet2/Formulario-Bloque-IPv6-v1.txt](http://www.ipv6.unam.mx/Internet2/Formulario-Bloque-IPv6-v1.txt)
- RFCMX0007 (Antes 0003) ” Políticas de ruteo IPv6 en RedCUDI”
- RFCMX0004 “Políticas de asignación de bloque de direcciones IPv6 en CUDI”
<http://rfc.cudi.edu.mx/>



Hoja Informativa sobre IPv6 (Público)

IPv6



RedCUDI

Desde sus inicios, la red de Internet 2 de México (RedCUDI) ha funcionado con IPv4 sin embargo, a partir de finales de 2001 se tiene soporte de la versión más actual de protocolo de Internet, denominado IPv6, en gran parte de EcuRed y en algunos servicios, por lo que paulatinamente se ha empezado a utilizar IPv6 desde los equipos centrales hasta los equipos terminales de los integrantes de esta red, siendo necesario desarrollar y utilizar aplicaciones con soporte para IPv6 e IPv4, en la coexistencia de ambas versiones y durante el proceso de transición de la versión 4 a la 6.

Direccionsamiento IPv6 en CUDI

Introducción

CUDI obtuvo de IANIC el bloque de direcciones 2001:1228:1000::/40, de este bloque de direcciones se han asignado los siguientes rangos:

- Para el Backbone 2001:1228:00::/40 a 2001:1228:0F::/40
- Para asignaciones a los Asociados Académicos de 2001:1228:1000::/48 a 2001:1228:0FFF::/48

La información sobre las políticas IPv6 que se aplican y como solicitar bloques de direcciones IPv6 a partir del bloque de CUDI, se puede encontrar en la página de los RFCs, desde: <http://rfc.cudi.edu.mx/>

RFC 3: Políticas de ruteo IPv6 en RedCUDI y

RFC 4: Políticas de asignación de bloques de direcciones IPv6 en CUDI y

Bloques de direcciones /48 que se pueden asignar a los Asociados Académicos:

- Se pueden asignar bloques IPv6 por parte de CUDI sin costo alguno a los Asociados y/o Afiliados ambos Académicos, mientras no soliciten o tengan experiencia para justificar a IANIC-México su bloque propio, por un periodo de 1 año, con posibilidad de renovación, de acuerdo a los procedimientos de asignación establecidos.
- Se requiere que cada miembro empiece a usar el bloque asignado en un plazo máximo de 3 meses.
- Las asignaciones serán de bloques /48 para los Asociados Académicos y estos asignarán bloques /60 a sus Afiliados Académicos.
- Los requisitos adicionales y el procedimiento para solicitar bloques IPv6 se pueden consultar desde la página del grupo de IPv6.

Las asignaciones /48 se realizarán de la siguiente manera:

2001:1228:XXEY::/48 donde: X = 1 -> Identifica una dirección de asignación Y -> Identifica el número de Asociado Académico

EE -> Identifica el estado donde se encuentran ubicados los PoR, como sigue:

00 = Tijuana 01 = México DF 02 = Cd. Juárez 03 = Monterrey 04 = Guadalajara 05 = Cancún 06 = Internacional

Bloques a Asignar	Asociados Académicos	Bloques a Asignar	Asociados Académicos
2001:1228:1000::/48 - 2001:1228:100F::/48	RESERVADO		MEXICO D.F
	TIJUANA	2001:1228:1001::/48	Reservado
2001:1228:1002::/48	Reservado	2001:1228:1001::/48	BUAP
2001:1228:1003::/48	CIJUESE	2001:1228:1002::/48	COINACIT
	MONTERREY	2001:1228:1003::/48	COYVE
2001:1228:1130::/48	Reservado	2001:1228:1004::/48	ICCE
2001:1228:1131::/48	YESU	2001:1228:1005::/48	IPN
2001:1228:1132::/48	UATL	2001:1228:1006::/48	Sistema Universitario Politécnico
2001:1228:1133::/48	UATL	2001:1228:1007::/48	UREN
2001:1228:1134::/48	UAY	2001:1228:1008::/48	URETOR
	GUADALAJARA	2001:1228:1009::/48	UATJ
2001:1228:10F0::/48	Reservado	2001:1228:100A::/48	UOLAP
2001:1228:10F1::/48	UDCS	2001:1228:100B::/48	UNAU
	CD. JUAREZ	2001:1228:100C::/48	UV
2001:1228:10B0::/48	Reservado		
2001:1228:10B1::/48	UNCO		CANCUN
		2001:1228:1110::/48	Reservado

Información Adicional:

Consultar la página del Grupo de Trabajo de IPv6 en CUDI para información sobre los trabajos y avances logrados.
<http://redcudi.edu.mx/IPv6> o <mailto:ipv6@redcudi.edu.mx>

Grupo de trabajo de IPv6 en **cudi**

Coordinador: Ing. Azael Fernández Alcántara

azael@ipv6.unam.mx

Tel: (52) 55 50 22 66 57

Documento Actualizado a Mayo 2012.



PÁGINAS WEB



- [http:// www.ipv6.unam.mx/Internet2/](http://www.ipv6.unam.mx/Internet2/)
- [http:// www.cudi.edu.mx/IPv6](http://www.cudi.edu.mx/IPv6)
- <http://www.ipv6.unam.mx>
- <http://www.ipv6forum.com.mx>
- <http://www.ipv6forum.com>
- http://www.redclara.net/index.php?option=com_content&view=article&id=483:retocudi-ipv6-2010&catid=6:noticias&Itemid=352&lang=es



- <http://ipv4.potaroo.net>
- <http://www.ietf.org>
- <https://www.ipv6ready.org>
- <http://www.lacnic.net>
- <http://www.nro.net>
- <http://www.wip.mx>
- <http://www.WorldIPv6Launch.org>



Grupo de trabajo de IPv6 en **cudi**



Desde sus inicios la Red Avanzada en México ha funcionado con IPv4 sin embargo, actualmente ya se tiene soporte, en el Backbone, de la nueva versión denominada IPv6; por lo que paulatinamente se ha empezado a utilizar IPv6 desde los equipos centrales hasta los equipos terminales de los integrantes de esta red, siendo necesario desarrollar y utilizar aplicaciones con soporte para IPv6 e IPv4, mientras dura el proceso de transición de la versión 4 a la 6.

En esta sección existe información sobre los trabajos y avances logrados por el Grupo de IPv6 de Red en CUDI (Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet) de México.

E-mail: [staff_ipv6 at ipv6.unam.mx](mailto:staff_ipv6@ipv6.unam.mx)
Tels.: (+52) - 55- 56 22 88 57, (+52) - 55- 56 22 85 26
[Consulta el sitio web de IPv6 en la UNAM](#)

- **Objetivo**
- **Quién Participa**
- **Coordinador**
- **Cómo Participo**
- **Chat**
- **Foro**
- **Ingresar**
- **Regístrate**

Proyectos

- Multicast IPv6 en OSTN.



English Version

Esta página puede ser visualizada con IPv4 y con IPv6

Esta usando IPv6 desde (2001:1218:1:6:b90e:7994:d597:1cf1).

La "Internet Engineering Task Force" ([IETF](#)) creó el proyecto IPng: **Internet Protocol for Next Generation**, también llamado **IPv6**.

Esta versión del Protocolo de Internet (IP) ya está conviviendo y sustituyendo en algunos casos progresivamente a IPv4, ya que brinda mejores características entre las que destacan: espacio de direcciones prácticamente infinito; posibilidad de autoconfiguración de varios dispositivos con puertos de red (computadoras, ruteadores, agendas electrónicas, teléfonos inteligentes, etc.); mejor soporte para seguridad, computación móvil, calidad de servicio; un mejor diseño para el transporte de tráfico multimedia en tiempo real, aplicaciones para anycast y multicast; así como diversos mecanismos de transición gradual de IPv4 a IPv6 y de comunicación entre equipos de ambas versiones.

[Eventos](#) [Lista de correo](#) [SOLICITUD de Direcciones](#) [NUEVO IPv6 Ya!](#)



Pasado miércoles 8 de Junio !!!

NOTICIAS

Se publica entrevista "[Internet para Todos IPv6](#)" en el suplemento de los martes "[UNAMirada a la Ciencia](#)", en el periódico la Prensa.

México, 13 de septiembre de 2011

Se participa en el programa de radio "Hoy por Hoy en la Ciencia" de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM, en W Radio, con el tema de IPv6.

México, 30 de julio de 2011

- [Página principal](#)
- [Objetivos](#)
- [Historia](#)
- [Nuestra Red IPv6](#)
- [Participantes](#)
- [Documentos](#)
- [Presentaciones](#)
- [Cursos](#)
- [Talleres](#)
- [Noticias](#)
- [Internet2-MX e IPv6](#)
- [IPv6 Forum México](#)
- [Proyectos](#)
- [Proyectos Internacionales](#)
- [Otros sitios](#)
- [IPv6 en Latinoamérica](#)

Contacto:
Ing. Azael Fernández Alcántara

Personal del Proyecto IPv6:
E-mail: staff_ipv6@ipv6.unam.mx

Tels.:
(+52) - 55- 56 22 88 57
(+52) - 55- 56 22 85 26

Última actualización:
Octubre de 2011





El Nuevo Internet: Internet para Todos Calidad, Movilidad y Seguridad

- [Inicio](#)
- [Acerca de IPv6](#)
- [Grupo de Trabajo](#)
- [Noticias](#)
- [Eventos](#)
- [Documentos](#)
- [Suscripción](#)
- [Otros Sitios](#)
- [Solo Miembros](#)
- [Prueba IPv6](#)

Twitter: [foroipv6mx](#)

Agotamiento IPv6

▼ situación actual (RIR)

Plazo y el número de bloques	(Reserva de)
AfriNIC 11.09.2019	3.23
APNIC 15.04.2011	0.91
ARIN 02.09.2013	6.66
LACNIC 03.06.2015	2.63
RIPE NCC 14.09.2012	1.03

NetCore via IPv4

IPv4 Exhaustion Counter

▼ Present status

Bienvenido al Capítulo Mexicano del Foro IPv6

Viernes 26 de Octubre del 2012

El Grupo de Trabajo Mexicano de IPv6 es un esfuerzo conjunto para impulsar el conocimiento de esta tecnología, identificar oportunidades de la misma, promover su despliegue, así como construir una comunidad de instituciones y personas activas en el campo de IPv6 en México.

Eventos

2012年首届IPv6过渡技术国际测试
1st Global IPv6 Transition InterOp Event 2012
2012年11月 中国北京
November 2012 Beijing, China

[Evento Global IPv6 de Prueba de Transición](#)



[Lanzamiento Mundial de IPv6](#)
!!! Pasado 6 de junio 2012 !!!



[gogoNET LIVE 3](#)

[Eventos Próximos y pasados](#)
[Presentaciones y Documentos](#)

Noticias y Artículos IPv6

Artículos y Documentos:

[Comunicado de prensa](#) conjunto de ISOC México, NIC México, IPv6 Task Force México y Capítulo Mexicano del Foro IPv6, sobre el [Lanzamiento Mundial de IPv6](#). Versión. [PDF](#) (06/junio/2012)

[IPv6 Forum Roadmap & Visión 2010](#)

Noticias Nacionales y de medios nacionales:

Se le asigna un bloque IPv6 /32 a Iusacell PCS de México (11/octubre/2012)

Se le asigna un bloque IPv6 /32 a BTU Comunicación (11/septiembre/2012)

Del Foro IPv6 (IPv6 Forum):



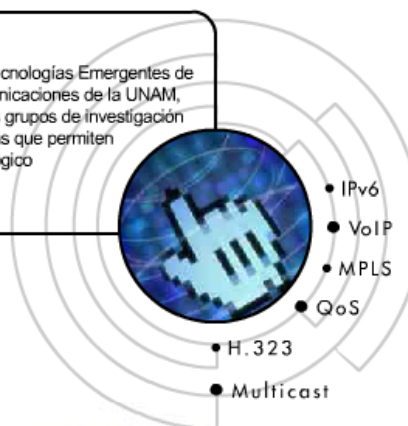
www.netlab.unam.mx

Octubre 4, 2011



GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

El Laboratorio de Tecnologías Emergentes de Redes en Telecomunicaciones de la UNAM, cuenta con diversos grupos de investigación sobre las tecnologías que permiten el desarrollo tecnológico de la RedUNAM.



[Obten Flash Player](#)

| [IPv6](#) | [PLC](#) | [VoIP](#) | [WDM](#) | [MetroEthernet](#) | [IP Móvil](#) |

EVENTOS

- [LACNIC XVII / LACNOG 2011](#)
Octubre 04-07, 2011
Buenos Aires, Argentina.
- [Congreso de Internet 2011](#)
(Organizado por ISOC México)
Octubre 05-06, 2011

NOTICIAS

Se inicia nueva Convocatoria para los interesados en realizar Servicio Social y/o Tesis. Información.

PATROCINADORES



Status: IPv6 Enabled
Last: 2011-10-04
URL: www.netlab.unam.mx
ACCESSING VIA IPv4 NOW

- [Quiénes somos](#)
- [Documentos](#)
- [Eventos](#)
- [Pruebas y proyectos](#)
- [Consultoría](#)
- [Políticas](#)
- [Patrocinadores](#)
- [Sitios de Interés](#)
- [Login](#)



GRACIAS

azael@ipv6.unam.mx