

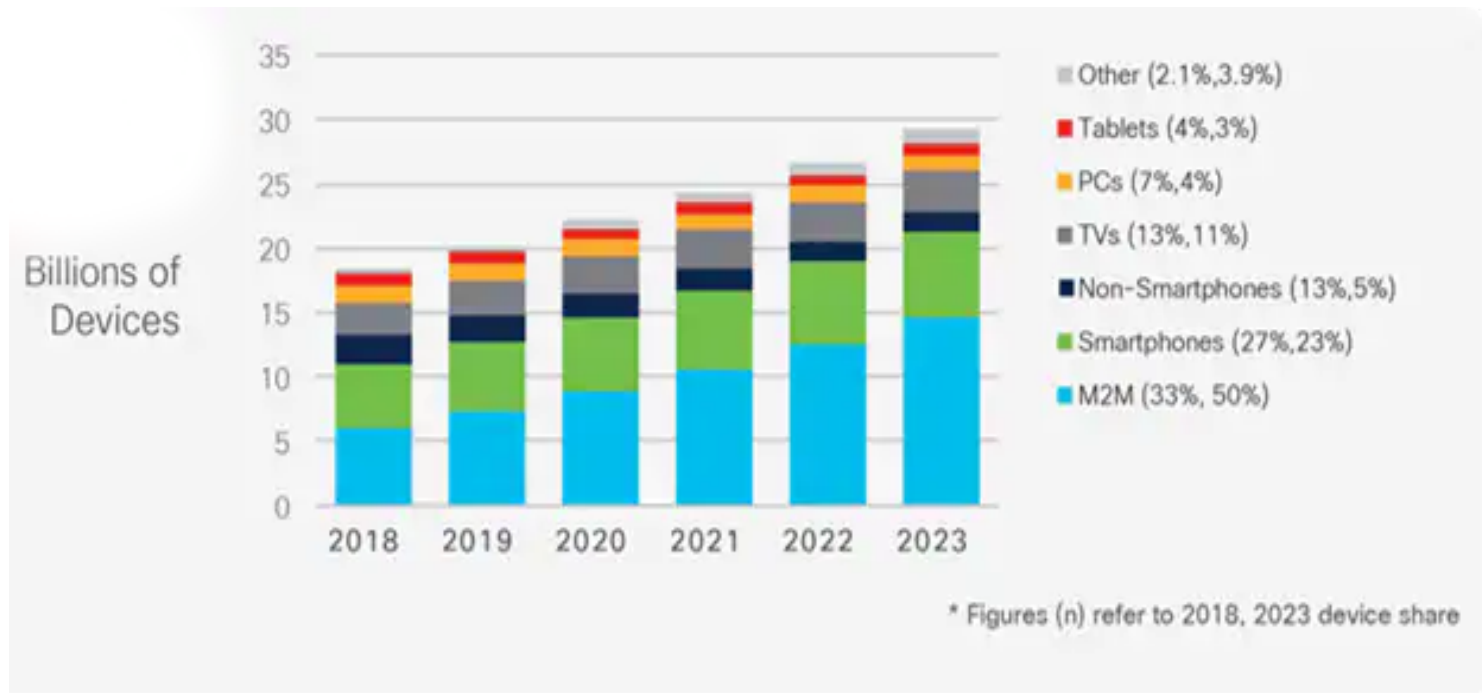
IPv6 para tomadores de decisiones

Internet :: sin limites



Juan Carlos Alonso
juancarlos@lacnic.net

Dispositivos conectados



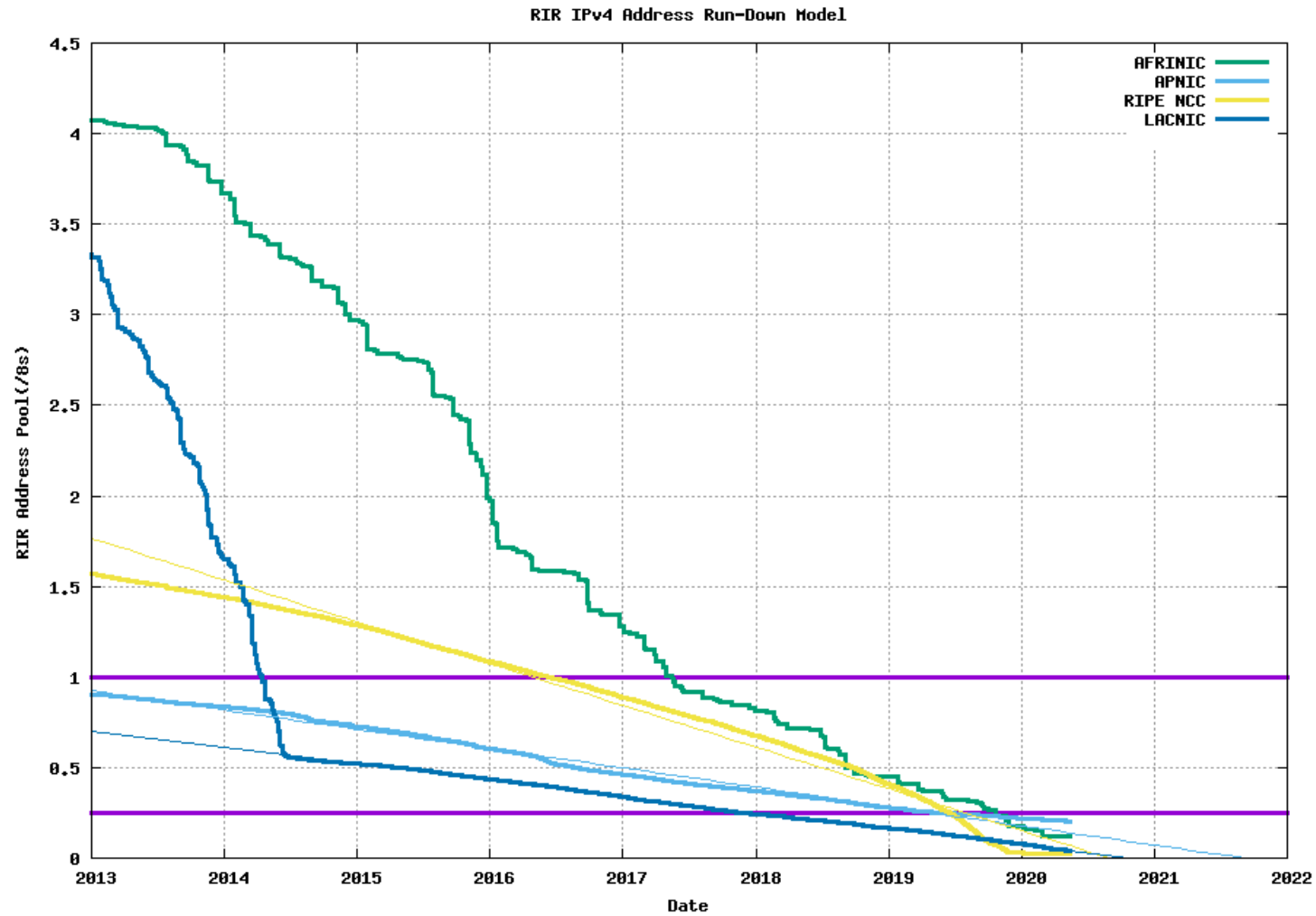
Fuente: <https://bit.ly/3d7z4bc>

Proyección de usuarios y dispositivos conectados en nuestra región a 2023

- 470 millones de usuarios (70% de la población regional) que representa un crecimiento del 10% en el periodo 2018-2023
- 520 millones de usuarios móviles (78% de la población regional)
- 2100 millones de dispositivos conectados
 - 49% conectados en forma móvil
 - 51% cableado o sobre Wi-Fi

Fuente: Cisco Annual Internet Report White Paper - <https://bit.ly/3d7z4bc>

Agotamiento IPv4 global



Fuente: <http://www.potaroo.net/tools/ipv4/>

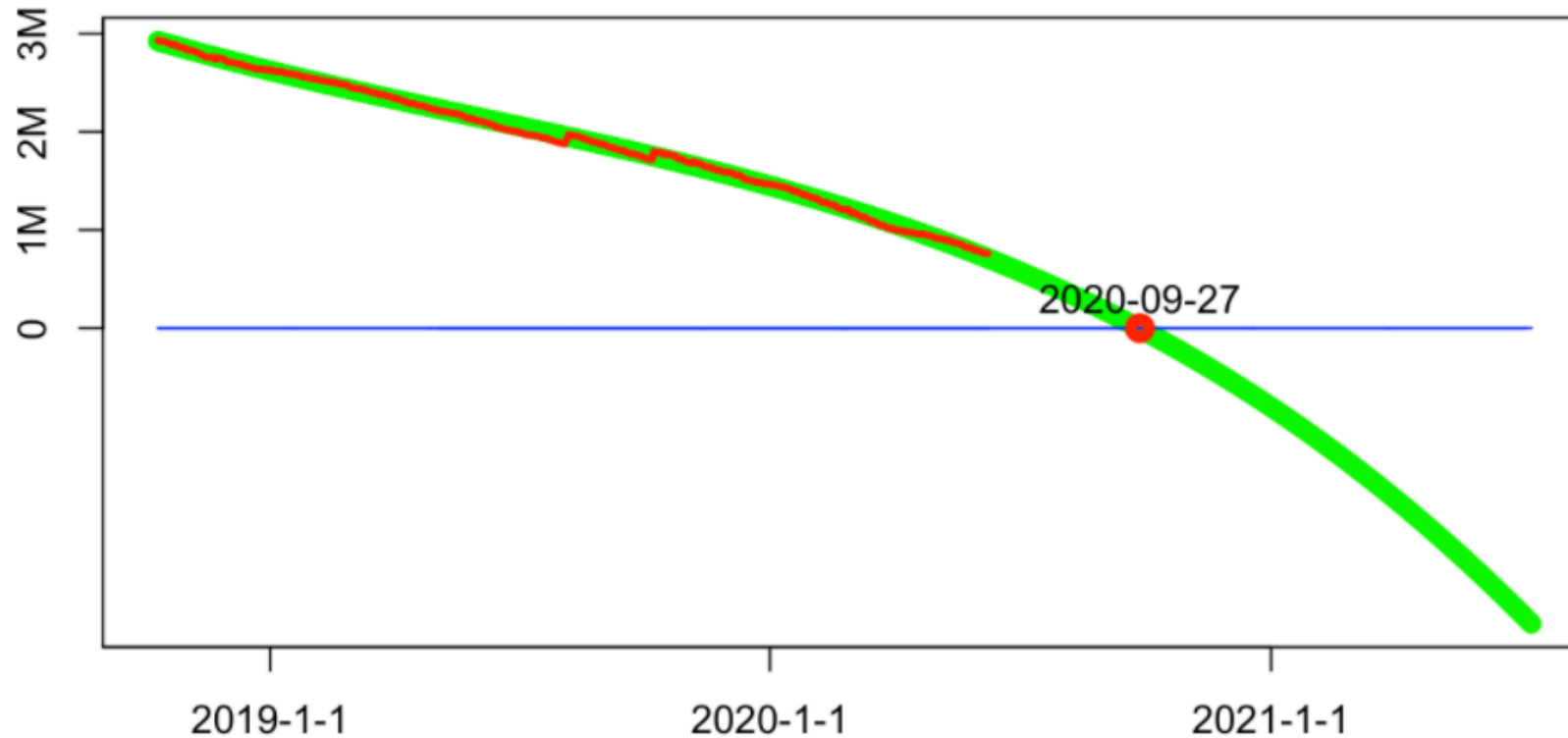
Fases de Agotamiento en LACNIC

- **Fase 0**
 - Se asignaron recursos hasta alcanzar el último /9
- **Fase 1**
 - Se asignaron recursos hasta alcanzar el último /10 reservado para la fase 2
- **Fase 2**
 - Se asignaron recursos hasta agotar el último /10 reservado para esta fase
- **Fase 3**
 - Febrero 2017, solamente se asignan recursos a nuevos asociados (bloques pequeños)

<http://www.lacnic.net/web/lacnic/agotamiento-ipv4>

Fases de Agotamiento en LACNIC

LACNIC Fase 3 de agotamiento de IPv4



<http://www.lacnic.net/web/lacnic/agotamiento-ipv4>

Fases de Agotamiento en LACNIC



Home Search ES Login
Su dirección IP es: 167.61.92.137

LACNIC Asociados Servicios Capacitaciones Eventos Proyectos de cooperación Comunidad Investigación

Agotamiento de IPv4: LACNIC asignó el último bloque

El Registro de Direcciones de Internet de América Latina y Caribe (LACNIC) anuncia que hoy ha otorgado el último bloque disponible de direcciones IPv4.

Durante esta última fase, que comenzó en febrero 2017, LACNIC y sus NIRs asignaron millones de direcciones IPv4. El proceso de agotamiento ha sido implementado de acuerdo a las políticas definidas y debidamente informado en distintas instancias.

Durante la primera quincena de agosto duplicamos el número de asignaciones, promediando adelantando la fecha proyectada para el agotamiento de los bloques de direcciones IPv4. Este mes también tuvimos un número récord de nuevos asociados (234) en la historia de LACNIC.

En el futuro, LACNIC continuará recuperando direcciones, las cuales serán asignadas según las políticas vigentes. Este espacio recuperado, debe pasar por un proceso de seis meses. LACNIC ha iniciado este proceso en marzo por lo que en septiembre serán liberados los primeros bloques.

El [proceso de solicitud](#) se mantiene en marcha, y las organizaciones que completen el proceso y sus solicitudes sean aprobadas, recibirán recursos en función de su prioridad en una lista de espera que queda activa desde hoy y será publicada en nuestra web en los próximos días.

La definición de las políticas para estas fases de agotamiento del espacio, de la mano con una administración responsable de estos recursos, ha permitido a LACNIC asignar 189,3 millones de direcciones IPv4 a más de 11.200 organizaciones y empresas de América Latina y el Caribe.

Frente a esta situación, LACNIC enfatiza su [llamado a las organizaciones de la región para acelerar el despliegue de IPv6](#) en sus redes y acelerar el crecimiento de Internet.

El 19 de Agosto de 2020 se asignó el último bloque IPv4 disponible

<https://www.lacnic.net/4847/1/lacnic/>



Consecuencias del agotamiento de IPv4

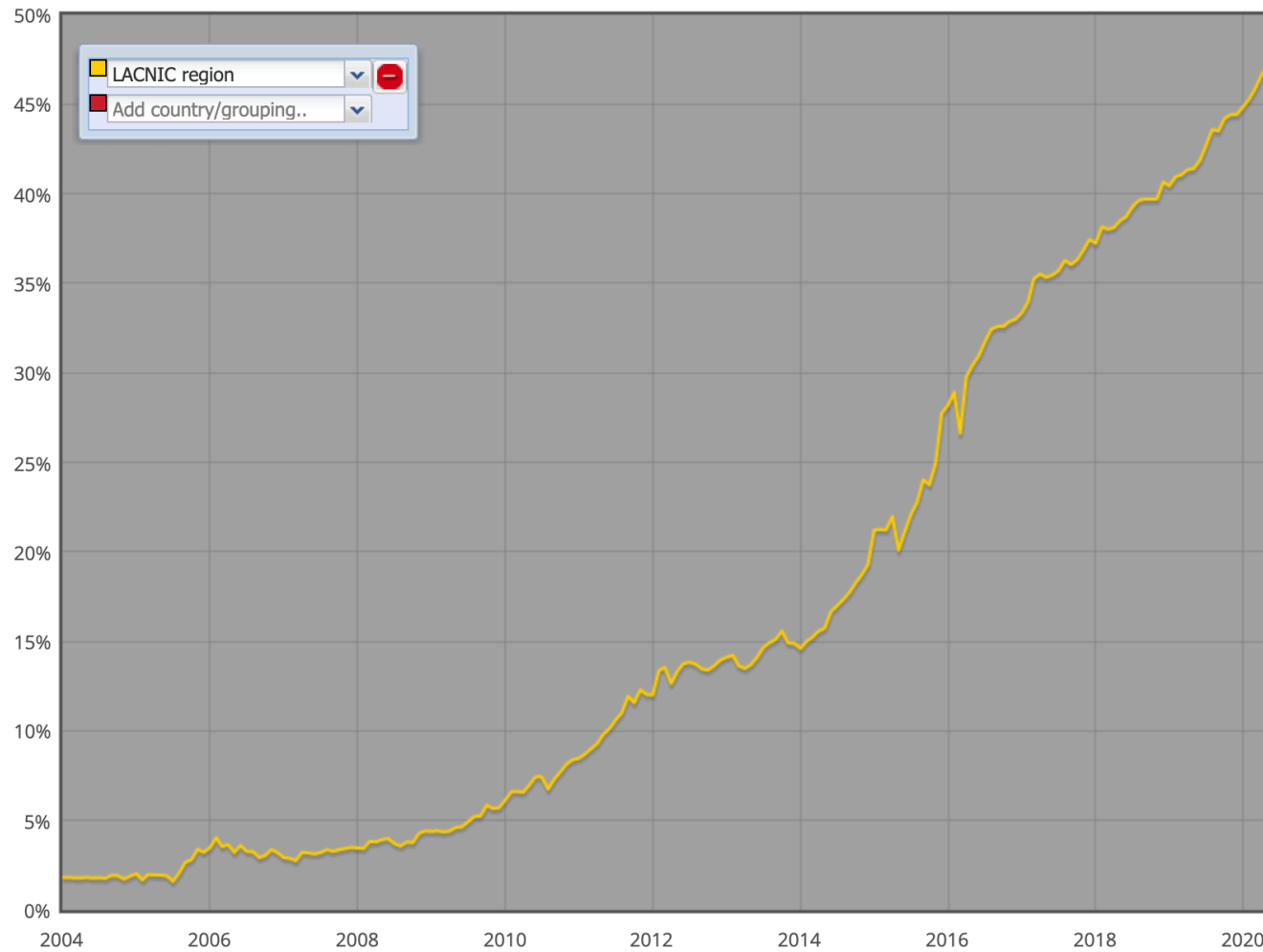
- Mercado de direcciones IP
 - Marzo de 2011, compra de IPs legadas de Nortel (660.000 direcciones) por parte de Microsoft en 7.5 millones de dólares
 - Procesos de transferencias intra/inter regionales
- Cada vez es más caro tener IPv4. Costo promedio de IPv4 en mercado de transferencias es variable, entre 15 y 25 USD por dirección IPv4.
- Actualmente solo uno de los registros regionales (Afrinic) tiene direccionamiento disponible

Adopción global de IPv6

Top 5 Países		Infraestructura y contenido	
Bélgica	65%	Internet Core	78.22%
Suiza	58%	Contenido global	62.05%
Alemania	62%	Usuarios	44.64%
Luxemburgo	56%		
USA	53%		

Fuente: <https://6lab.cisco.com/>

Despliegue regional LAC



Fuente: http://v6asns.ripe.net/v/6?s=RIR_LACNIC

¿Por qué es importante desplegar IPv6?

- Agotamiento global del stock de direcciones IPv4
- Espacio de direccionamiento suficiente por un largo tiempo
 - IPv4 - $2^{32} = 4.294.967.296$
 - IPv6 - $2^{128} = 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456$ (340 sextillones de direcciones)
- Necesario para desarrollo de nuevos planes de negocios (servicios a usuarios finales, redes celulares, IoT, servicios de hosting, datacenters, etc.)
- Costos crecientes en implementación de tecnologías alternativas (NAT, CGN)
- Disponibilidad de varios mecanismos de transición *IPv4 -> IPv6*, no hay interrupción de los servicios en producción, ambos protocolos conviven en la misma red
- Todos los sistemas operativos y dispositivos de red soportan IPv6
- Abundante documentación técnica sobre los procesos de implementación
 - Lacnic dispone de un Campus con cursos sobre IPv6

¿Por qué LACNIC me asignó un pool de direcciones IPv6?

- Políticas de asignación de bloques IPv6 para nuevos asociados (manual de políticas de LACNIC)
 - Asignación a usuarios finales (sección 2.3.4)
 - Asignación a un ISP (sección 2.3.3.1.1)
 - Asignación a un IXP (sección 2.3.3.2)

Por donde empezar a desplegar IPv6 y como seguir

- Consideraciones Iniciales
- Capacitación
- Diseño de arquitectura
- Planificación de Inversiones
- Despliegue

Consideraciones iniciales - Análisis de Infraestructura

- Verificar si los **proveedores de tránsito** soportan IPv6 o tienen planes de hacerlo
- Verificar si los **proveedores de equipos** de red soportan IPv6 (casi todos lo hacen actualmente)
- Tener en cuenta IPv6 al diseñar y cambiar la infraestructura de IT
 - Aprovechar la oportunidad para re-diseñar la red, hacerlo teniendo en cuenta la seguridad, escalabilidad, etc. sin las restricciones de IPv4

Consideraciones iniciales - Análisis de Aplicaciones

- Es necesario probar la compatibilidad de las aplicaciones con IPv6
- Cualquier aplicación (Web, Móvil, etc.) que funcione sobre Internet requerirá soporte IPv6
- Si se desarrolla software prever el nuevo formato de direcciones IPv6 y utilizar bibliotecas que las soporten

Capacitación y entrenamiento

- Entrenamiento para operadores y administradores de equipos.
- Comunicaciones internas que transmitan la importancia de desplegar IPv6
- Repasar las opciones técnicas y ver cuál es la apropiada
- Integrar en el despliegue a todos aquellos que manejen equipamiento de red al igual que lo hacen con IPv4
- No es necesario contar con un 'experto' en IPv6

Diseño y desarrollo de arquitectura

- Si es posible
 - Mantener IPv4
 - Usar Dual Stack
 - Evitar túneles en producción (solo para pilotos o pruebas)
 - Tránsito IPv6 nativo
- Configurar una IP por host (no tener NAT)
- Hacer un plan de numeración para IPv6
- Gestionar la seguridad, monitorear y loggear IPv6

Planificación de inversiones

- Desarrollar una propuesta de proyecto
- Analizar la posibilidad de invertir en una solución a corto plazo (CGN) vs. invertir en una solución definitiva (IPv6 nativo, dual-stack)
- Aprovechar el cambio “natural” de tecnología en la organización o compras nuevas de equipos para comprar equipos que soporten IPv6 (CPEs por ejemplo)
- Pensar en los clientes: no les importa si les ofrecemos un servicio sobre IPv4 o sobre IPv6, les importa que les ofrezcamos un buen servicio.

Despliegue

- Testear aplicaciones web
- Testear equipos de red
 - Enrutadores, CPEs, Agregadores
- Analizar los logs
- Testear equipos de seguridad
- Hacer capturas de paquetes y monitoreo
- Testear conectividad de red y protocolos de ruteo

Mini receta de despliegue

- Armar un plan de numeración IPv6 (se puede usar prefijo de documentación 2001:db8::/32)
- Establecer la sesión BGP con el *upstream provider* (si corresponde)
- Numerar alguno se los servicios públicos con IPv6 (ej: portal institucional y DNS)
- Numeración de la infraestructura interna (dispositivos de red, terminales, servicios en datacenter, etc.)
- Despliegue hacia los usuarios corporativos
- Despliegue hacia los usuarios finales
- Existe una descripción detallada de estas etapas en el curso "IPv6 avanzado" del Campus de LACNIC

Referencias

- Estadísticas de IPv6 de Google (datos por país)
<https://www.google.com/intl/es/ipv6/statistics.html>
- Estadísticas de IPv6 de APNIC (datos por ASN)
<https://stats.labs.apnic.net/ipv6>
- Estadísticas históricas de APNIC y Google procesadas por LACNIC
<https://stats.labs.lacnic.net/>
- *IPv6 Address Prefix Reserved for Documentation*
<https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc3849.txt>
- Pagina ipv6 de LACNIC
<https://www.lacnic.net/2938/1/lacnic/>
- Manual de políticas
<https://www.lacnic.net/543/1/lacnic/>
- *Internet Protocol, Version 6 (IPv6)*
<https://www.ietf.org/rfc/rfc2460.txt>

Muchas Gracias