

Simulación de enrutamiento BGP con GNS3

Álvaro Ignacio Gamarra, Ernesto Sánchez, Daniel Arias Figueroa.

Universidad Católica de Salta / Facultad de Ingeniería /
Universidad Nacional de Salta / C.I.D.I.A. (Centro de Investigación y Desarrollo en
Informática Aplicada) / Facultad de Ciencias Exactas.
Campus Castañares, 08105558227 / Av. Bolivia 5150, 3874255408
alvaroig@cidia.unsa.edu.ar, esanchez@cidia.unsa.edu.ar, daaf@cidia.unsa.edu.ar

Resumen

El presente trabajo expone una experiencia en la implementación de un Punto de Intercambio de Tráfico de Internet (IXP) de la Cámara Argentina de Internet (CABASE), para la ciudad de Salta, por iniciativa de la Universidad Católica de Salta y Gobierno de la Provincia de Salta. Las tareas se iniciaron en el año 2018 y una vez puesto en funcionamiento tal infraestructura, los esfuerzos se pusieron en invitar a proveedores locales e instituciones a formar parte de este punto de intercambio. Esto significó acercar los conocimientos teóricos y prácticos a fin de alcanzar tal objetivo.

Por todo esto desde el ámbito de la Universidad se propusieron actividades de transferencia mediante charlas y workshops utilizando un entorno de simulación de redes basado en GNS3 sobre el cual se expusieron los casos de uso y se impartieron capacitaciones a los responsables administradores de red los proveedores locales.

Palabras clave: IXP, BGP, GNS3.

Contexto

La línea de investigación se encuentra apoyada por el C.I.D.I.A. (Centro de Investigación y Desarrollo en Informática Aplicada) que depende de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Salta y por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Salta, por lo tanto, se cuenta con toda la infraestructura disponible para esta investigación. El proyecto cuenta con el financiamiento del Consejo de Investigación de la Universidad Católica de Salta y el CIUNSa – Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta.

Introducción

Históricamente la Argentina ha contado con una buena capacidad de Banda Ancha internacional, permitiendo mantener relativamente bajos los precios de tránsito internacional. Sin embargo, la situación al interior del país era un tanto diferente, ya que los ISPs lejanos a las rutas de fibra óptica que conectan las grandes ciudades con Buenos Aires enfrentaban altos costos de tránsito interno, generando costos de acceso mucho más altos en ciudades pequeñas y alejadas que en las grandes ciudades [1].

A partir de la experiencia del IXP de Buenos Aires, CABASE comenzó a desarrollar iniciativas en el interior del país, en mercados más pequeños. Actualmente la Argentina cuenta con 32 IXPs en funcionamiento [2].

En particular en el año 2018, en la ciudad de Salta se crea el punto de intercambio de tráfico de Internet CABASE, por iniciativa de la Universidad Católica de Salta y Gobierno de la Provincia de Salta. y se invita a miembros del ecosistema local de internet a formar parte del mismo. Este primer paso, promovió que proveedores locales, vieran la necesidad de que se les acerquen los conocimientos para poder conectarse y hacer uso de las bondades de este IXP. Por ello desde la universidad se propusieron cursos de extensión y actividades de transferencia a fin de despejar dudas y poner en conocimiento aspectos técnicos para poder formar parte del punto de intercambio.

Puntos de Intercambio de Tráfico – IXPs

Consideramos pertinente acercar una definición sucinta de lo que es un punto de intercambio de tráfico. Según CABASE, *“Son espacios donde los proveedores de acceso a Internet, los organismos de gobierno, las entidades académicas, los grandes proveedores de contenido y otros actores del ecosistema de Internet, se interconectan entre sí para intercambiar el tráfico de sus redes de una manera más eficiente, con el objetivo de acercar el contenido al usuario final. Al estar más cerca, mejora sensiblemente la experiencia del usuario y la velocidad de navegación al reducir el tiempo de viaje del contenido (latencia).”* [3].

Tomando como premisa el mejorar la experiencia del usuario y velocidad de navegación, es que se diligenciaron las acciones para la creación del IXP en Salta.

Ventajas de los IXPs (estabilidad y resiliencia)

- Tráfico local se rutea localmente.
- Menor latencia para las aplicaciones.
- Menores costos.
- Posibilidad de implementar CDNs (Equipos que albergan contenidos de los generadores más importantes).
- El tráfico de una región/país/zona no es visto desde otras regiones/países, (en caso de requerirse).
- Introducción de nuevas tecnologías (IPv6, RPKI, etc.).
- Sentido de "comunidad". Compartir problemas, estrategias, acciones en común. [4]

Relevancia de los IXPs

- Mayor estabilidad y resiliencia al tráfico de Internet
 - Mejora la conectividad, redundancia, conexiones estables.
 - Facilidad para instalar servidores raíz de DNS (root servers).
- Seguridad
 - Tráfico más controlado, localizado, menos sujeto a inspección.
 - Posibilidad de intercambio de información de incidentes.
 - Acciones en común a fin de mitigar ataques.
- Entrenamientos y capacitaciones: grupo focalizado.

- Facilidad de introducción de pilotos de RPKI e IPv6.
- Posibilidad de investigación y estadísticas de tráfico.
- Crecimiento y desarrollo de Internet en la región. [4]

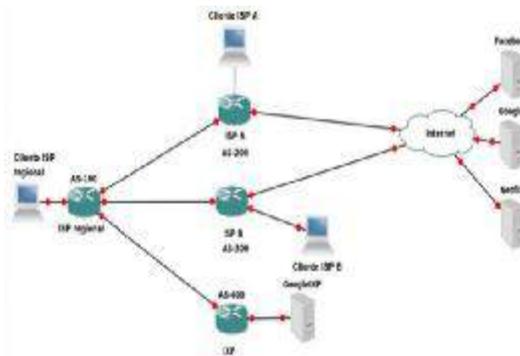
Entorno de prueba utilizado.

Al momento de plantearnos el escenario de pruebas a utilizar, nos encontramos con la complejidad que implica el despliegue de una topología donde intervengan ISPs tier 1 y tier 2, que implementen sesiones BGP, y el manejo de más de 800000 rutas que componen la tabla de enrutamiento de Internet. [5]

Toda la complejidad mencionada anteriormente se logró abstraer mediante el uso de la herramienta de software para simulación de redes GNS3. El escenario de pruebas se simuló sobre plataforma Windows 10 con 8gb de memoria RAM, y microprocesador Intel I7 de 6ta generación. La primera observación que pudimos realizar fue que para un uso eficiente de recurso de procesador se hizo necesario iniciar uno a uno los dispositivos simulados y no todos juntos, ya que el consumo de procesador es demasiado alto en el segundo caso.

Para la simulación de los routers de borde se utilizó la versión Mikrotik Cloud Hosted Router, la cual es de libre distribución, con la limitación de poder traficar hasta 1Mb por interfaz, lo cual para una simulación no implica ningún inconveniente. La simulación de servidores de contenidos se realizó sobre la versión de Linux denominada Tiny, que tiene como principal característica el consumo mínimo de recursos, tanto de memoria, procesador, como de espacio en disco.

A continuación, se describe la funcionalidad de cada uno de los dispositivos que forman parte del escenario de pruebas:



Dispositivo	Descripción
AS-XXX	Nº Sistema Autónomo
IXP	Punto de Intercambio
ISP X	Proveedor de Internet tier 2
ISP regional	Proveedor de Internet local
Facebook	Servidor de contenidos
Google	Servidor de contenidos
Netflix	Servidor de contenidos
Google IXP	Servidor de contenidos conectado a IXP
Nube Internet	Proveedor de Internet tier 1

El escenario de pruebas se completa con la configuración del protocolo BGP en los routers de borde necesario para: [6]

- Establecimiento de sesiones.
- Intercambio de rutas.
- Creación de filtros de seguridad
- Aplicación de atributos BGP para influenciar sobre el tráfico.

Líneas de Investigación, y Desarrollo

Los principales ejes temáticos que se están investigando son los siguientes:

- Puntos de Intercambio de tráfico.
- Border Gateway Protocol.
- Internet.
- GNS3.
- Simulación.

Resultados Obtenidos/Esperados

En el escenario propuesto se expone el caso de mejora en la experiencia de navegación para el Cliente conectado al ISP regional, en situaciones donde solicita contenidos del servidor Google IXP, ya que este desplegó tales contenidos en la infraestructura del IXP. Así mismo, se pudo probar y exponer todas las configuraciones antes mencionadas, donde se establecen sesiones BGP entre routers, se intercambian rutas y mediante filtros de seguridad, por ejemplo, el Cliente conectado al ISP A, no podría acceder a los contenidos desplegados en el servidor Google IXP.

Cabe destacar que todas las pruebas de ruteo y configuraciones, se realizaron sobre IPv4, porque al momento de la presentación alrededor de un 30% del contenido de Internet no es alcanzable con IPv6, en consecuencia, es una necesidad para los proveedores de internet seguir implementando IPv4 para poder alcanzar estos contenidos. Sin embargo, se realizaron pruebas sobre IPv6 y el caso expuesto se puede trasladar a tal alternativa sin ningún inconveniente.

Formación de Recursos Humanos

El grupo de investigación conformado se caracteriza por una constitución heterogénea de profesionales vinculados a

la informática. El director es Doctor en Ciencias Informáticas por la UNLP y el Codirector Master en Ingeniería de Software. Dentro de los investigadores se cuenta con un Magister en Redes de Datos, una Magister en Ingeniería de Software, un Ingeniero en Sistemas y un Técnico Universitario en Programación. También integran el grupo dos alumnos avanzados de la carrera Licenciatura en Análisis de Sistemas de la UNSa. En el transcurso del proyecto se tiene como objetivo consolidar la formación en investigación de los integrantes de menos antecedentes y también está contemplado que uno de los integrantes complete el cursado de la Maestría en Redes de Datos y la certificación Mikrotik.

Bibliografía

[1] Paper “Modelos e impactos de los puntos de intercambio de tráfico (IXPs) en América Latina y Caribe”. Alejandro Prince, Lucas Jolías. 44 JAIIO - STS 2015 - ISSN: 2451-7631.

[2] Poster “Red Nacional de IXPs 2020” Cámara Argentina de Internet. <https://www.cabase.org.ar/wp-content/uploads/2020/09/PosterCabase2020interactivoOK.pdf>

[3] Cámara Argentina de Internet. Puntos de intercambio de tráfico. <https://www.cabase.org.ar/servicios/#ixps>

[4] Puntos de Intercambio de tráfico: IXPs Importancia y Beneficios. Guillermo Cicileo. Estrategia de Seguridad y Estabilidad LACNIC.

[5] Tesis de Magister “Diseño e implementación de una solución de administración de tráfico de red basada en DNS y chequeos de disponibilidad”. Nicolas del Rio. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/51098>.

[6] Simulación de redes con mikrotik y gns3 ejemplos de BGP. Ing. Álvaro Gamarra. Mikrotik MUM 2018. https://mum.mikrotik.com/2018/AR/agenda#431_6297.