

Interconexión en la región

Guillermo Cicileo



Definiciones

Tránsito

- Transmisión de tráfico a través de una red, regularmente por un costo

Peering

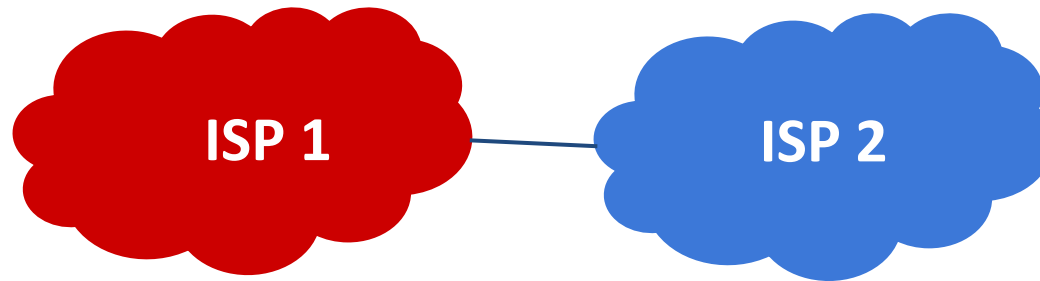
- Intercambio de información de enrutamiento y tráfico

Default Free Zone (DFZ)

- Sistemas autónomos que no requieren una ruta default para alcanzar cualquier destino en Internet

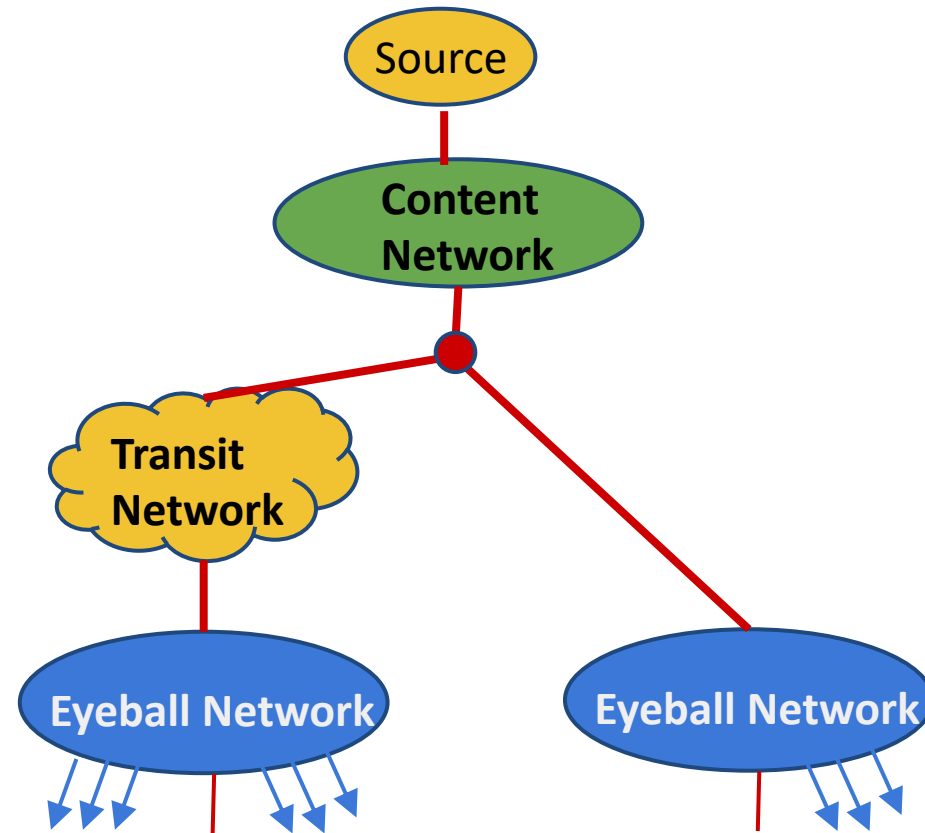
Peering

- “Peering” es la interconexión directa entre dos redes para el intercambio de tráfico.



¿Qué es una CDN (Content Delivery Network)?

- Plataforma distribuida para entrega de contenido
- Sirve contenido más cerca de los usuarios
- Mejora el desempeño de los servicios a los usuarios
- Menor costo para el proveedor de contenido y el ISP



Ejemplos de CDNs

- CDNs Tradicionales y Telco
 - Akamai
 - Cloudflare
 - Level3
 - Limelight Networks
- Content Provider own-CDNs
 - Google
 - Netflix
 - Facebook

¿CÓMO EVOLUCIONA INTERNET?

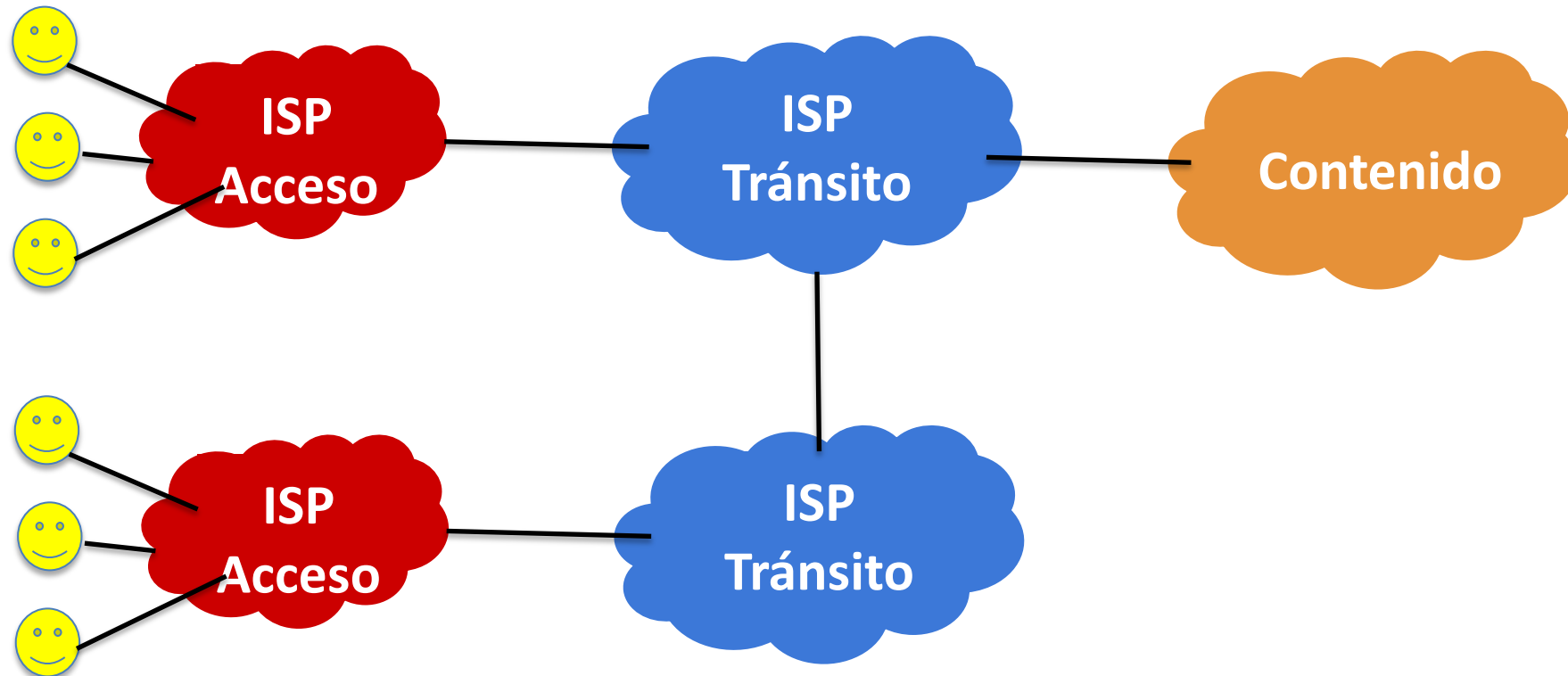
Contenido y usuarios

Usuarios



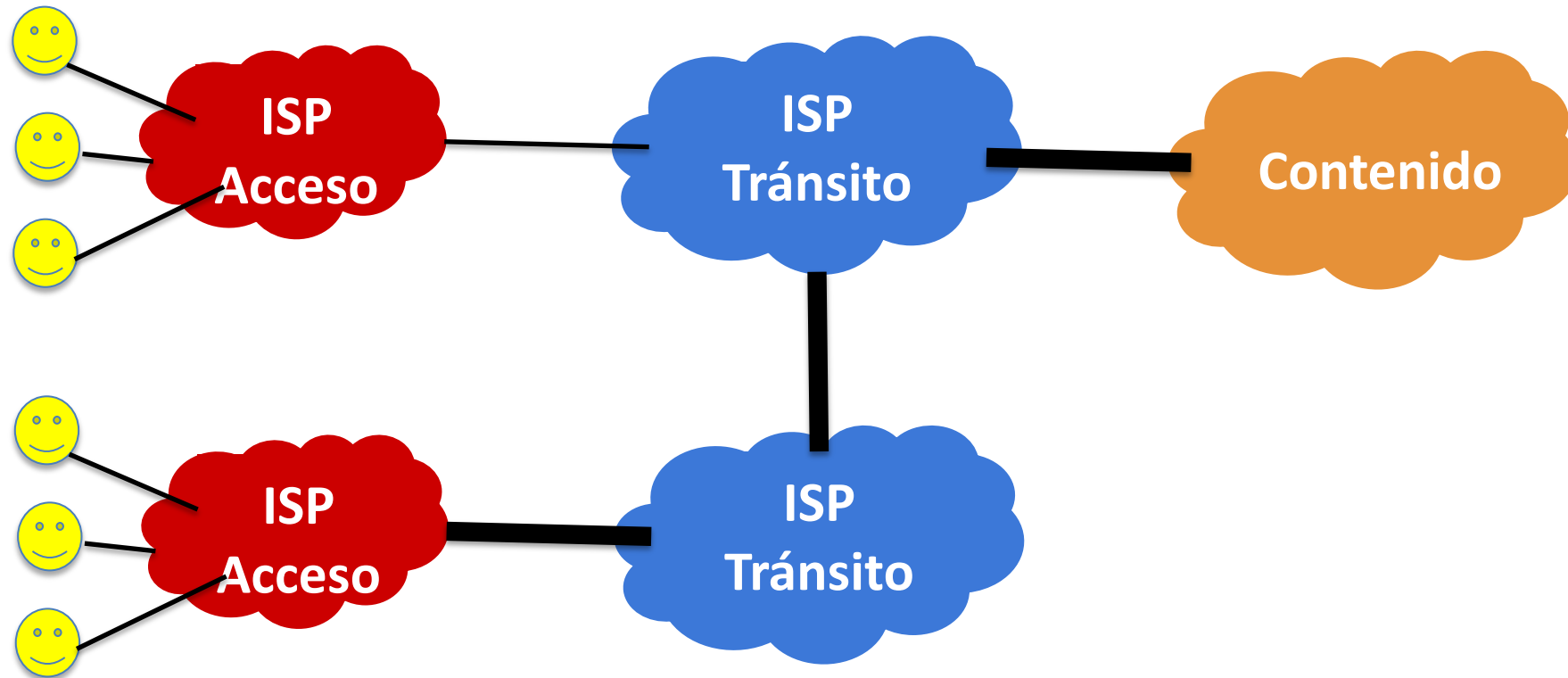
Contenido y usuarios

Usuarios



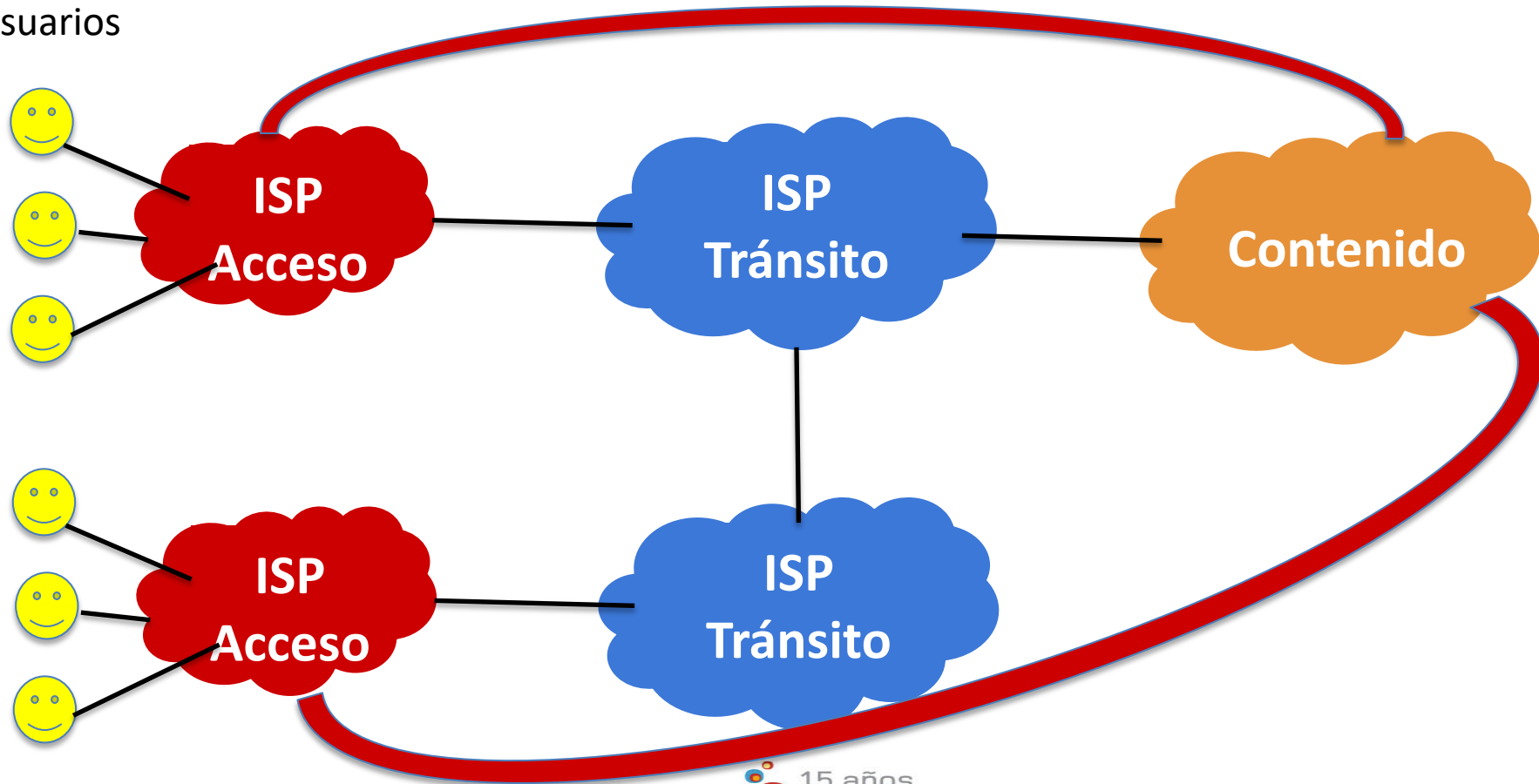
Contenido y usuarios

Usuarios



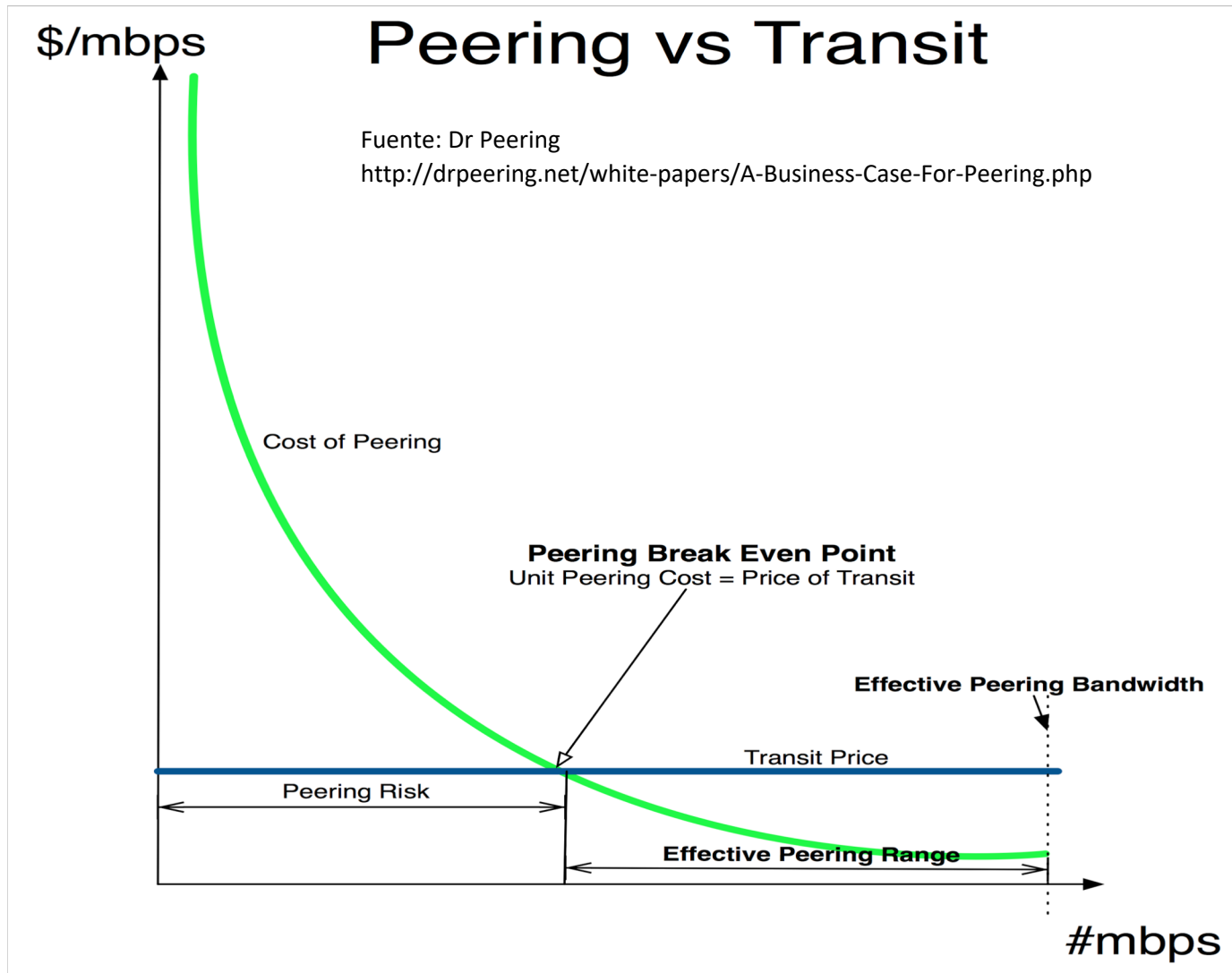
Contenido y usuarios

Usuarios

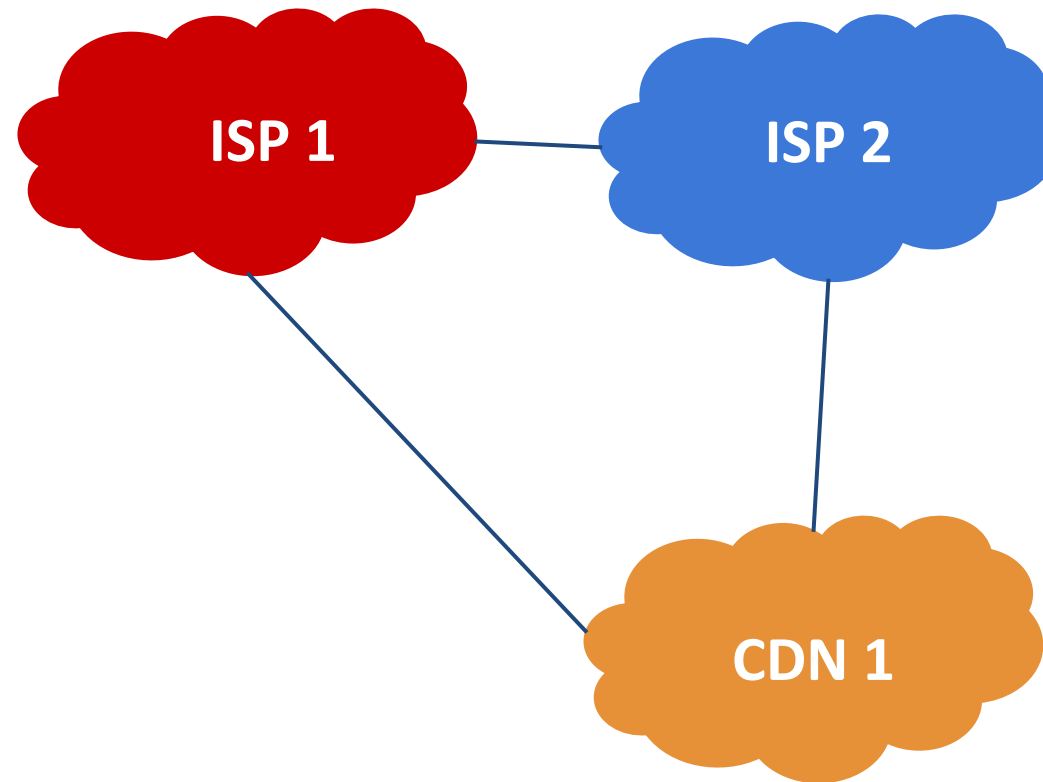


¿CÓMO PROMOVEMOS LA INTERCONEXIÓN?

Análisis de costos



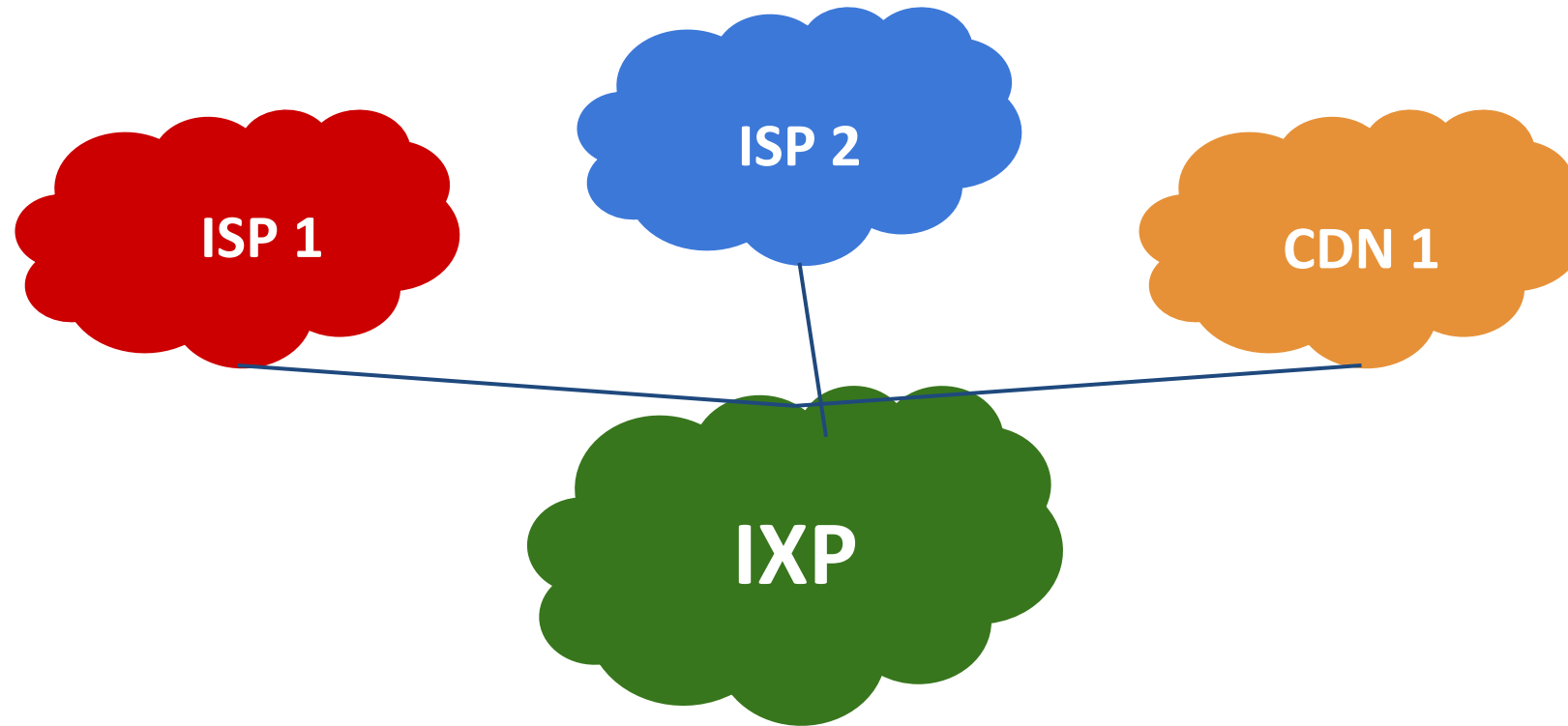
Peering Privado



Peering Privado

- Hecho con enlaces privados en “Carrier Houses” o Centros de Datos
- Mejor control de tráfico
- Mejor cuando tráfico a un peer es alto
- Requiere acuerdo para “cross-connections”

Peering Público



**Acuerdos bilaterales o
multilaterales**

Peering Público

- Se hace en Internet Exchange Points - Puntos de Intercambio de Tráfico (IXPs)
- Mejor cuando el tráfico es poco a muchos peers. El tráfico agregado crea un incentivo económico

Qué es un IXP?

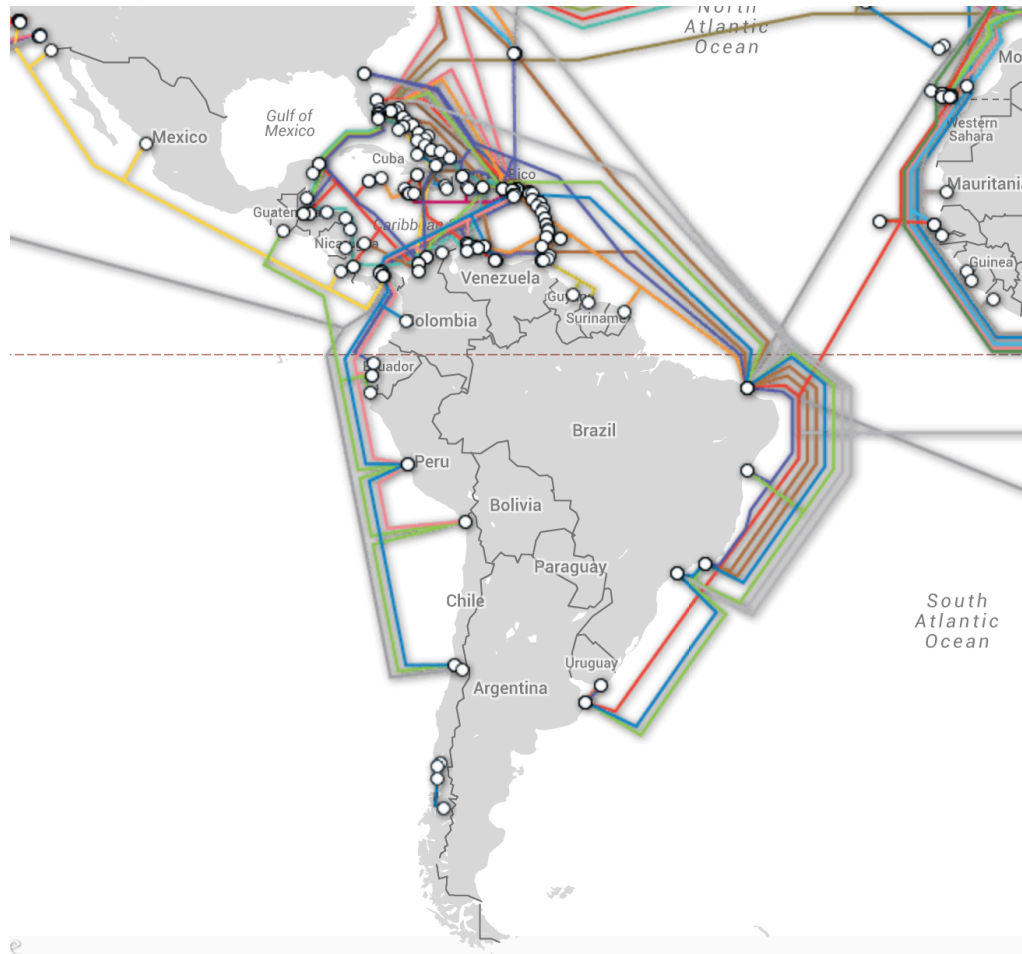
- Un sitio donde los proveedores de Internet se interconectan
 - Otros nombres: PIT, NAP
- Generalmente ubicados en un lugar neutral
 - Universidades, datacenters neutrales, organizaciones sin fines de lucro
- Organización:
 - Generalmente asociaciones sin fines de lucro, formadas por los operadores
 - Algunas veces el gobierno los aloja y promueve
- Normas de funcionamiento:
 - Lo ideal es que los propios miembros del IXP definan las reglas
 - No deberían perjudicar a ninguno de los participantes
 - Decidir el reglamento en base a un acuerdo de todos

Algunas ventajas de los IXPs (*estabilidad y resiliencia*)

- Tráfico local se rutea localmente
- Menor latencia para las aplicaciones
- Menores costos
- Posibilidad de CDNs
- El tráfico de una región/pais/zona no es visto desde otras regiones/paises
- Introduccion de nuevas tecnologías (IPv6, RPKI, etc)
- Acciones coordinadas ante incidentes de seguridad, problemas técnicos, etc.
- Sentido de "comunidad"
 - Compartir problemas, estrategias, acciones en común

DESAFÍOS ACTUALES

La infraestructura en LAC



- La infraestructura de fibra hoy conecta la mayoría de los países
- Distintos cables submarinos y también conexiones entre países
- Sin embargo, veremos que el tráfico no sigue esos caminos

Esquema de tráfico de Internet en LAC

- Mucho tráfico continúa intercambiándose fuera de la región
- El NAP de las Américas es en muchos casos el punto en común entre los carriers
- En otros casos, NY o Europa pueden ser países de tránsito



Ejemplo: Tráfico de Panama a Uruguay pasa por NYC

HOST:	Guillermo-MacBook-Pro.local	Loss%	Snt	Last	Avg	Best	Wrst	StDev
1.	-- 192.168.208.1	0.0%	10	1.1	113.0	1.0	735.8	235.2
2.	-- 201.221.225.5	0.0%	10	950.5	305.1	34.4	950.5	384.2
3.	-- 201.221.225.5	0.0%	10	889.4	275.9	46.1	889.4	361.8
4.	-- 10.254.0.1	0.0%	10	829.7	258.1	40.1	829.7	334.6
5.	-- lib.pa.cmy.53.ufinetlatam	0.0%	10	766.6	339.4	93.3	993.3	352.5
6.	-- mai-b2-link.telia.net	0.0%	10	703.0	318.9	106.6	918.2	321.5
7.	-- ash-bb3-link.telia.net	0.0%	10	640.2	353.6	118.7	842.5	288.4
8.	-- nyk-bb1-link.telia.net	0.0%	10	577.2	385.1	127.7	986.0	322.9
9.	-- nyk-b5-link.telia.net	0.0%	10	1038.	397.3	114.7	1038.	363.9
10.	-- antel-ic-305898-nyk-b5.c.	0.0%	10	979.0	467.0	262.7	979.0	259.5
11.	-- ibr2nyx1-be50.antel.net.u	0.0%	10	918.0	437.2	254.7	918.0	227.3
12.	-- ibe2uni1-0-1-0-11.antel.n	0.0%	10	855.7	478.5	273.9	980.4	253.9
13.	-- cbb2tiu1-be200.antel.net.	0.0%	10	792.3	492.5	260.6	991.3	286.8
14.	-- ibb2cen3-be200-1703.antel	0.0%	10	733.5	563.3	282.5	1333.	353.9
15.	-- r200-40-98-27.ir-static.a	0.0%	9	670.2	494.3	249.3	1260.	331.7
16.	-- fw-bbone.lacnic.net.uy	77.8%	9	266.0	280.8	266.0	295.7	21.0
17.	-- mail.lacnic.net.uy	0.0%	9	548.1	478.1	272.9	1108.	266.1

Ejemplo: Tráfico de Colombia a Uruguay pasa por Miami

HOST:	Guillermo-MacBook-Pro-2.lo	Loss%	Snt	Last	Avg	Best	Wrst	StDev
1.	-- 172.16.30.1	0.0%	10	1.4	39.3	1.2	123.6	51.2
2.	-- static-181-143-81-113.une	0.0%	10	5.3	27.6	2.4	89.3	31.3
3.	-- 10.166.44.5	0.0%	10	3.1	14.6	2.6	109.0	33.2
4.	-- 10.166.44.6	0.0%	10	1.9	22.3	1.9	103.6	35.9
5.	-- static-adsl200-24-33-133.	0.0%	10	15.8	42.1	11.6	143.6	50.1
6.	-- static-adsl200-24-33-233.	0.0%	10	47.5	104.8	47.3	254.2	78.2
7.	-- 100ge8-1.core1.mia1.he.net	0.0%	10	47.2	91.8	47.2	218.6	67.0
8.	-- 198.32.125.78	0.0%	10	194.5	230.8	194.5	328.6	54.3
9.	-- 192.168.194.110	0.0%	10	202.3	230.3	199.5	329.0	47.0
10.	-- 192.168.194.109	0.0%	10	195.8	215.4	194.9	309.1	38.4
11.	-- 192.168.10.202	0.0%	10	198.8	228.3	197.0	325.4	50.0
12.	-- 192.168.10.201	0.0%	10	196.9	216.8	195.6	274.2	31.1
13.	-- ibb2cen3-be200-1703.antel	10.0%	10	196.4	199.9	196.0	219.8	7.6
14.	-- r200-40-98-27.ir-static.a	0.0%	10	197.5	239.1	196.2	315.6	54.1
15.	-- fw-bbone.lacnic.net.uy	0.0%	10	196.8	215.5	196.8	271.0	26.4
16.	-- mail.lacnic.net.uy	0.0%	10	200.6	229.8	198.9	330.2	53.2

Ejemplo: tráfico interno en Nicaragua pasa por Miami (desde CNU a UCA)

```
mtr -r -c 5 www.uca.edu.ni
```

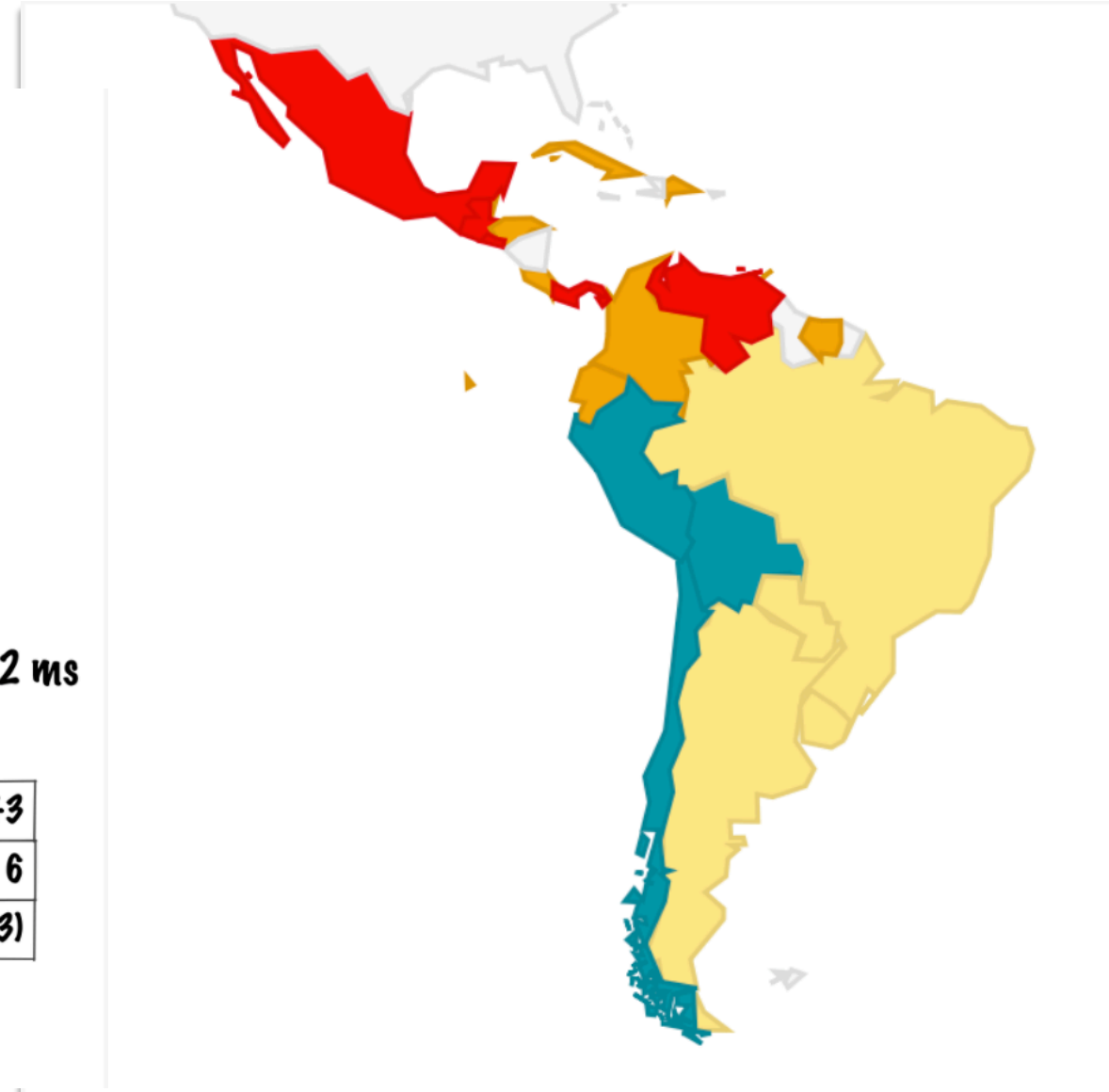
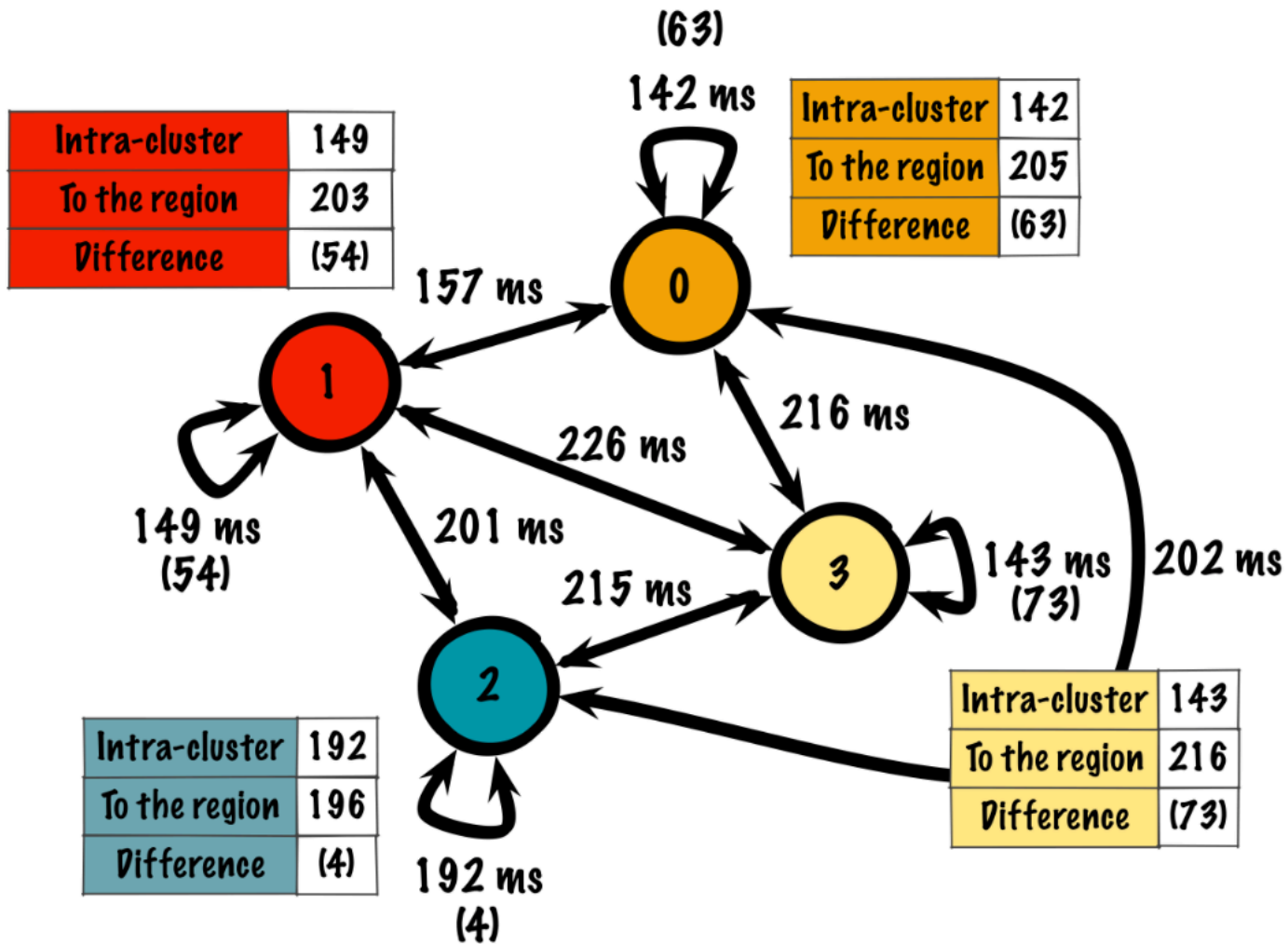
```
Start: Mon Aug 3 17:59:51 2015
```

```
HOST: Guilleramos-MacBook-Pro.local Loss% Snt Last Avg Best Wrst StDev
 1. |-- 172.16.24.1 0.0% 5 1.7 1.5 1.3 1.7 0.0
 2. |-- ip-139-193.amnet.com.ni 0.0% 5 2.5 2.3 2.0 2.5 0.0
 3. |-- 190.124.33.241 20.0% 5 11.5 10.2 9.7 11.5 0.6
 4. |-- 190.106.192.232 20.0% 5 9.5 9.9 9.5 10.4 0.0
 5. |-- 190.106.192.237 20.0% 5 209.2 96.5 58.8 209.2 75.1
 6. |-- ??? 100.0 5 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 7. |-- ae-2-52.edge1.miami2.level3.net 80.0% 5 95.7 95.7 95.7 95.7 0.0
 8. |-- francetelecom-level3-gea-100-100-100-100 40.0% 5 113.1 113.8 113.1 115.0 0.7
 9. |-- be2054.ccr21.mia01.atlas.net 40.0% 5 113.2 113.1 112.9 113.2 0.0
10. |-- be2069.ccr21.iah01.atlas.net 20.0% 5 98.1 97.7 97.3 98.1 0.0
11. |-- be2145.rcr12.iah02.atlas.net 40.0% 5 98.6 98.6 98.6 98.7 0.0
12. |-- te0-0-2-3.nr11.b023723-0. 20.0% 5 99.0 99.1 98.4 100.3 0.6
13. |-- 38.122.196.2 20.0% 5 99.3 98.8 98.2 99.3 0.0
14. |-- 216.117.50.142 20.0% 5 101.0 101.2 100.8 102.2 0.0
15. |-- 192.185.0.190 20.0% 5 98.6 98.8 98.0 100.6 1.0
16. |-- 192-185-154-25.unifiedlayer.com 40.0% 5 104.4 104.9 103.2 107.0 1.9
```


Ejemplo: Tráfico a Bancolombia pasa por USA (Miami, Atlanta, Dallas)

HOST: Guillemos-MacBook-Pro-2.lo	Loss%	Snt	Last	Avg	Best	Wrst	StDev
1. -- 172.16.30.1	0.0%	10	1.4	5.8	1.4	24.2	7.4
2. -- static-181-143-81-113.une	0.0%	10	80.6	76.8	3.2	213.8	85.9
3. -- 10.166.44.5	0.0%	10	12.9	44.3	2.8	136.7	49.1
4. -- 10.166.44.6	0.0%	10	114.3	21.6	2.2	114.3	37.9
5. -- static-adsl200-24-33-133.	0.0%	10	177.4	79.2	11.6	234.8	93.9
6. -- static-adsl200-24-33-233.	0.0%	10	130.7	91.8	47.1	190.8	58.6
7. -- 198.32.124.221	10.0%	10	236.6	112.9	47.8	268.9	95.7
8. -- ae5.cbs02.tl01.mia01.netw	10.0%	10	168.4	89.1	47.7	202.1	63.1
9. -- ae0.cbs02.tl01.atl01.netw	10.0%	10	158.3	81.4	60.7	158.3	36.8
10. -- ae7.cbs01.tl01.atl01.netw	50.0%	10	90.6	66.9	60.7	90.6	13.3
11. -- ae0.cbs02.eq01.dal03.netw	80.0%	10	79.8	80.2	79.8	80.5	0.0
12. -- dd.11.6132.ip4.static.sl-	0.0%	10	79.6	140.6	78.2	300.9	98.7
13. -- po1.fcr01a.dal09.networkl	0.0%	10	80.0	134.0	79.9	231.3	68.5
14. -- d6.c6.36a9.ip4.static.sl-	0.0%	10	80.0	131.9	80.0	288.7	75.1
15. -- b9.8d.2da9.ip4.static.sl-	10.0%	10	80.1	126.5	80.1	257.6	68.8

Interconexión en LAC



Por qué pasa esto?

- La conectividad existe a nivel de infraestructura, pero no a nivel de peering / intercambio de tráfico
- Aún en casos en que existen interconexiones de proveedores, el tráfico toma caminos incorrectos
- Existen países con IXPs que sin embargo no aprovechan esas conexiones
- También en muchos casos el peering se establece en EEUU

Interconexión en LAC (uso IXP AR)

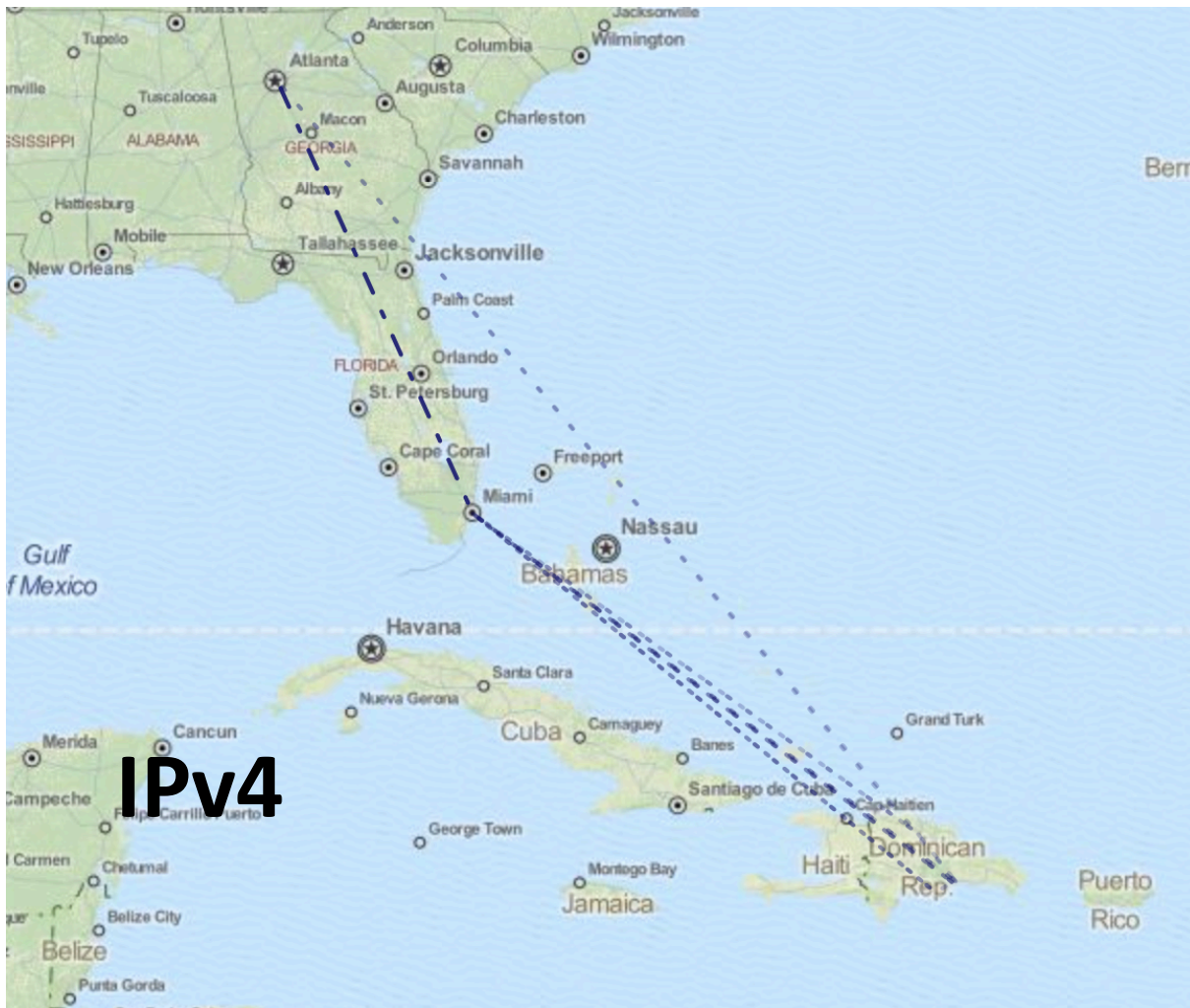


IPv4



IPv6

Interconexión en LAC (uso IXP DO)



Por qué el tráfico no se rutea a través del IXP?

- En algunos casos puede deberse a errores de configuración del ruteo
 - Desaprovechamiento de las facilidades del BGP
 - Filtros inadecuados
 - Preferencia de otros enlaces
- Sin embargo, muchas veces es por decisión de los mismos operadores
 - Existe la consideración de que es mas rentable cobrar por el tránsito y por lo tanto devolver el tráfico por allí
 - Esto retrasa el crecimiento de la conectividad nacional
 - Como estrategia termina siendo perjudicial para los operadores

Consideraciones a tomar en cuenta

- Es importante que los proveedores de contenido puedan formar parte del IXP
- No sólo CDNs, sino los proveedores locales:
 - Universidades / Redes Universitarias
 - Agencias de gobierno / Redes de gobierno
 - Medios de comunicación
 - Otros
- Ruteo local = mejor conectividad
- Las regulaciones o las imposiciones generalmente no funcionan
- Modelo económico que sirva a todos los participantes

Muchas gracias...

