

Tercer Foro Regional sobre Interconectividad, Ciberseguridad e IPV6



Situación Actual de la Región sobre implementación de IXP El rol del Regulador, IXP y Regulaciones

Daniel B. Cavalcanti



Panamá - Septiembre 2015

Análisis

- Principales factores estructurales que afectan los precios y la competencia en el mercado de banda ancha en la región:

- **Redes Integradas Verticalmente** (*backbone, backhaul y acceso*)

- **Tránsito IP Internacional**

➤ *América Latina incurre altos costos de transporte internacional de datos:*

US\$ 1,800 millones al año (Fuente: CAF, 2013)

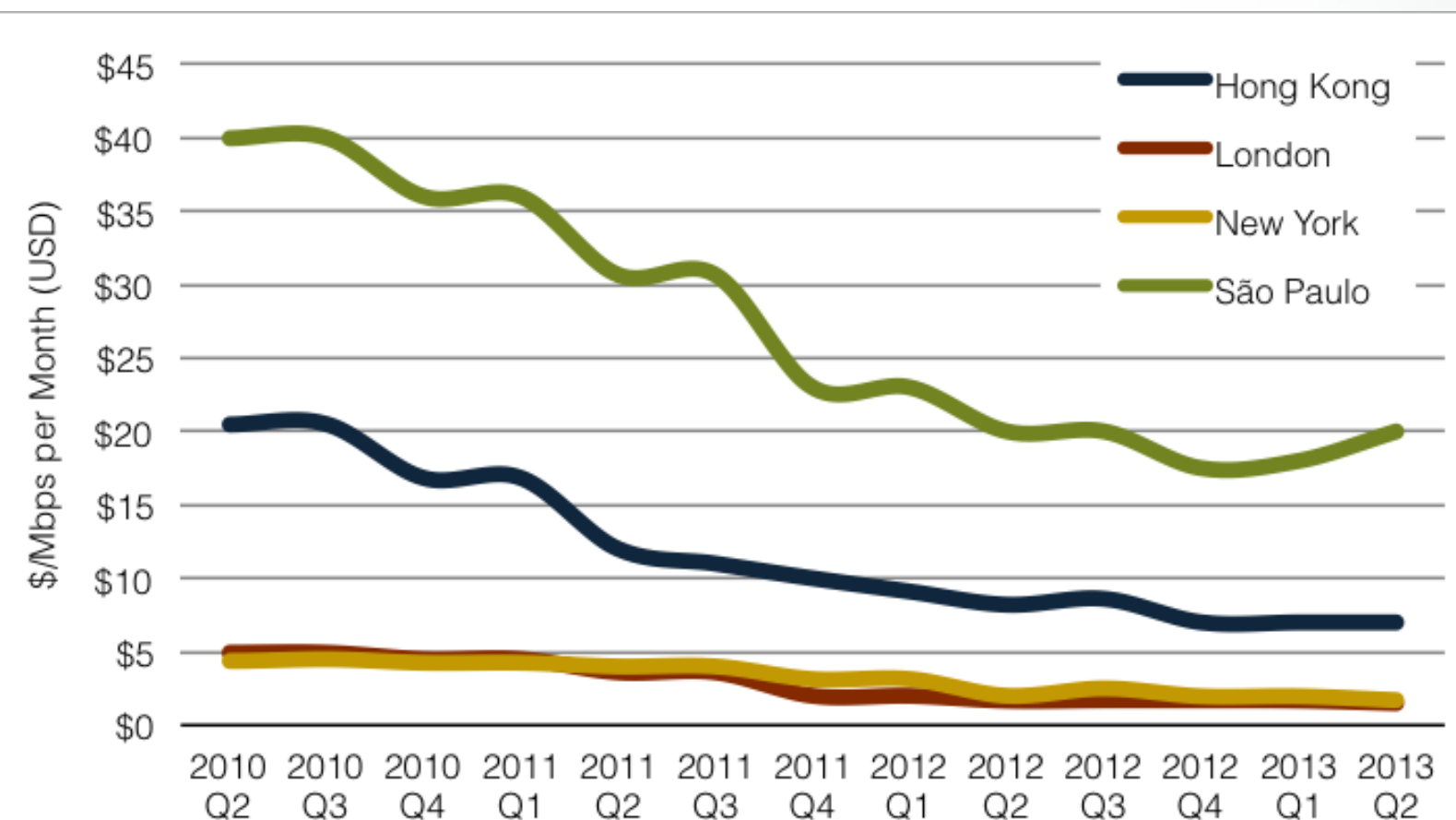
- **¿Cómo hacer frente a esto?**

- **Nuevas Redes en Fibra**

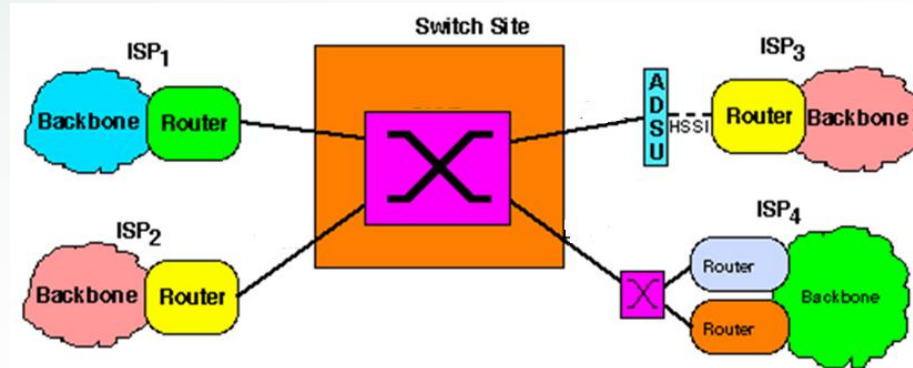
- **Internet Exchange Points (IXPs)**

- **CDN**

MEDIAN 10 GE IP TRANSIT PRICES IN MAJOR CITIES



■ Switches/Routers.

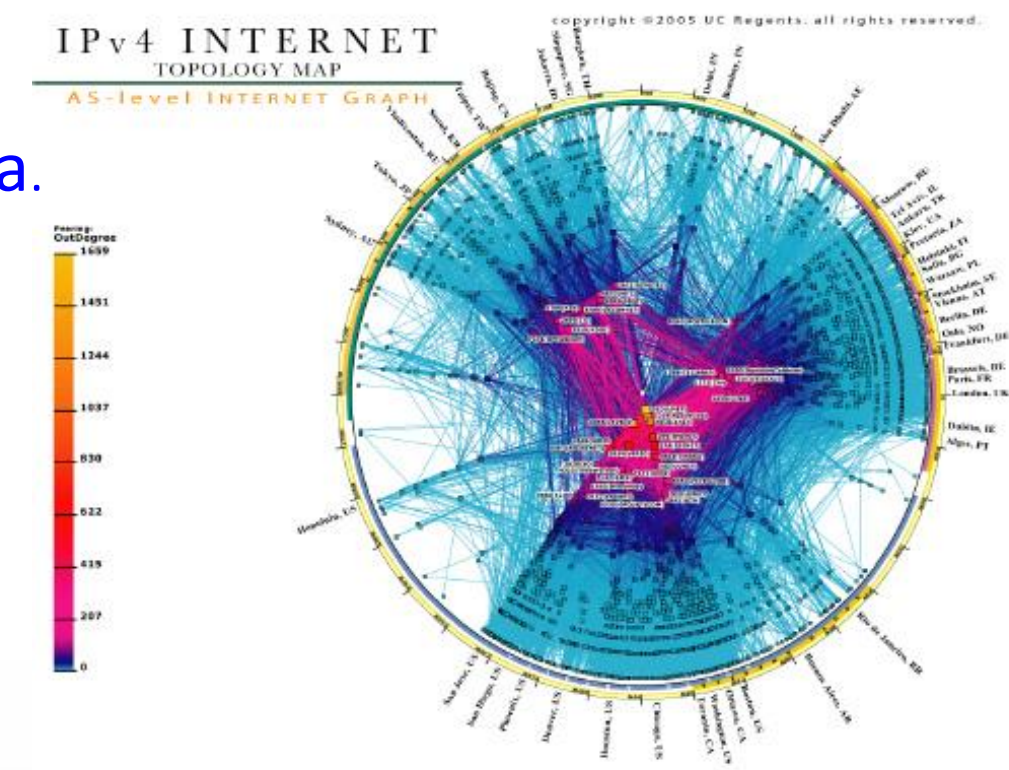


■ Redes y proveedores de servicio (intercambio de tráfico):

- **Peering**: intercambio directo entre los sistemas autónomos.
- **Tránsito**: transporte de datos.

■ Beneficios IXP (externalidades positivas):

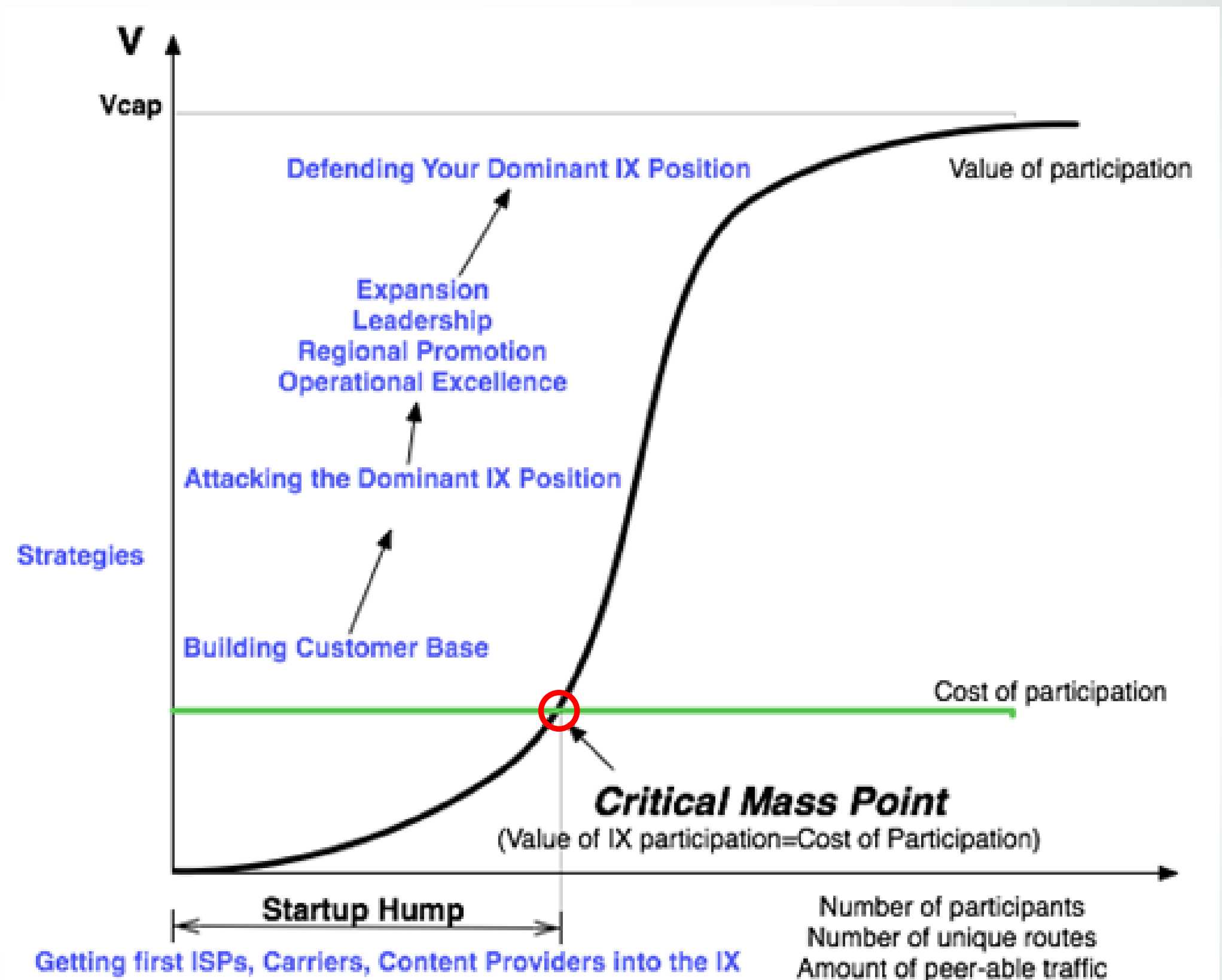
- Reducción de costos y de la demanda de ancho de banda.
- Mejora de topología y eficiencia de enrutamiento.
- Aumento de tolerancia a fallos.
- Reducción de latencia.
- Neutral: peering bilateral / multilateral.
- **Ambiente para nuevos servicios!**

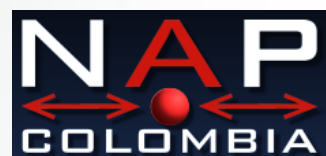


Internet
Exchange
Point
(IXP)

Viabilidad de un IXP

- Un IXP se hace factible cuando los beneficios para cada participante son mayores que los costos de participación.



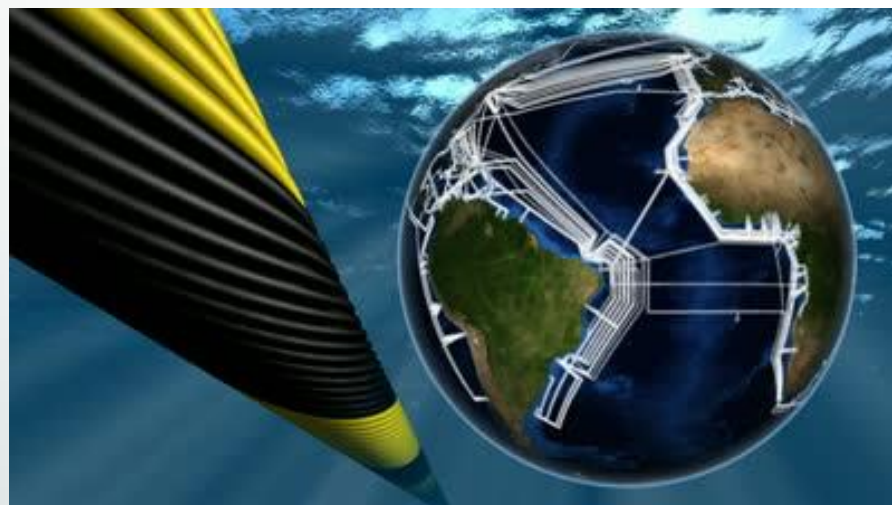


(2)



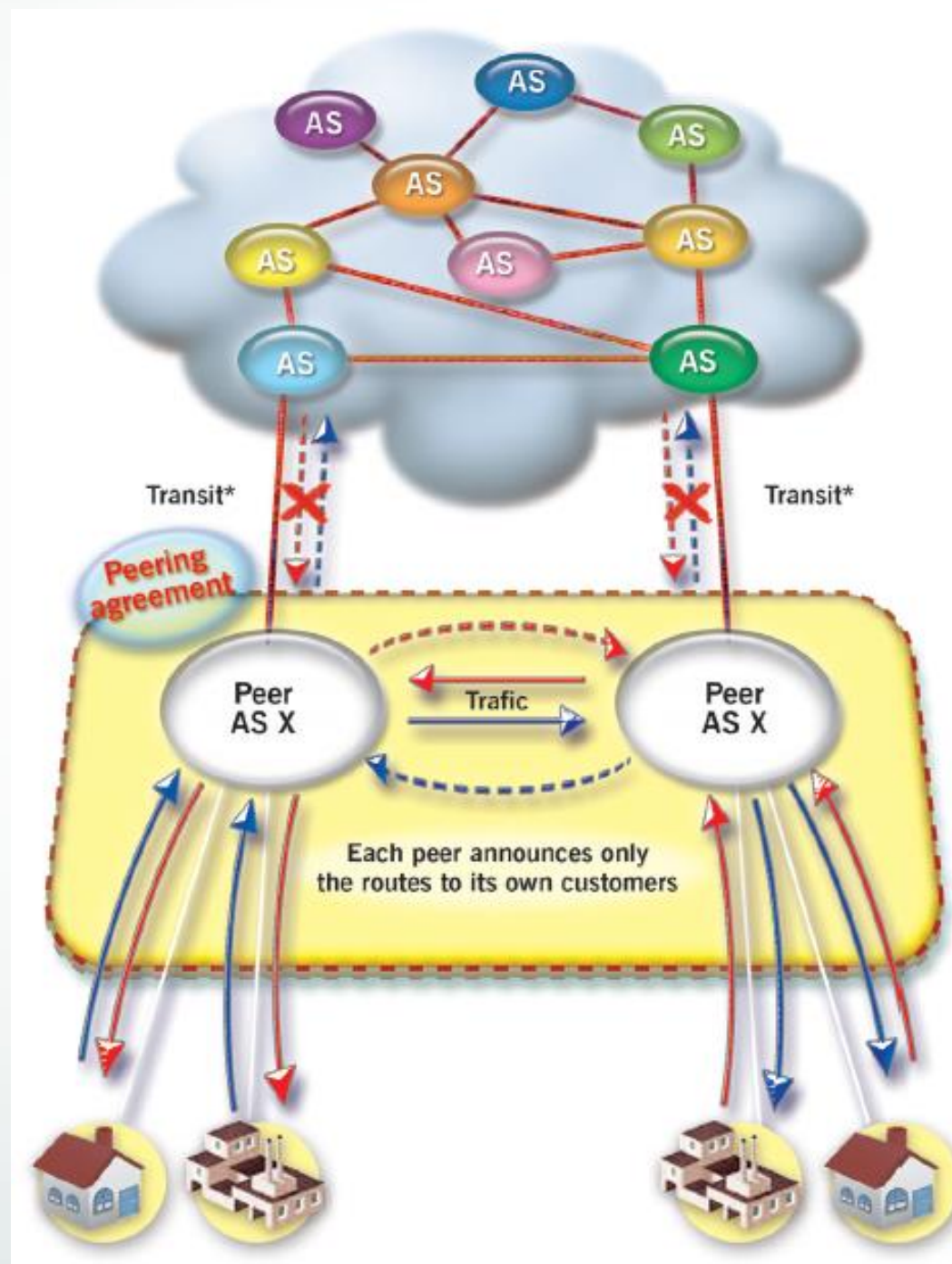
Desafío: IXP Sostenible

- ✓ **Gobernanza**
- ✓ **Neutral y Abierto**
- ✓ **Acuerdos Bilaterales / Multilaterales**
- ✓ **Ecosistema:**
 - **IXP**
 - **Cables Submarinos**
 - **CDN Datacenter**

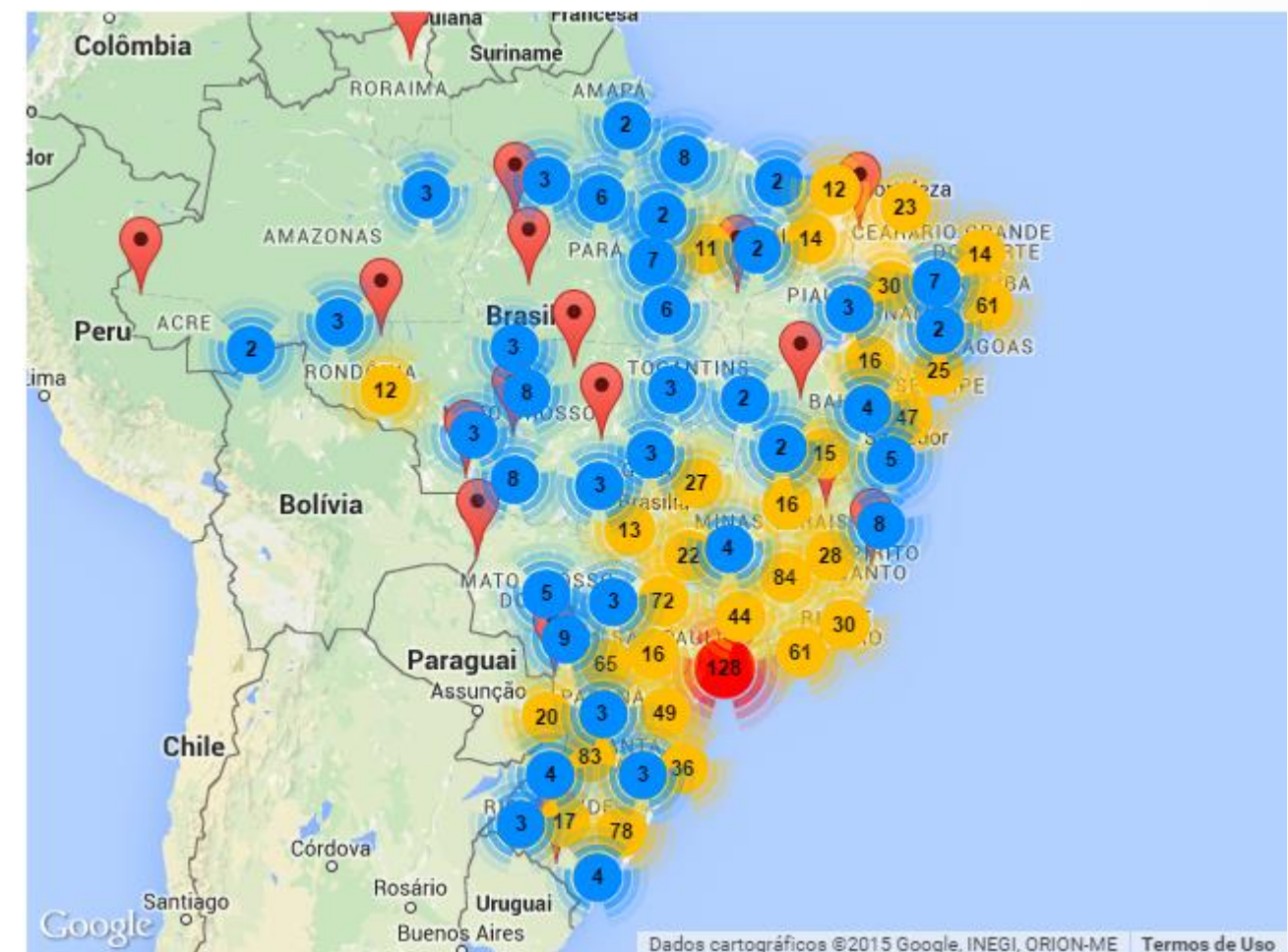


Neutralidad de un IXP

- Las redes participantes en un IXP deben anunciar todos los Sistemas Autónomos (ASN) conectados.
- Requerimiento regulatorio para las redes con PSM en Brasil.



Distribución geográfica de los ASN en Brasil



Total ASNs: 3546

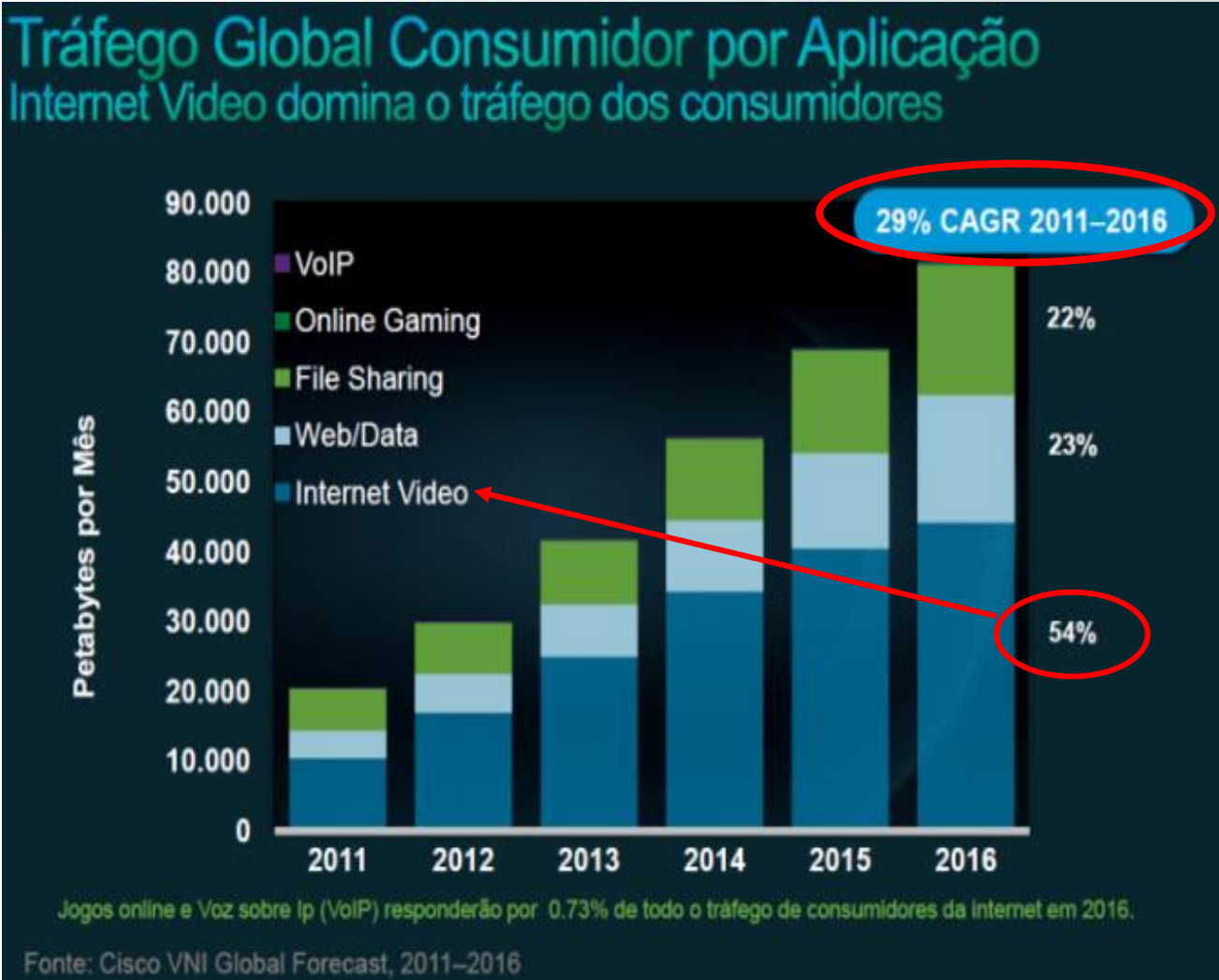
Última Atualização: 04/09/15

CDN

Las CDN pueden generar gran desequilibrio de tráfico en la interconexión de redes, afectando las relaciones de peering / tránsito.

Impactos:

- Tráfico (+20% al año)
- Vídeo ~ 50% del tráfico



América Norte

Rank	Upstream		Downstream		Aggregate	
	Application	Share	Application	Share	Application	Share
1	BitTorrent	26.83%	Netflix	36.48%	Netflix	33.81%
2	SSL - OTHER	7.11%	YouTube	15.56%	YouTube	14.63%
3	HTTP	6.74%	HTTP	6.02%	HTTP	6.08%
4	Netflix	6.00%	iTunes	3.36%	BitTorrent	4.85%
5	iCloud	5.16%	BitTorrent	2.76%	iTunes	3.12%
6	YouTube	4.72%	Facebook	2.65%	Facebook	2.60%
7	Skype	3.45%	MPEG - OTHER	2.07%	SSL - OTHER	2.30%
8	FaceTime	2.22%	Amazon Video	1.97%	MPEG - OTHER	1.92%
9	Facebook	2.02%	Hulu	1.91%	Amazon Video	1.82%
10	Dropbox	1.83%	SSL - OTHER	1.91%	Hulu	1.77%
		66.07%		74.68%		72.89%

sandvine

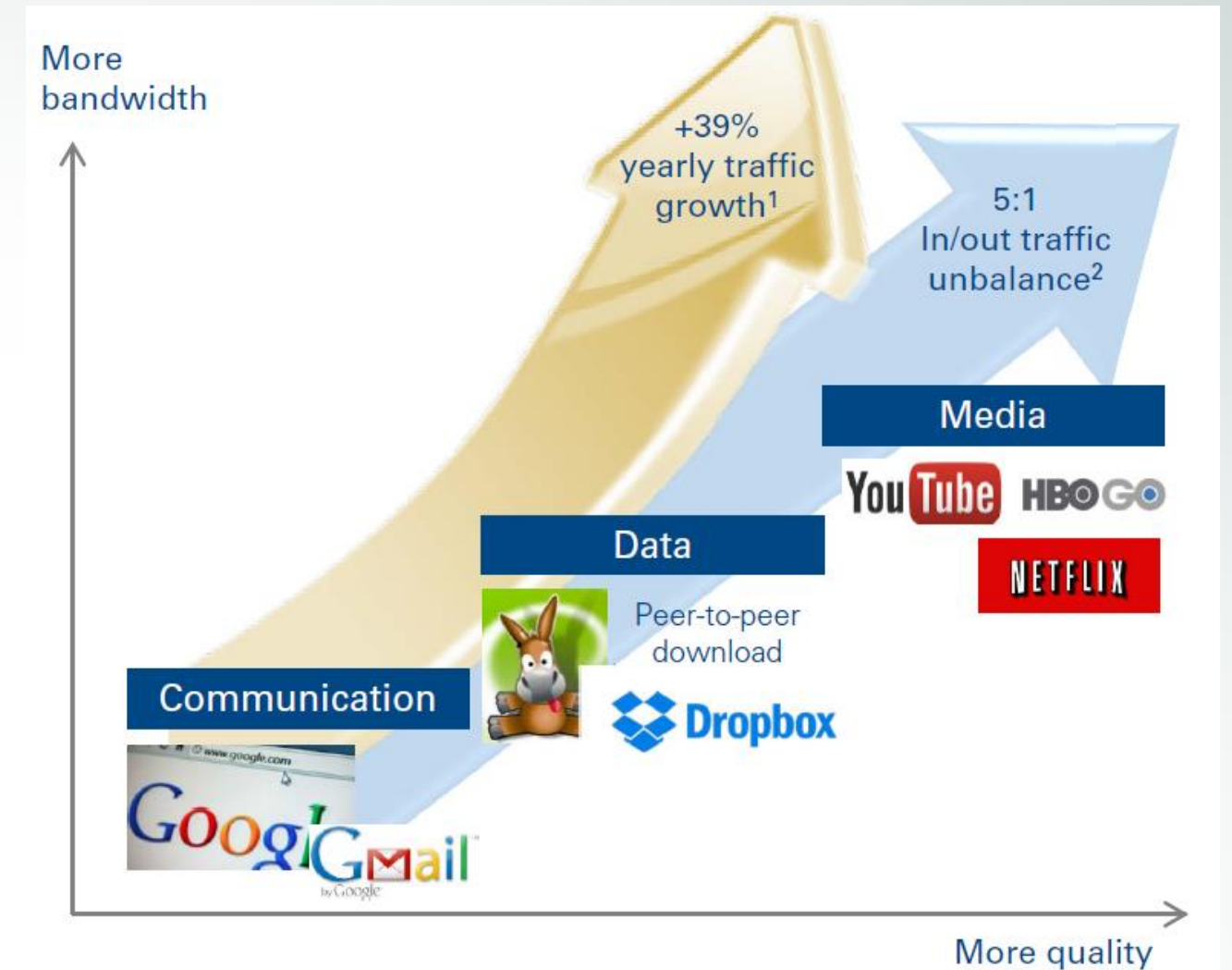
América Latina

Rank	Upstream		Downstream		Aggregate	
	Application	Share	Application	Share	Application	Share
1	BitTorrent	31.72%	YouTube	32.99%	YouTube	30.11%
2	YouTube	10.47%	HTTP	12.84%	HTTP	12.18%
3	HTTP	8.39%	SSL - SSL OTHER	11.07%	BitTorrent	11.65%
4	Facebook	7.40%	BitTorrent	8.18%	SSL - OTHER	10.31%
5	SSL - OTHER	5.94%	Netflix	6.57%	Facebook	5.66%
6	Ares	5.59%	Facebook	5.36%	Netflix	5.91%
7	Skype	2.21%	MPEG - OTHER	2.31%	MPEG - OTHER	2.14%
8	Netflix	1.50%	RTMP	1.98%	RTMP	1.82%
9	MPEG - OTHER	1.12%	Google Market	1.88%	Flash Video	1.70%
10	Dropbox	0.77%	Flash Video	1.87%	Google Market	1.68%
		75.10%		85.04%		83.16%

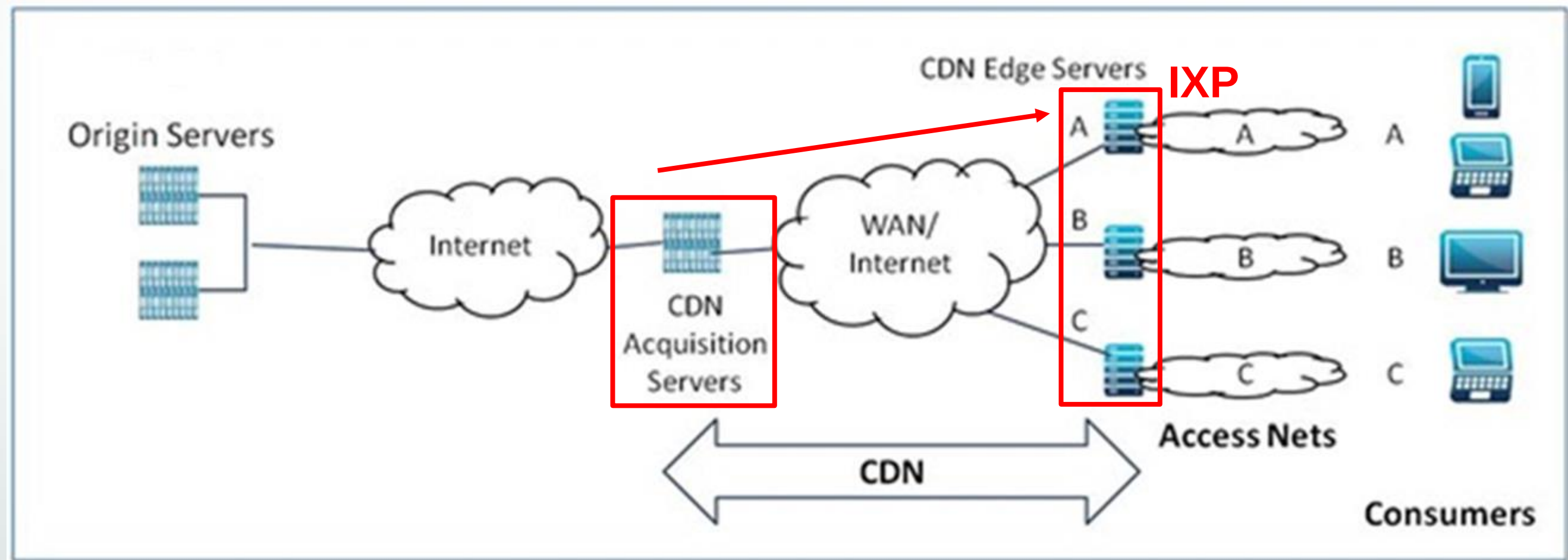
sandvine

Tráfico Download Internet: Red Fija (2015)

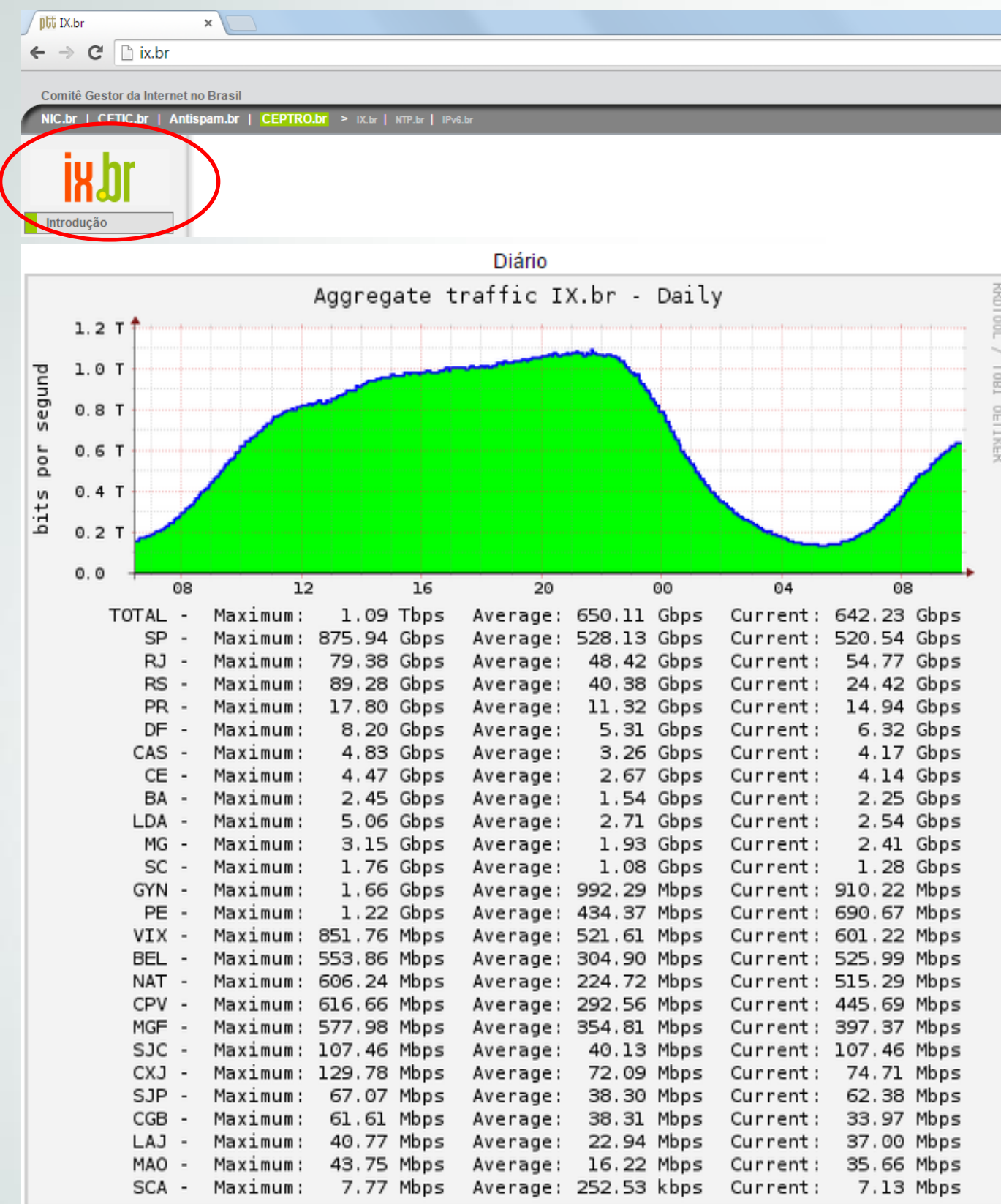
- Los IXP son puntos ideales para co-locación de servidores CDN.



Fuente: ADL, 2014



IXP en Brasil



Brasil
67 Áreas de Registro

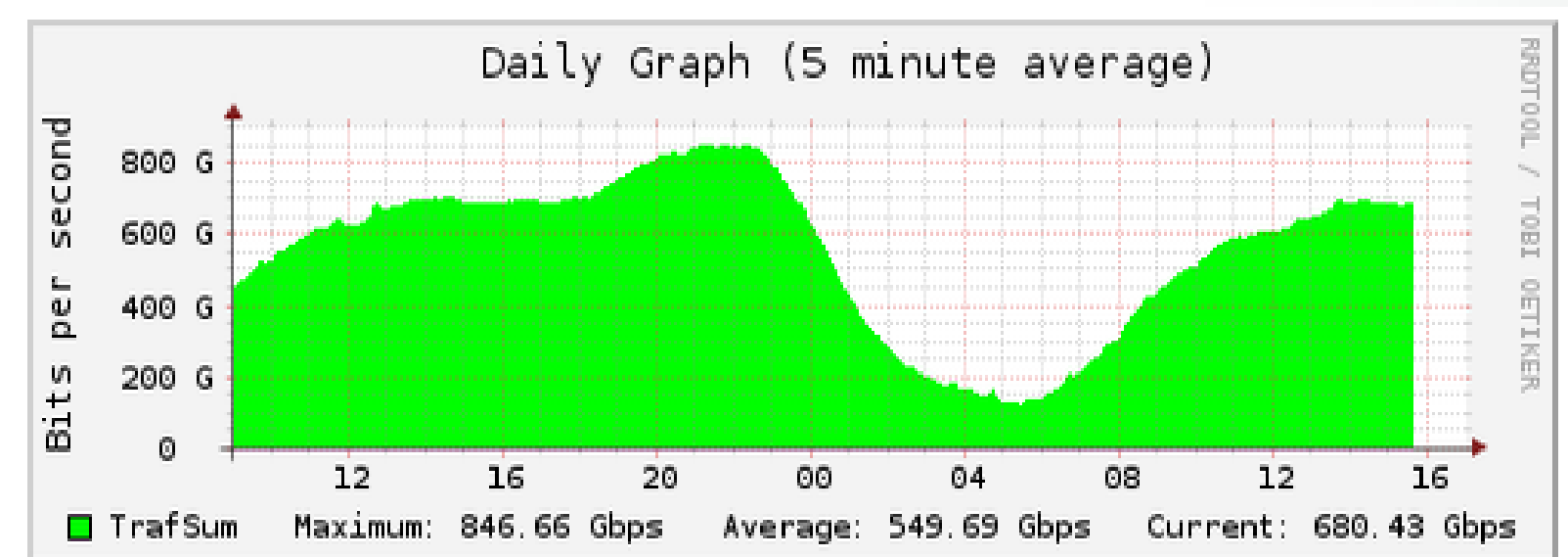
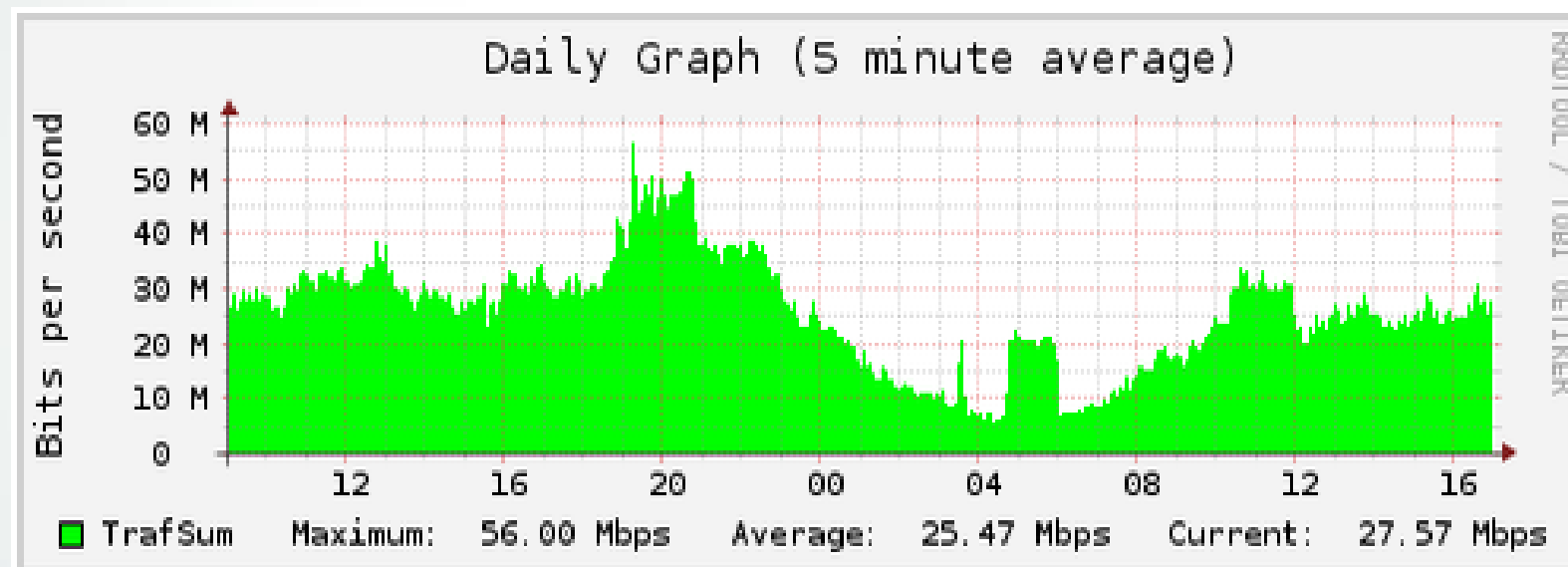
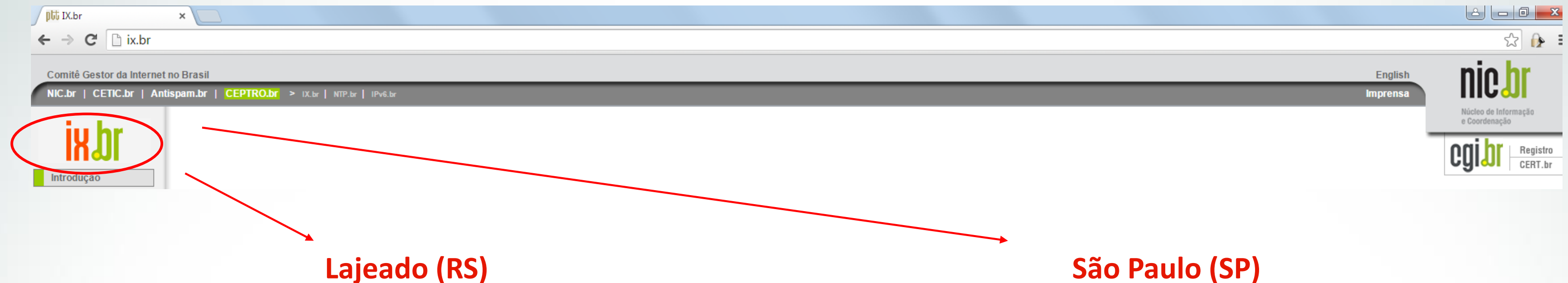
- Americana
- Belém
- Belo Horizonte
- Brasília
- Campina Grande
- Campinas
- Cuiabá
- Caxias do Sul
- Curitiba
- Florianópolis
- Fortaleza
- Goiânia
- Lajeado
- Londrina
- Manaus
- Maringa
- Natal
- Porto Alegre
- Recife
- Rio de Janeiro
- Salvador
- Paulista Central (São Carlos)
- São José dos Campos
- São José do Rio Preto
- São Paulo
- Vitória



IXP

Atual = 25 IXP Neutrales operados por CGI.br
Meta de + 41 (mínimo de 1 por Área de Registro)

IXP: Internet Exchange Points en Brasil



IXP Lajeado → 8 Participantes

IX.br - laj								
ASN	NOME	ATM		LG		TRÁNSITO		IPV6
		V4	V6	V4	V6	V4	V6	
25933	SouthTech	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
28134	TKNET	✓		✓				
28259	CerteINET	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
28303	Optitel	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
52751	BrasRede	✓		✓				
262441	Univates	✓	✓	✓	✓			✓
262464	Trip Tecnologia	✓				✓		
262591	Fbnet	✓	✓	✓	✓			✓

- IXP São Paulo → +450 Participantes
- Tráfico Máximo Diário > 800 Gbps
- Top 10 IXP Global

Brasil: Medidas Reglamentarias

- **PGMC – *Plan de Metas de Competencia:***
(Resolución Anatel nº 600/2012)
 - Grupos con PSM (Poder Significativo de Mercado) en el mercado mayorista de infraestructura de red fija de transporte de datos de larga distancia deben:
 - Estar presentes en los IXPs / Activar un IXP, en cada Área de Registro (AR).
 - Proporcionar la capacidad necesaria a la demanda en los IXPs, y permitir la divulgación de los AS (*Autonomous Systems*) conectados en sus redes.
 - Observación:
 - Ausencia de PSM: N° redes ≥ 4 , entre las cuales 3 con $> 20\%$ del mercado.

Brasil: Medidas Reglamentarias

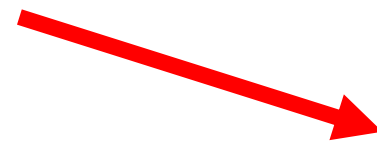
SNOA (Sistema Nacional de Ofertas de Atacado)

- Ofertas de referencia en el mercado mayorista:



<https://esoa.abrtelecom.com.br>

- Reglas de transparencia



abr telecom

Consulta de Ofertas

Filtros

Produto * Interconexão Classe V

Prestadoras EILD

Região PGO/PGA Interconexão Classe V

Nível de Área Geográfica Bitstream

Full Unbundling

Roaming

Infraestrutura Passiva Torres

Interligação

Interconexão de Redes Móveis

Infraestrutura Passiva Dutos

Resultados

Opções	Grupo da Prestadora	Descrição	Região PGO/PGA	Data Início Vigência
	COPEL - COPEL	ORPA DE INTERCONEXÃO CLASSE V DA COPEL TELECOM	Região II	15/10/2013
	CTBC - CTBC	Oferta Set/2013	Região III	12/09/2013
	CTBC - CTBC	Oferta Set/2013	Região I	12/09/2013
	CTBC - CTBC	Oferta Set/2013	Região II	12/09/2013
	OI - OI	ORPA Interconexão Classe V da Telemar Norte Leste	Região I	12/09/2013
	OI - OI	ORPA Interconexão Classe V da Oi S/A	Região II	12/09/2013
	TELMEX - TELMEX	Oferta de Interconexão Classe V da EMBRATEL	Regiões I/II/III	12/09/2013
	VIVO/TELEFÔNICA - VIVO/TELEFÔNICA	OPRA ITX TLF VIVO CLASSE V - IP	Região III	12/09/2013

1 de 1

SNOA

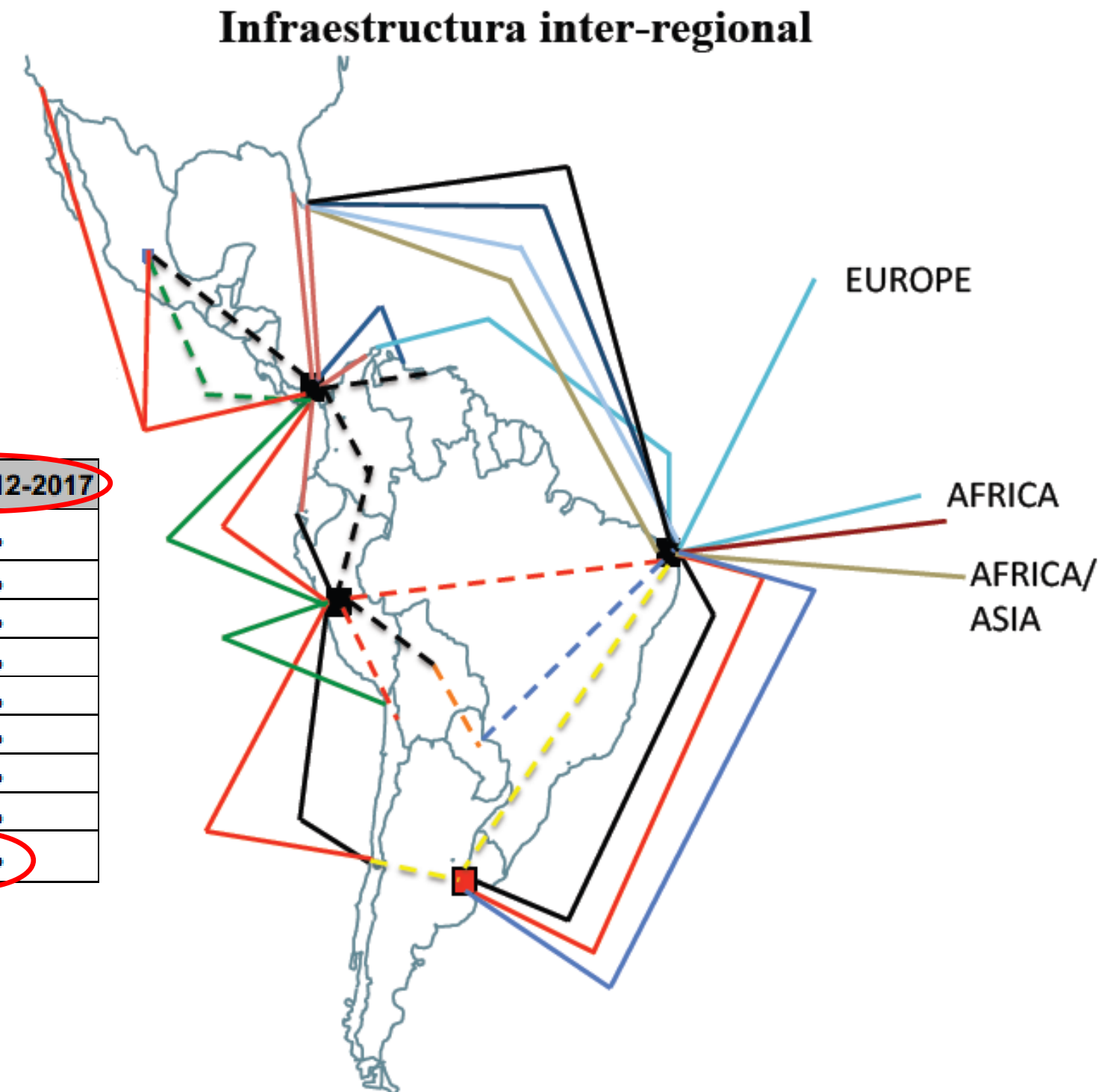
ABR Telecom © 2014

Integración: IXPs Inter-regionales

Cuadro B. Tráfico total de Internet en América Latina (en PetaBytes)

País	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	TACC ³ 2012-2017
Argentina	102	127	162	215	292	435	514	32%
Brasil	418	652	939	1.393	2.257	3.727	4.437	47%
Chile	82	109	152	210	318	496	589	40%
Colombia	53	75	101	138	209	339	430	42%
México	163	235	357	524	780	1.174	1.363	42%
Panamá	20	25	29	33	38	45	51	16%
Perú	34	47	62	85	121	183	224	37%
Venezuela	43	56	69	85	111	153	173	25%
Total	915	1.325	1.871	2.683	4.125	6.553	7.781	42%

Nota: 1 PB= 1 Petabyte= 10^{15} = 1 millón de Gigabytes



Submarine Cable List

Fortaleza, Brazil

☒ Email link

Cables

America Movil Submarine Cable System-1 (AMX-1) 2014

Americas-II 2000

Atlantis-2 2000

GlobeNet 2000

Monet 2016

Seabras-1 2016

South America-1 (SAm-1) 2001

South American Crossing (SAC)/Latin American

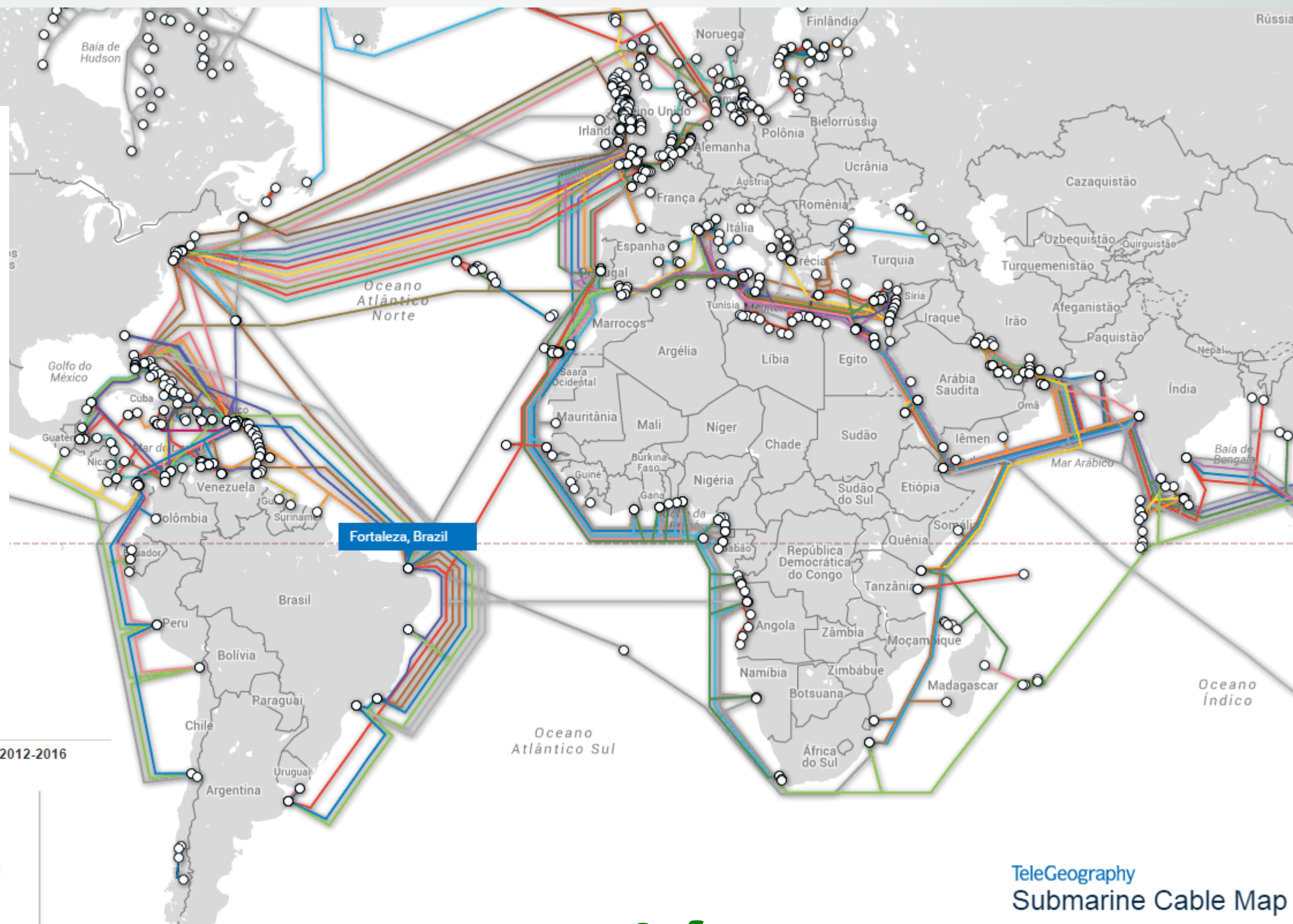
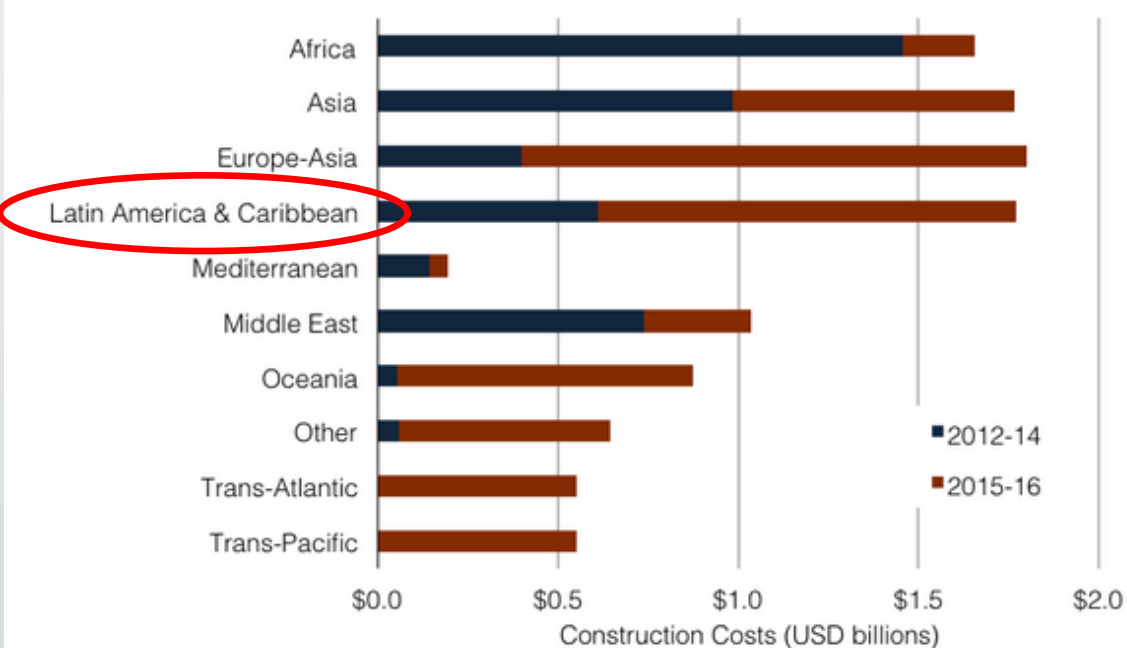
Nautilus (LAN) 2000

South Atlantic Cable System (SACS) 2017

South Atlantic Express (SAEx) 2017

eulaLink 2018

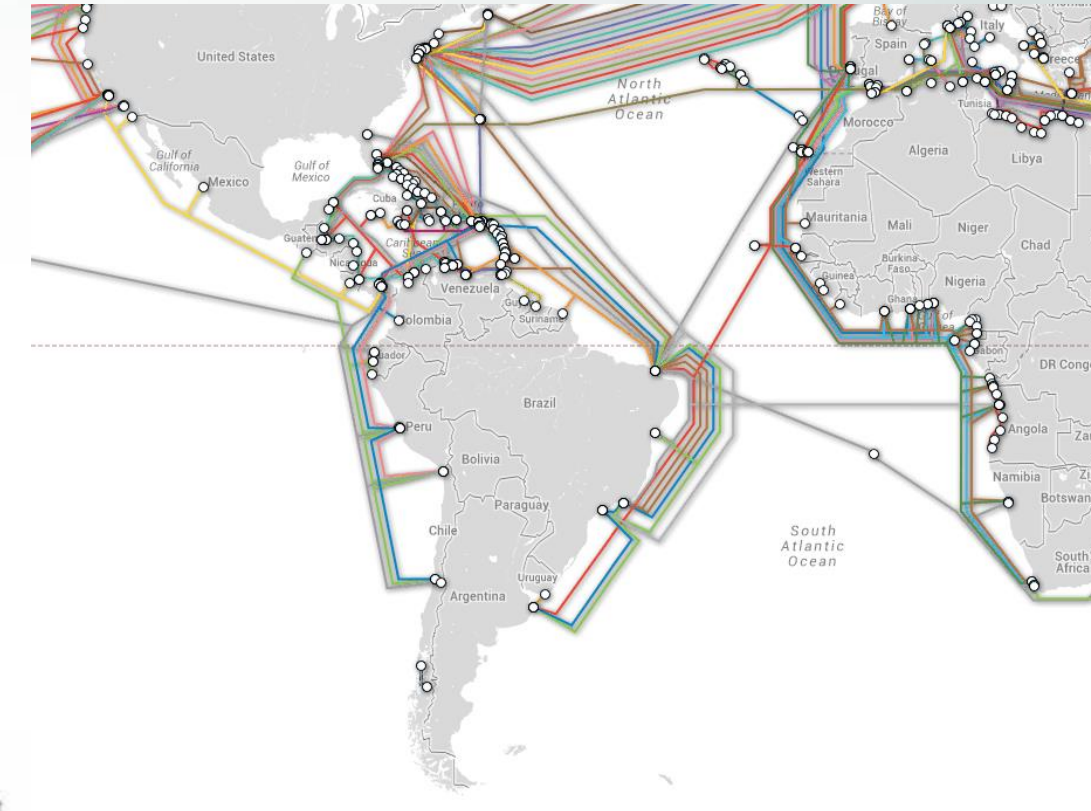
CONSTRUCTION COST OF NEW SUBMARINE CABLES ENTERING SERVICE BY REGION, 2012-2016



Inversión en cables submarinos

Avanzar en la integración regional en las Américas

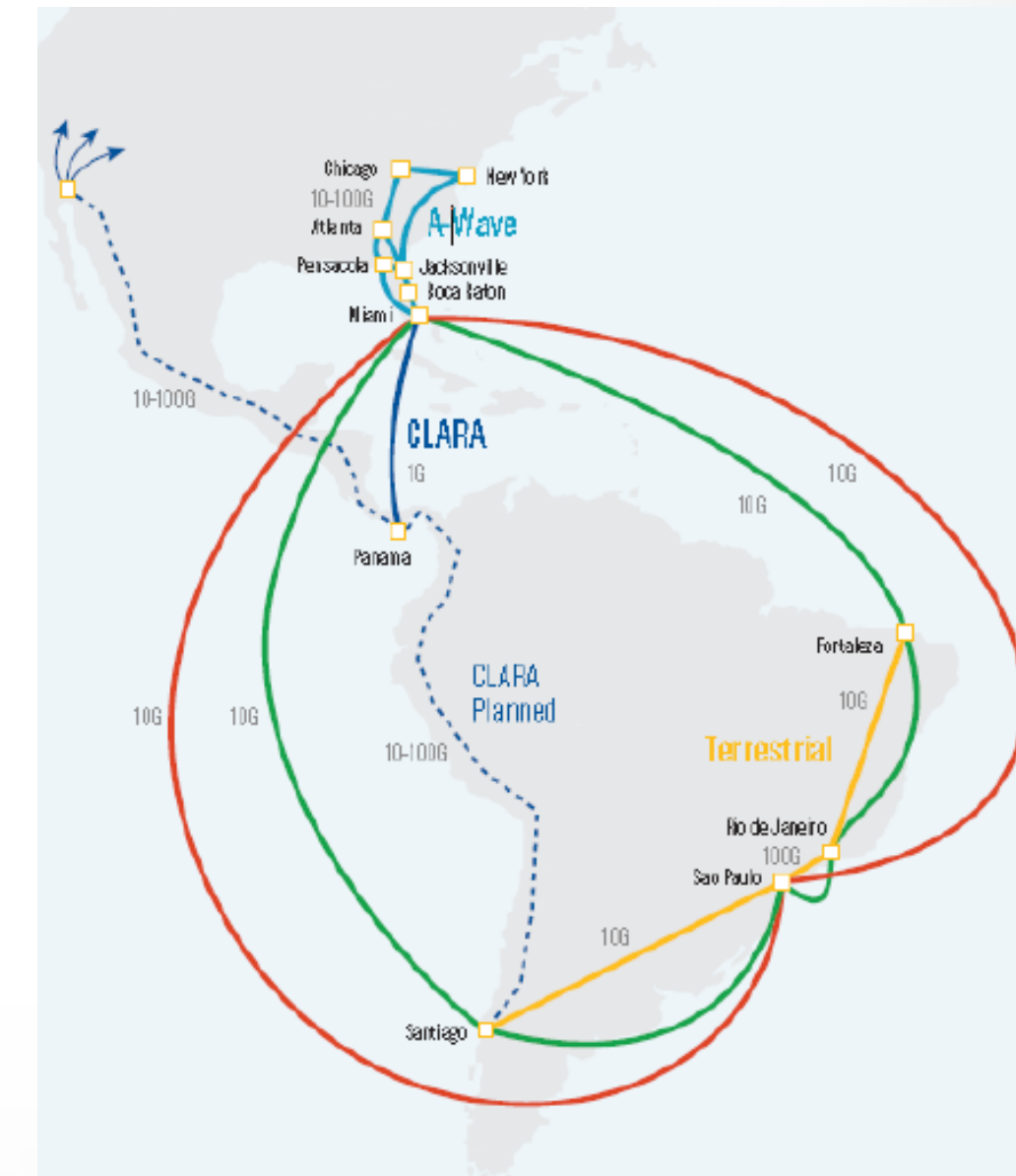
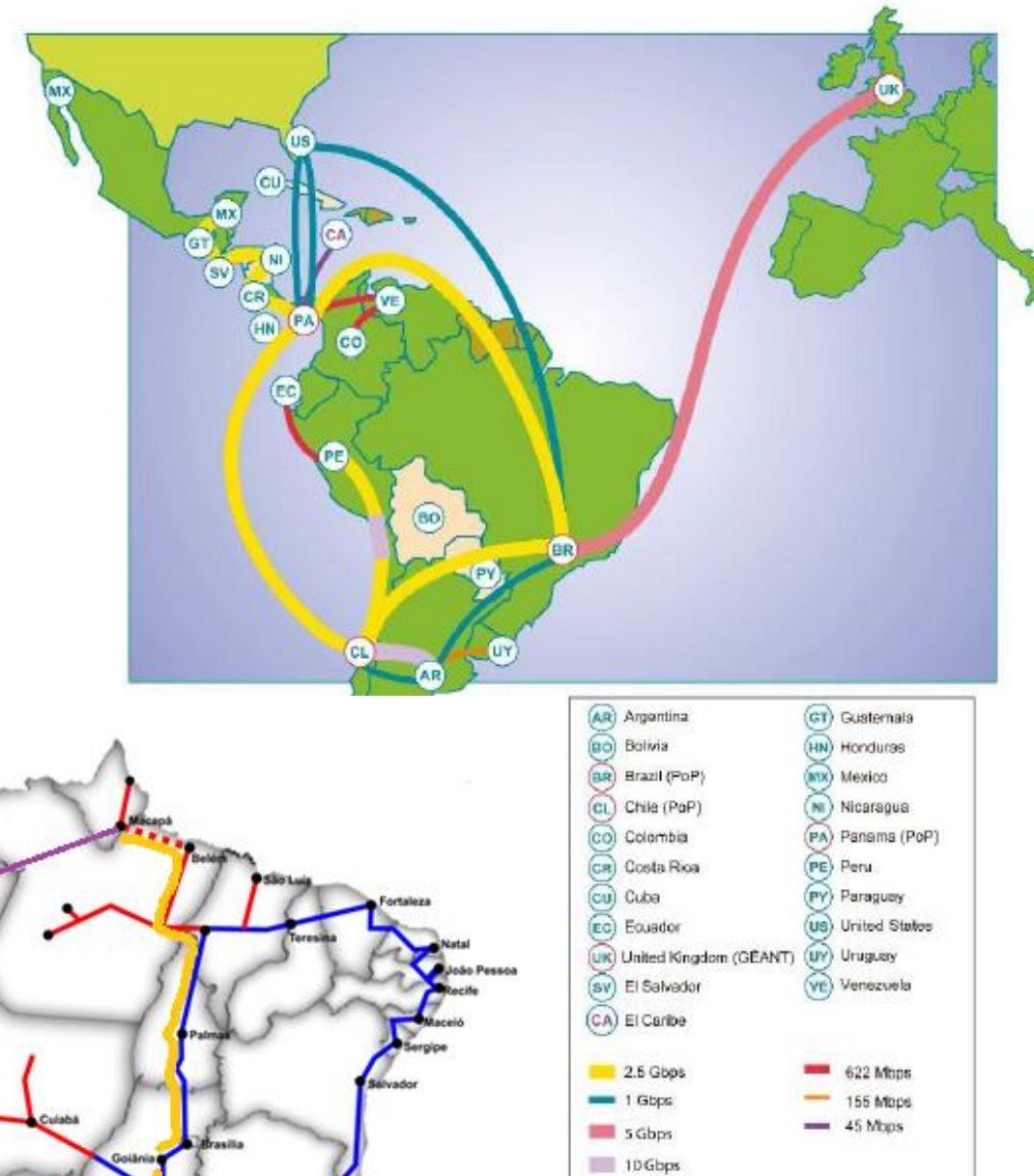
- Las inversiones en fibra óptica (cables submarinos y terrestres) contribuyen a la integración y la reducción de los costos de banda ancha en la región.
- Los IXP Inter-regionales son piezas importantes en el proceso de integración de la infraestructura regional.



Integración de Redes Académicas y de Investigación



RedCLARA Network Topology
June 2014



Conclusiones

- **Medidas reglamentarias adoptadas para los IXP en Brasil:**
 - Incrementar la cantidad de IXP y su distribución geográfica.
 - Presencia obligatoria en los IXP para las redes con PSM.
 - Anuncio de todos los AS conectados en las redes con PSM.
 - Ofertas de referencia en Interconexión IP de las redes con PSM.
- **Consecuencias:**

PSM = Poder Significativo de Mercado

 - Incremento de la actividad de *peering*.
 - Reducción de los costos de tránsito IP: competencia de *backbones* en los IXP y disminución de la demanda de tránsito.
 - Integración de los IXP en la cadena de valor: (CDN, Cables Submarinos, etc.)

GRACIAS!

Daniel B. Cavalcanti