

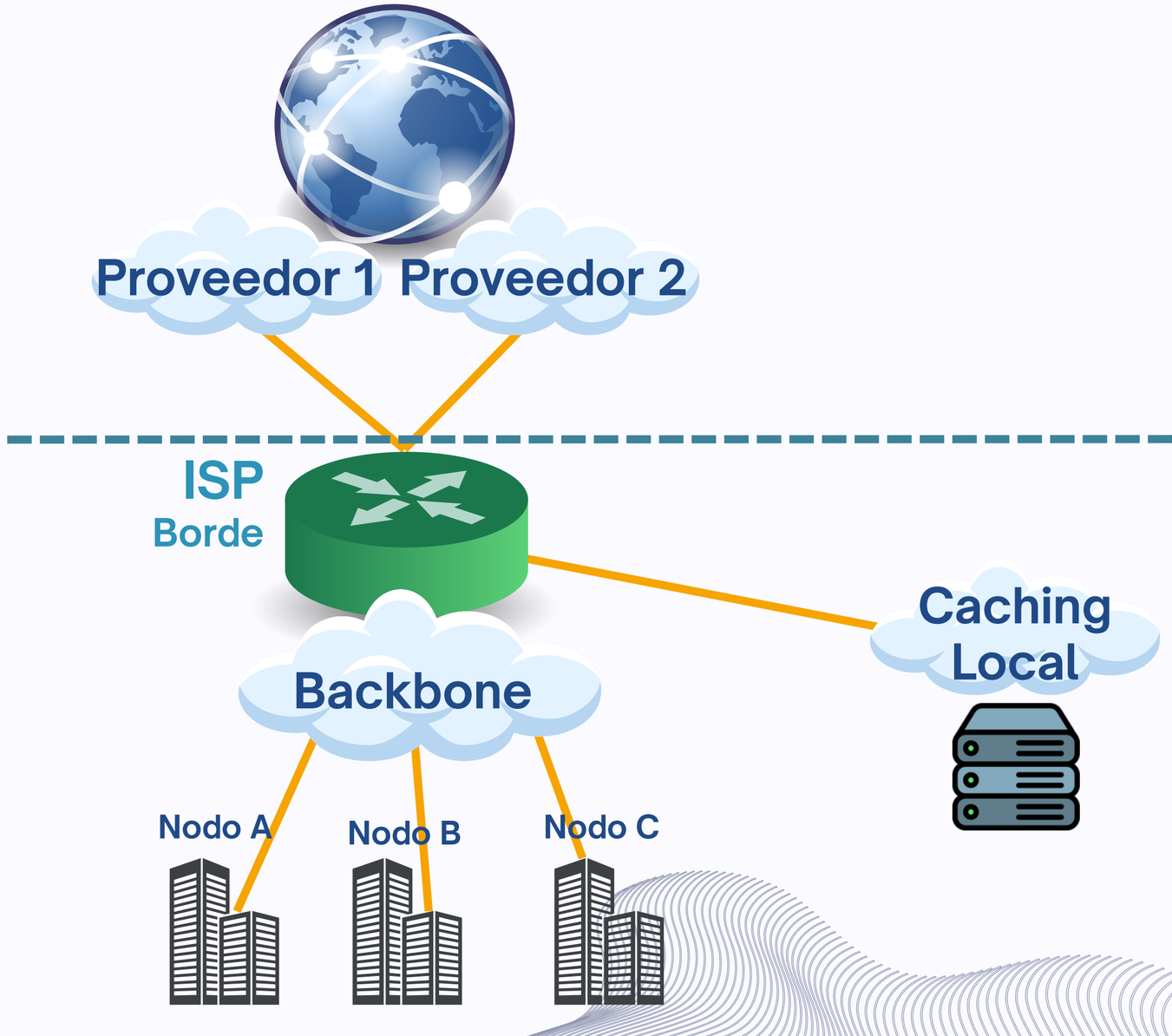

# Optimización BGP para ISPs

## Decisiones técnico-financieras usando herramientas Open Source

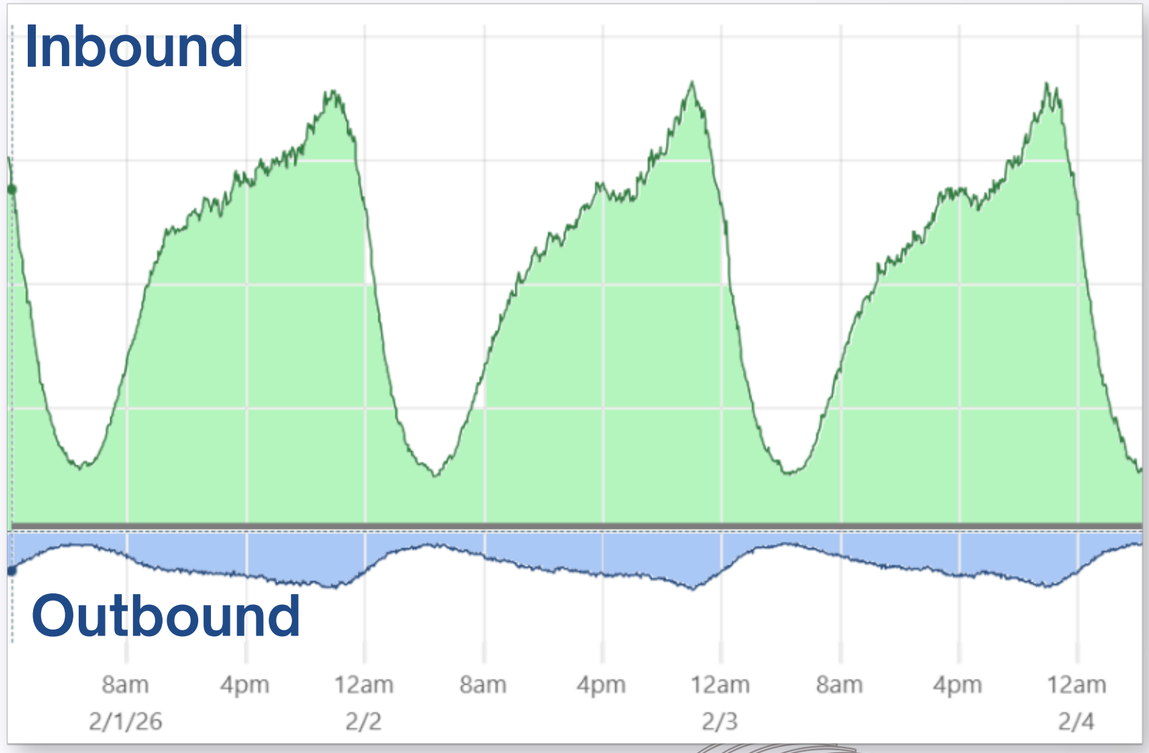
**Fernando Tipiani • LACNIC 45 • Panamá • FTL**

# Escenario típico de ISP

- 1 o más proveedores IP Transit
- 4 o más /24 (/22, /21, etc.)
- Sesiones eBGP con proveedores
- Commits perc. 95 contratados
- Tarifas x Mbps distintas con cada prov.



# Patrón de tráfico

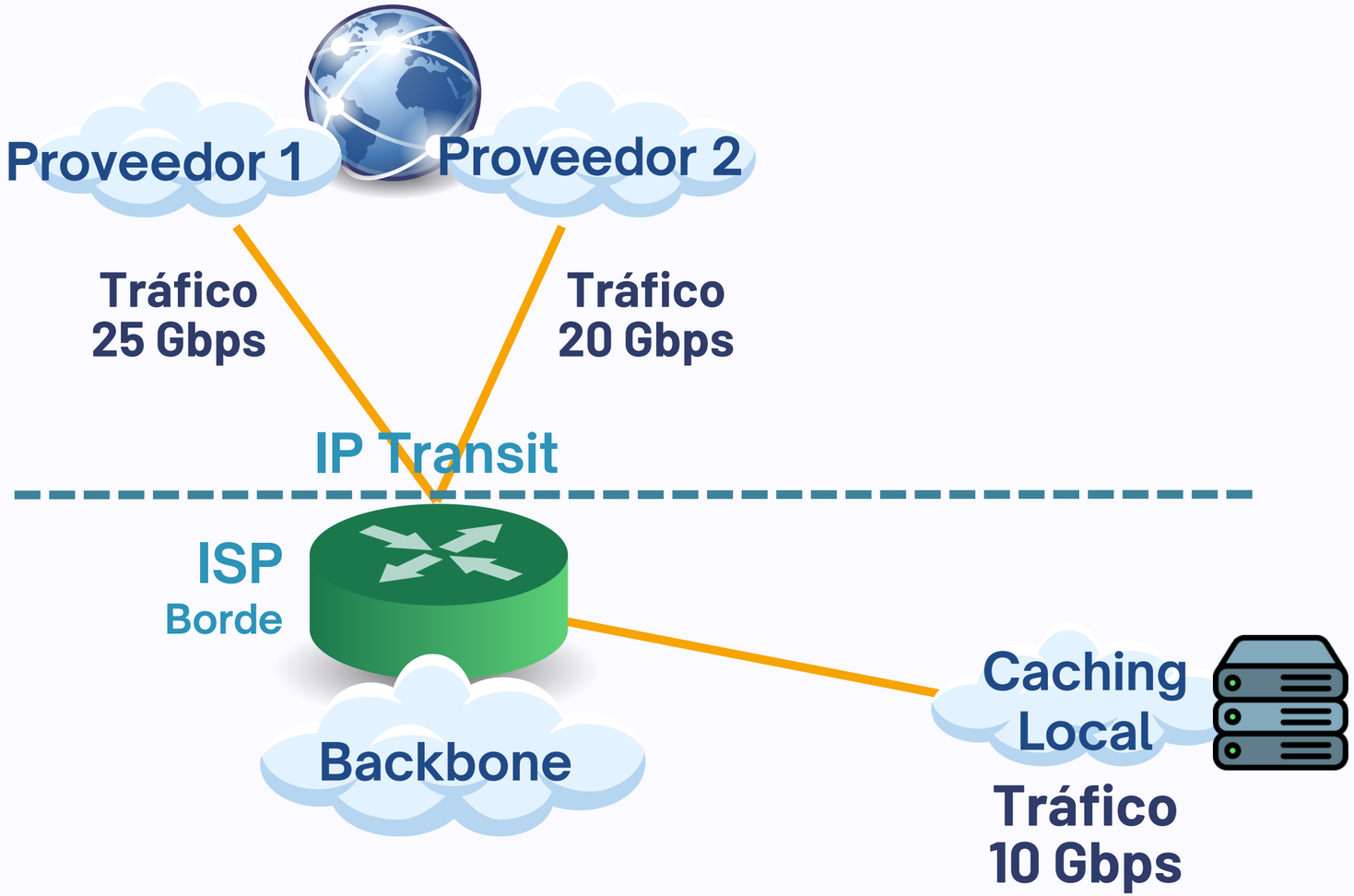



- **Inbound mayor que Outbound**
- **Mayoría de clientes residencial:**
  **Picos de tráfico por las noches y en fines de semana**
- **Mayoría de clientes corporativos:**
  **Picos de tráfico por la mañana y entre semana**

# Caso práctico

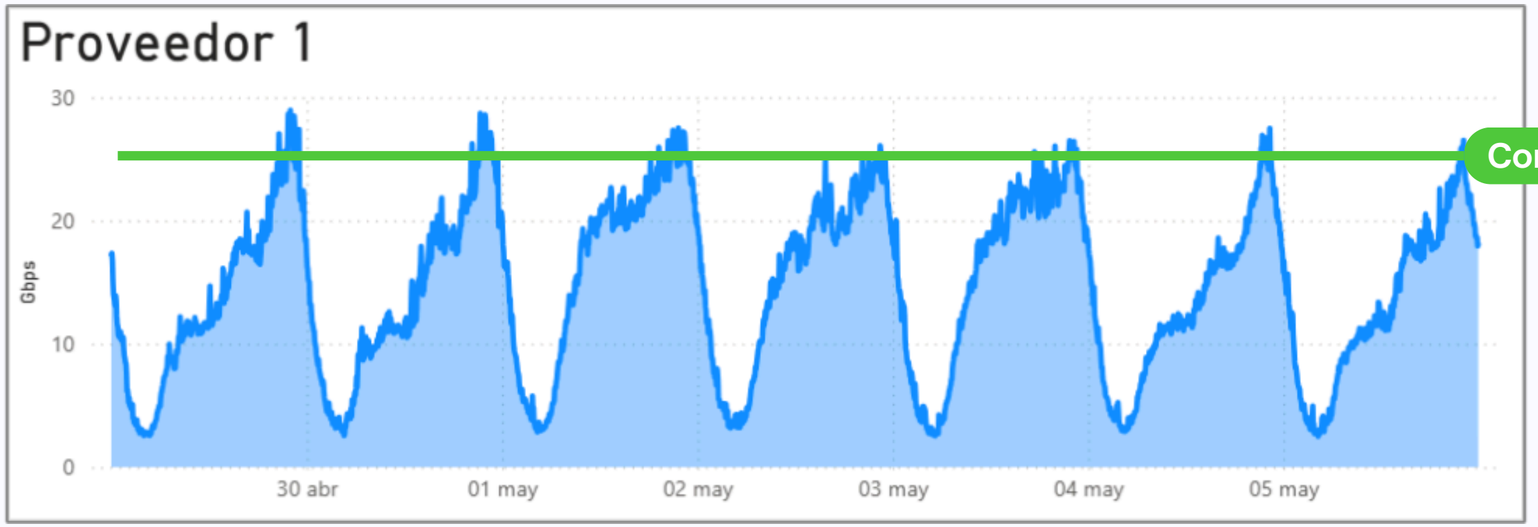
## **Ejemplo:** ISP con tráfico total 55 Gbps

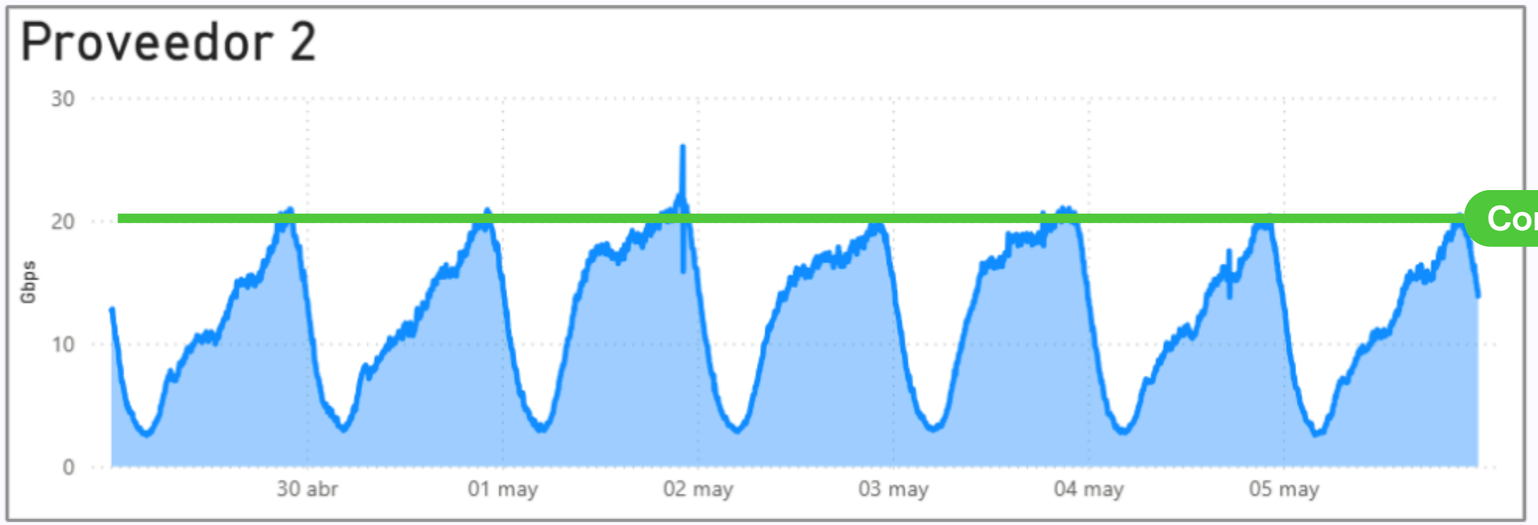
| Detalle de Tráfico | |
|---|---|
| **IP Transit** | **45 Gbps** |
| Proveedor 1 | 25 Gbps |
| Proveedor 2 | 20 Gbps |
| **Caching** | **10 Gbps** |
| **Total** | **55 Gbps** |



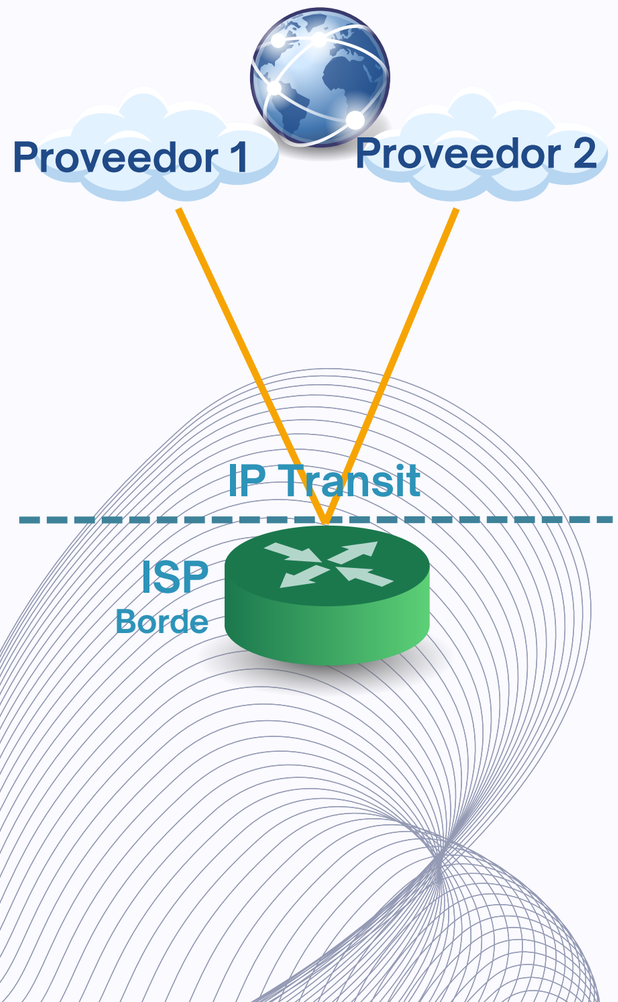
# Consumos (Perc. 95)

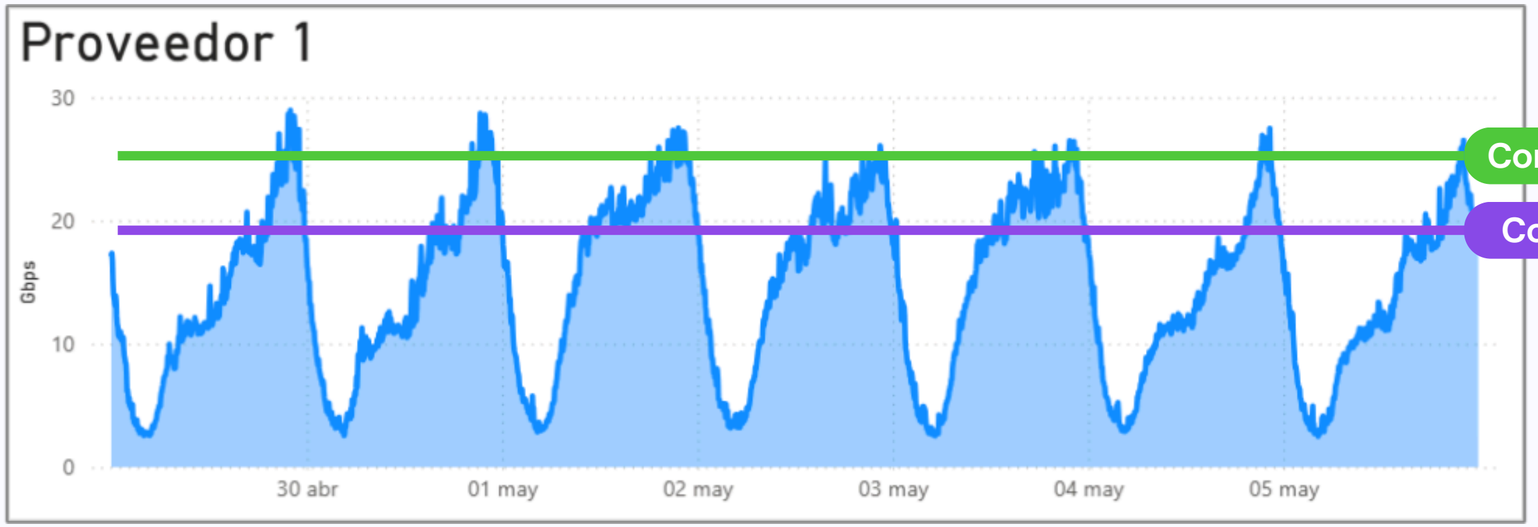


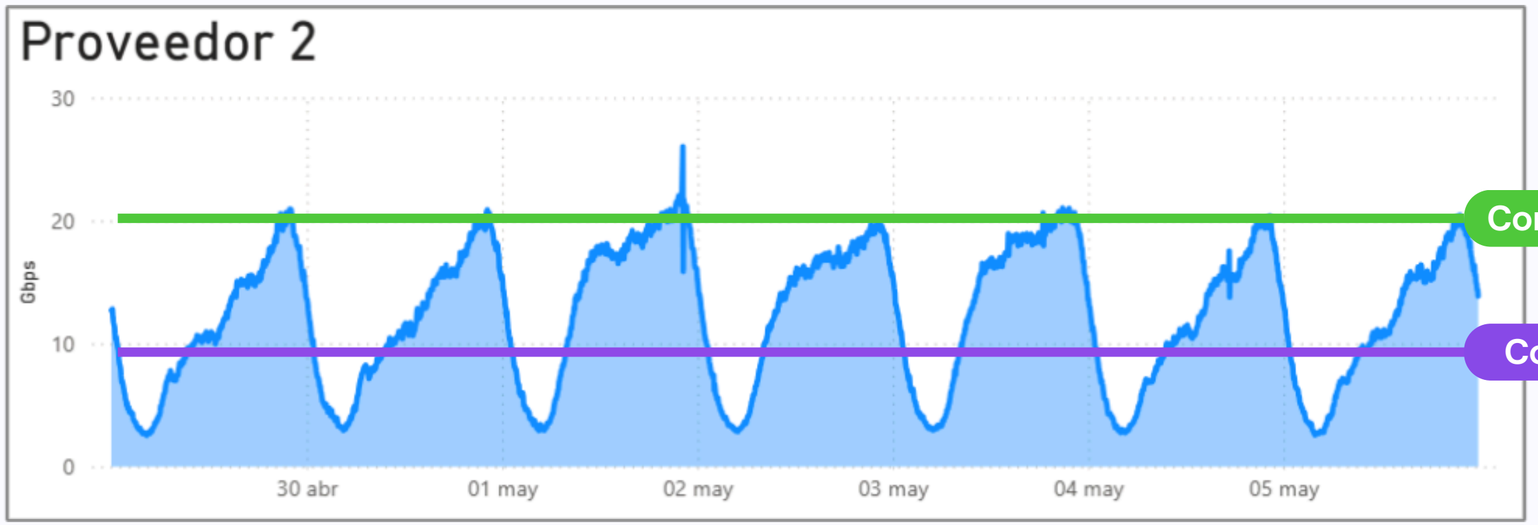



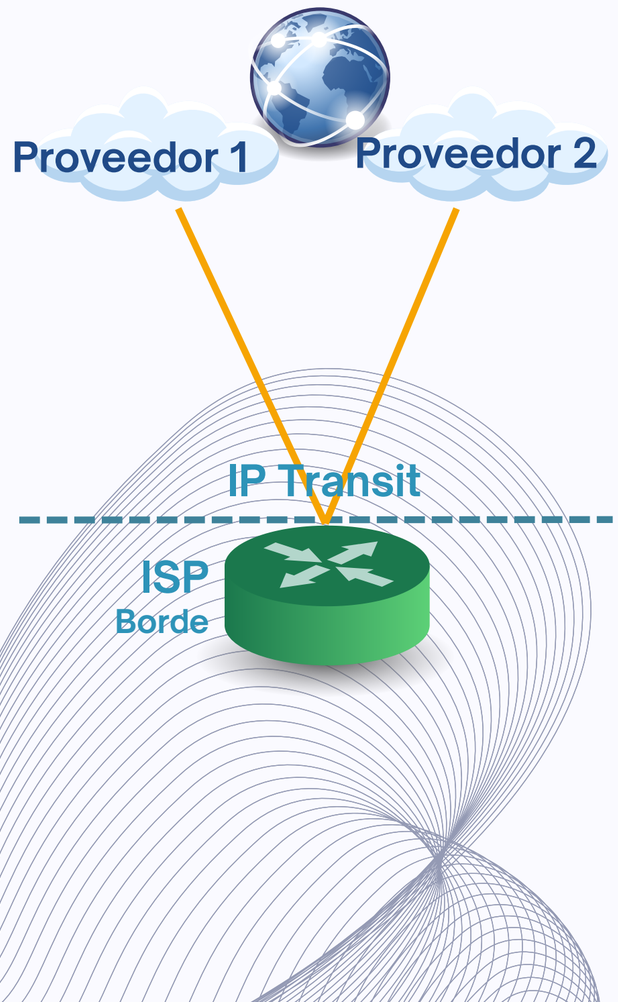
# Commits (Perc. 95)

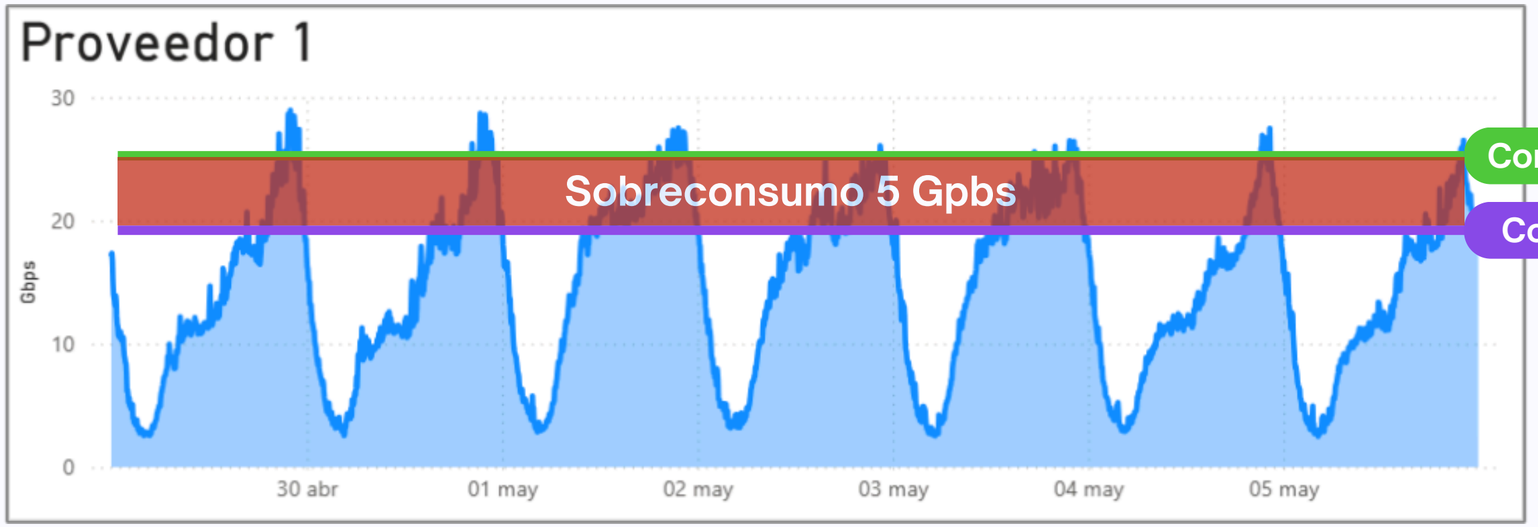


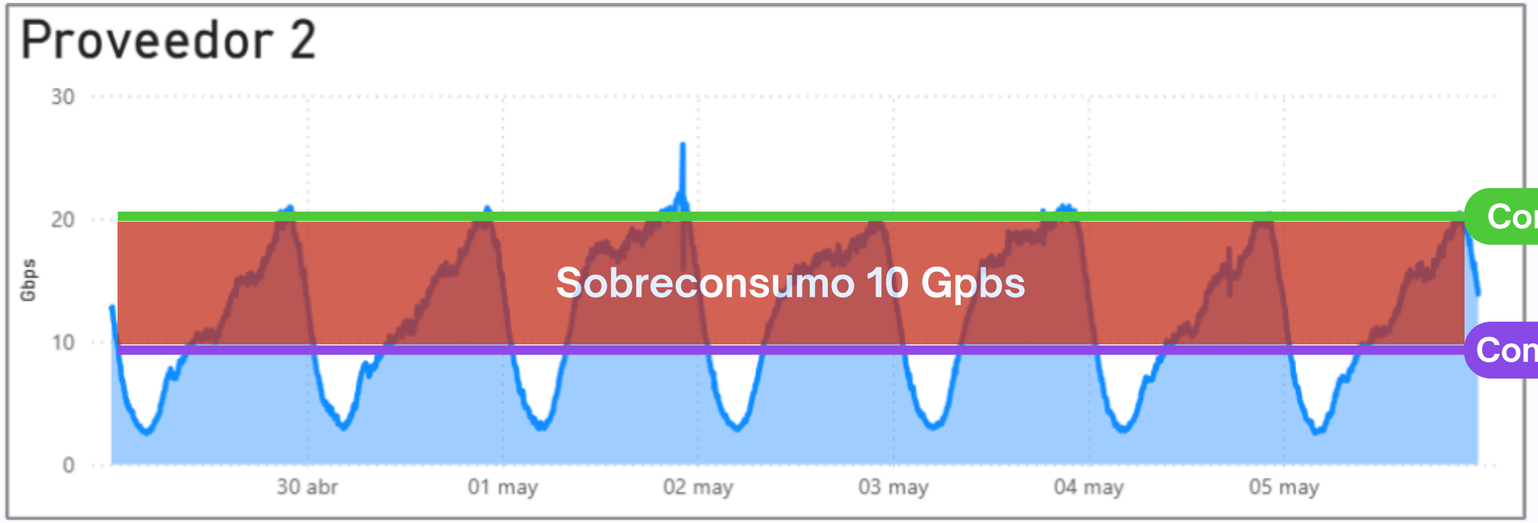



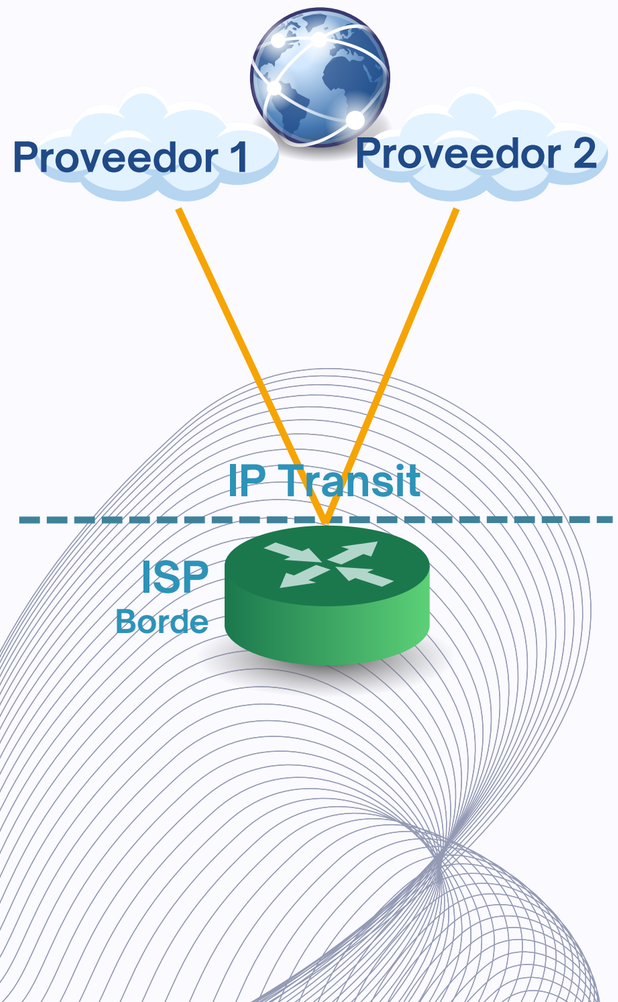
# Sobreconsumos

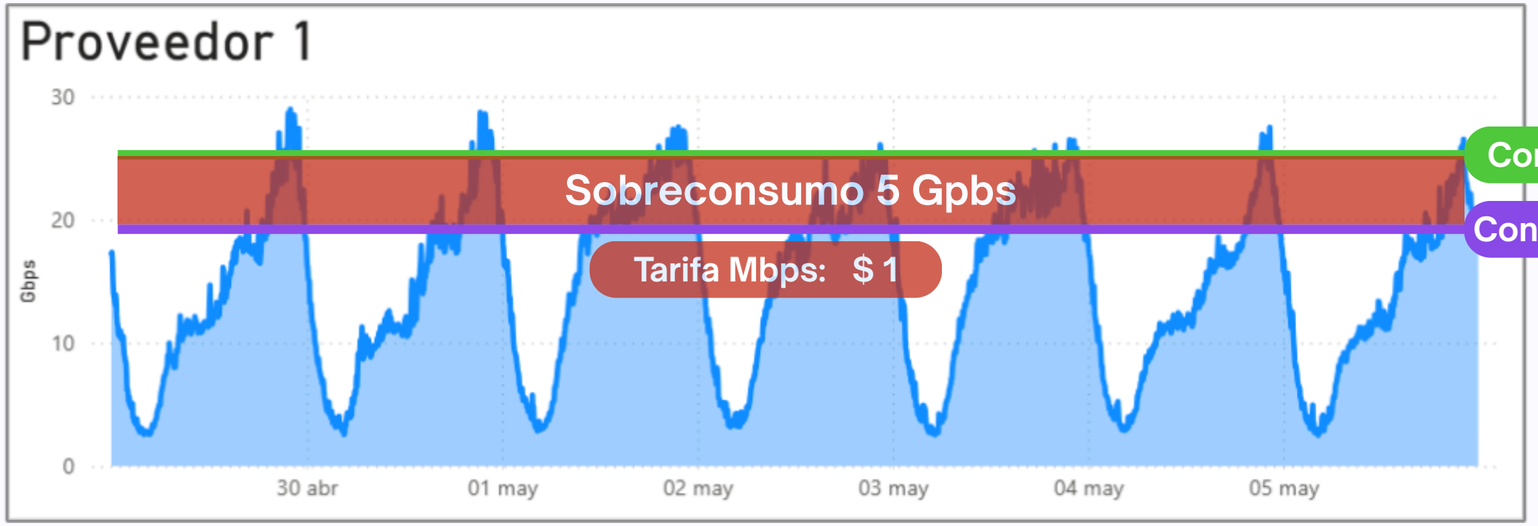


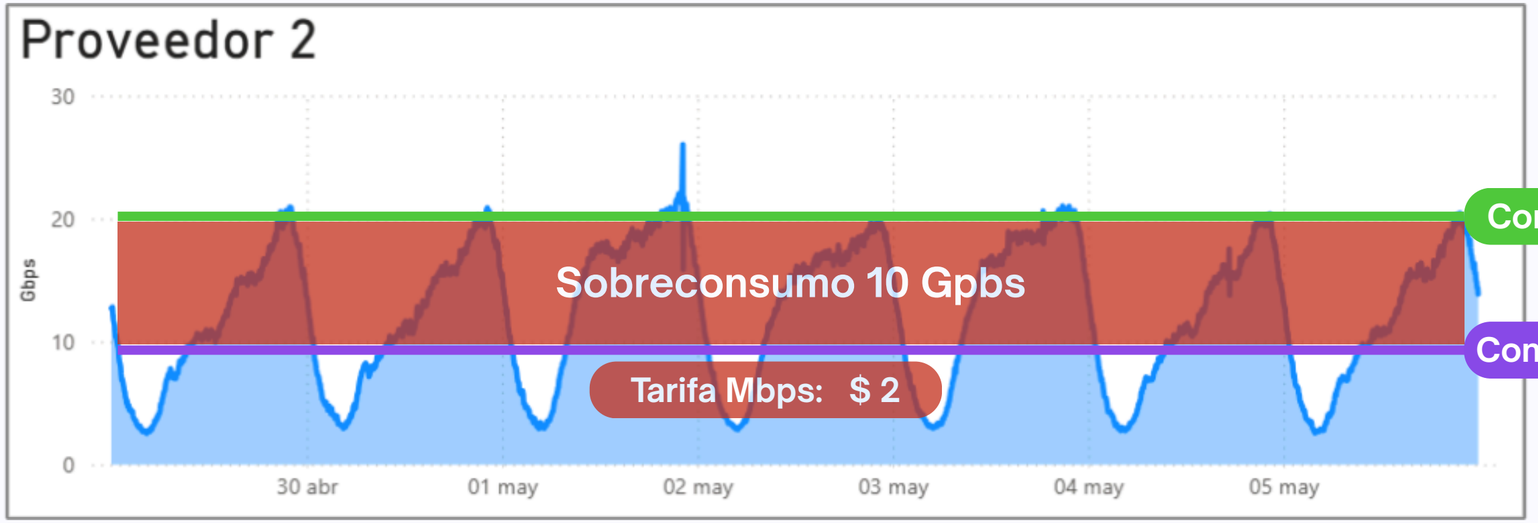



# Tarifas


Proveedor 1
Proveedor 2
IP Transit
ISP
Borde


Proveedor 1
30
20
10
0
Gbps
Sobreconsumo 5 Gpbs
Tarifa Mbps: $ 1
30 abr
01 may
02 may
03 may
04 may
05 may
Consumo: 25 Gbps
Contratado: 20 Gbps

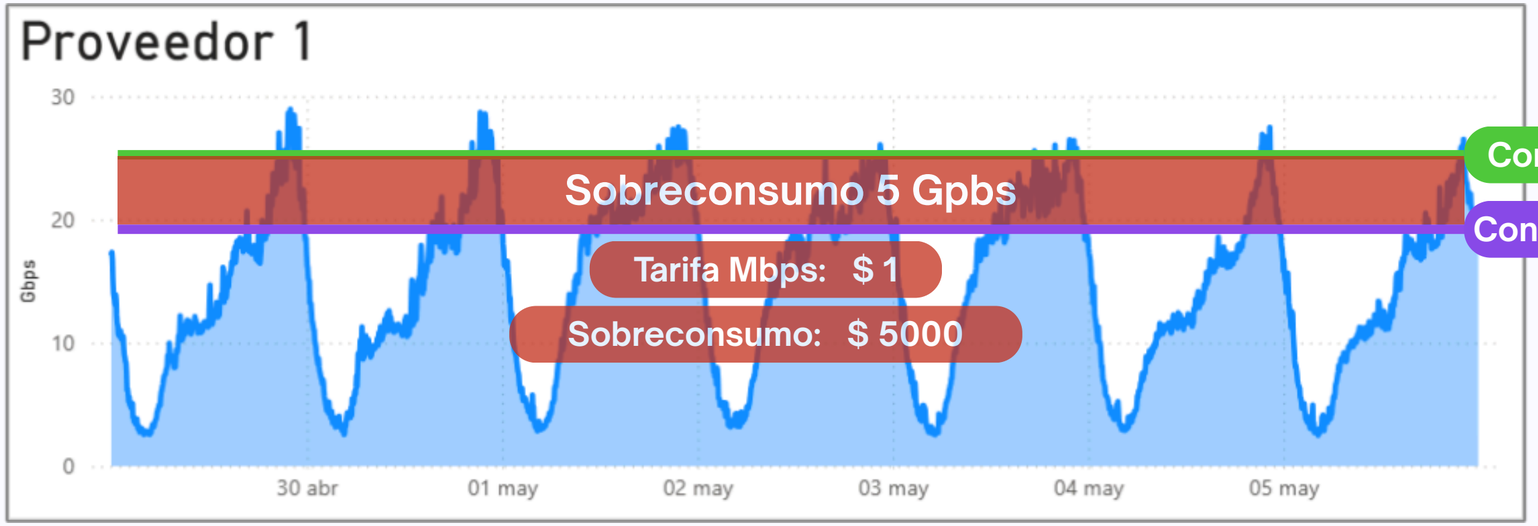

Proveedor 2
30
20
10
0
Gbps
Sobreconsumo 10 Gpbs
Tarifa Mbps: $ 2
30 abr
01 may
02 may
03 may
04 may
05 may
Consumo: 20 Gbps
Contratado: 10 Gbps

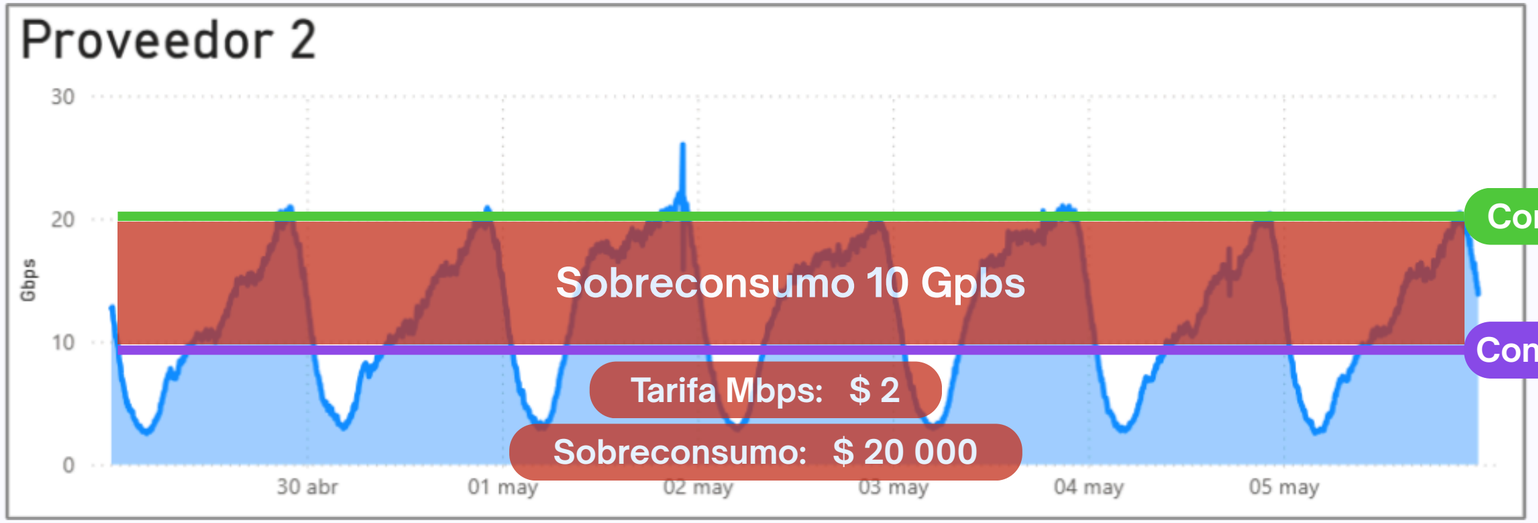
# Gasto por Sobreconsumos



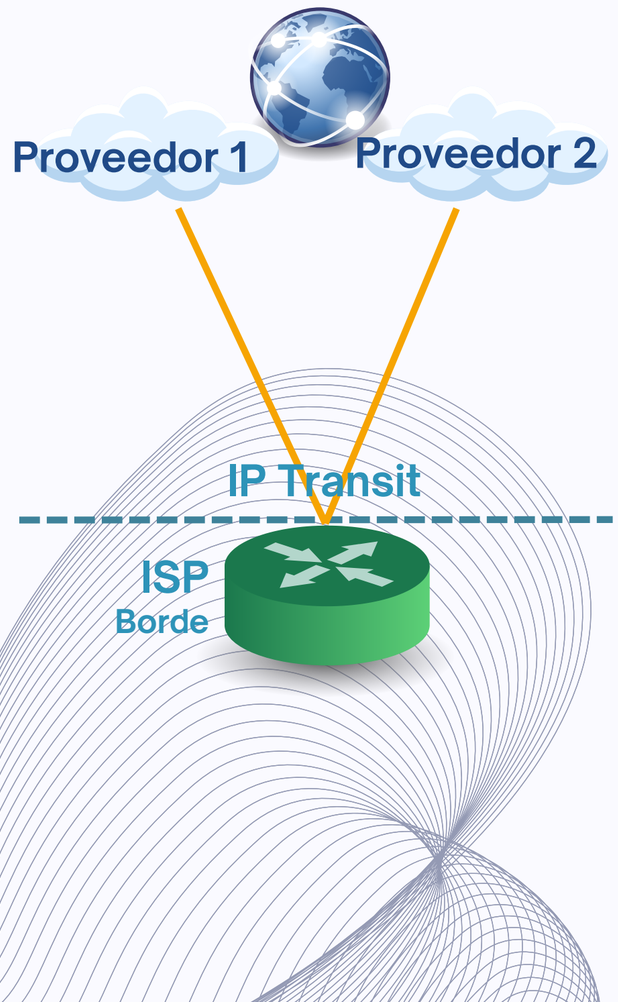

IP Transit

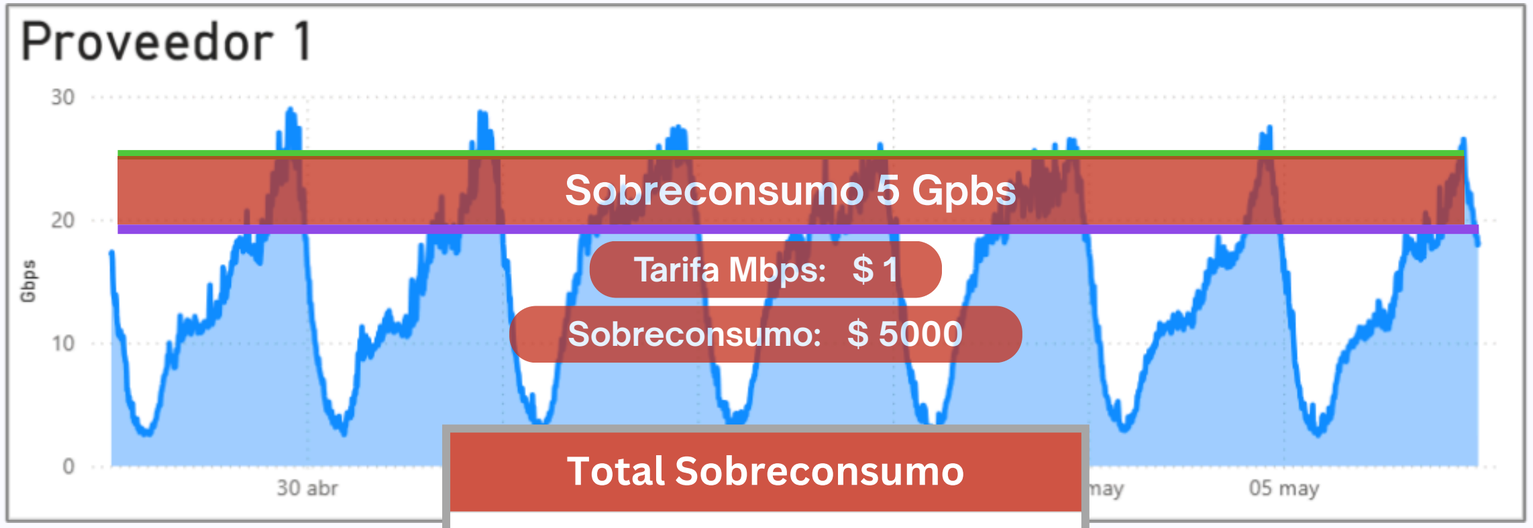
ISP
Borde



# Facturación




**Total Sobreconsumo**

**$25 000**



# Un desafío real



**Financiero**

Necesitamos optimizar la facturación con los proveedores de IP Transit

# Un desafío real



## Financiero

Necesitamos optimizar la facturación con los proveedores de IP Transit



## Técnico

Cómo optimizamos el balanceo de tráfico?

# Un desafío real



**Financiero**

Necesitamos optimizar la facturación con los proveedores de IP Transit

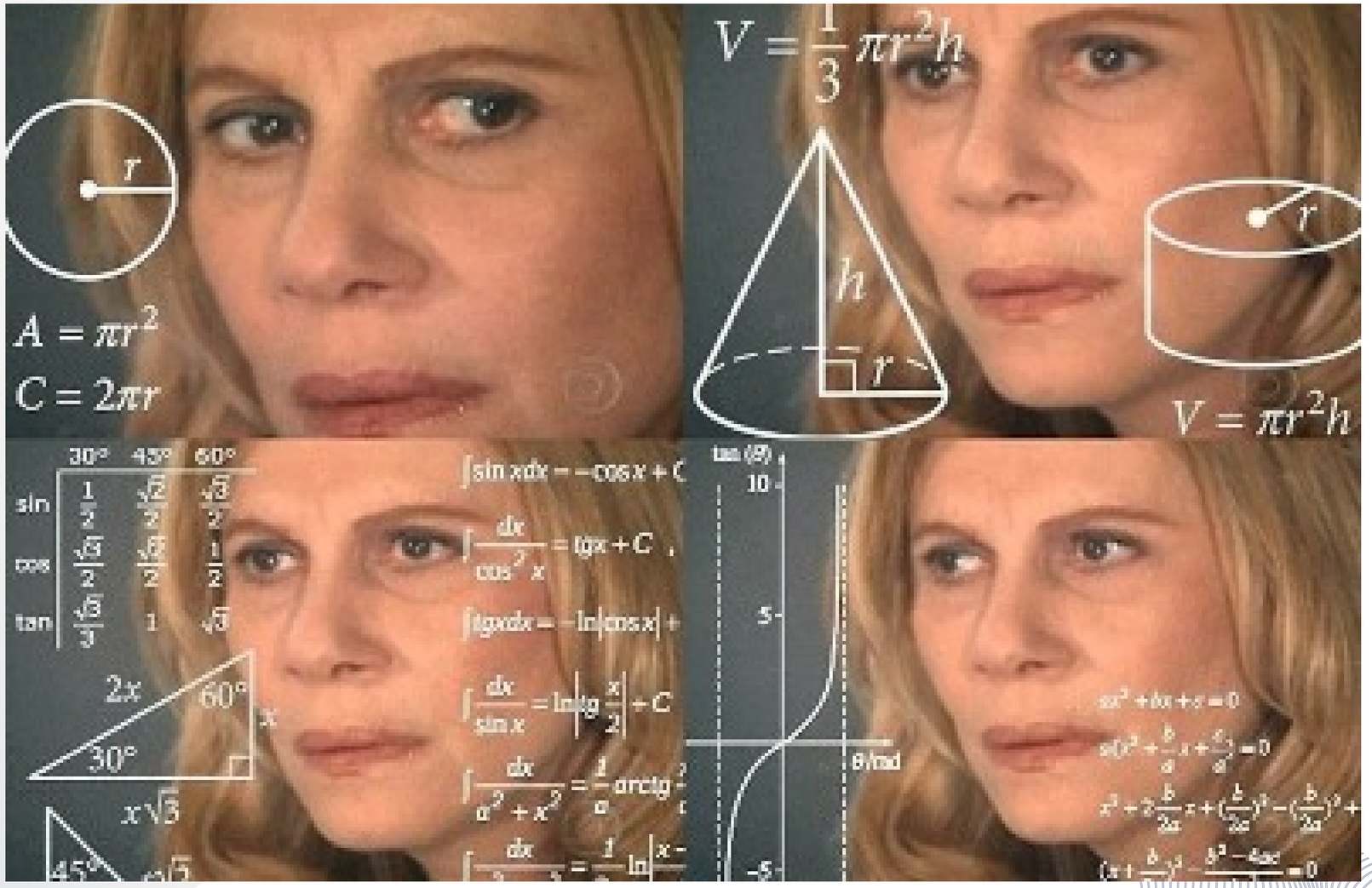


**Técnico**

Cómo optimizamos el balanceo de tráfico?

**BGP no ofrece control determinístico del volumen de tráfico**

# Mientras tanto en Ingeniería y NOC



# Algunas alternativas

- Identificar zonas o sites con mayor tráfico
- Balancear en base al consumo conocido de los prefijos

# … y sus desventajas

- Cálculo empírico
- A veces requieren ventanas correctivas extra

# Solución con herramientas Open Source



# Estructura

## Monitoreo y Control General

Tráfico mensual

Tráfico por proveedor e interfaces

## Monitoreo y Control Detallado

Tráfico por prefijos

Tráfico por origen

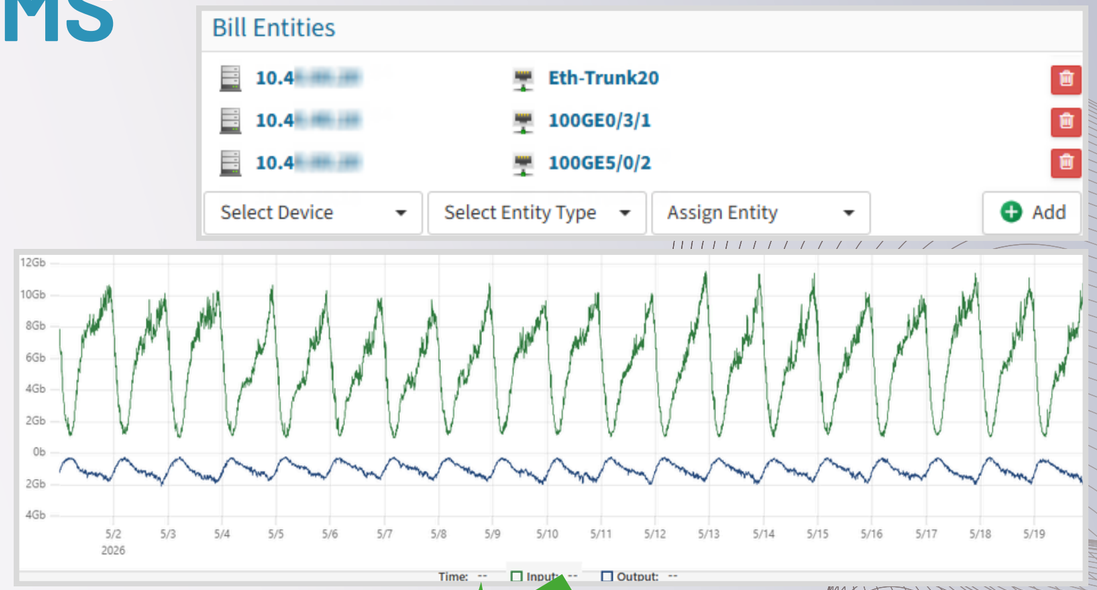
Tráfico por protocolos

# Monitoreo y Control General

## Herramientas con módulo de Billing

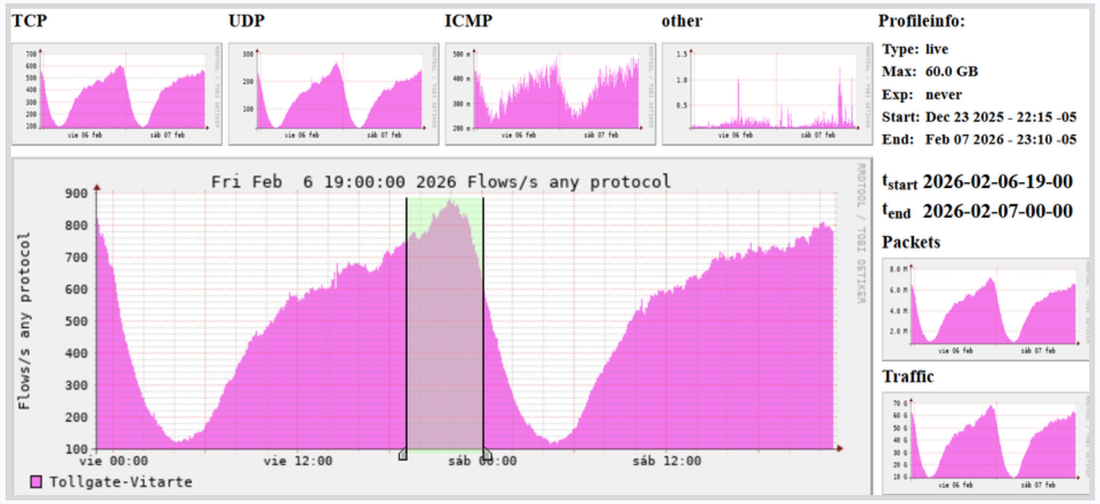
## Observium, LibreNMS

- SNMP
- Percentil 95 mensual
- Alertas de consumo




| Period | Type | Allowed | Inbound | Outbound | Total | 95th %ile |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2026-05-01 to 2026-05-31 | CDR | 25Gbps | 2Gbps | 8Gbps | 9P | 2Gbps |
| 2026-04-01 to 2026-04-30 | CDR | 25Gbps | 1Gbps | 4Gbps | 3P | 1Gbps |
| 2026-03-01 to 2026-03-31 | CDR | 25Gbps | Gbps | 2Gbps | 3P | Gbps |
| 2026-02-01 to 2026-02-28 | CDR | 25Gbps | 8Gbps | 9Gbps | P | 8Gbps |
| 2026-01-01 to 2026-01-31 | CDR | 25Gbps | 2Gbps | Gbps | 5P | 2Gbps |

# Monitoreo y Control Detallado







## Herramientas que capturan flujos de tráfico

## NFSen (obsoleto)

## Akvorado

- SFlow, Netflow, IPFix
- Estadísticas rápidas
- Filtro por IP, ASN, protocolos, etc.
- Cuantificación en bps, pps, bytes
- GUI web

# Estrategia de Análisis y Toma de Decisiones



# Estadísticas de consumo

- **Usamos Observium o LibreNMS**
- Validamos historial de tráfico de cada proveedor
- Evaluamos sobreconsumos
- Definimos balanceo en base a los commits

| Period | Type | Allowed | 95th %ile |
|---|---|---|---|
| 2026-05-01 to 2026-05-31 | CDR | 25Gbps | 2Gbps |
| 2026-04-01 to 2026-04-30 | CDR | 25Gbps | 1Gbps |
| 2026-03-01 to 2026-03-31 | CDR | 25Gbps | Gbps |
| 2026-02-01 to 2026-02-28 | CDR | 25Gbps | 8Gbps |
| 2026-01-01 to 2026-01-31 | CDR | 25Gbps | 2Gbps |

# Estadísticas de tráfico por prefijos

- **Usamos Akvorado**
- Generamos ranking de tráfico por cada /24
- Agrupamos los prefijos de acuerdo a los commits



# Ejemplo práctico

## Paso 1: Identificar anuncio de prefijos y trafico por proveedor



# Ejemplo práctico

## Paso 2: Identificar tráfico por cada prefijo /24

Time range

Presets
Custom Search...

Start
15 days ago

End
now

Dimensions

Dimensions
DstNetName ✕ Search...

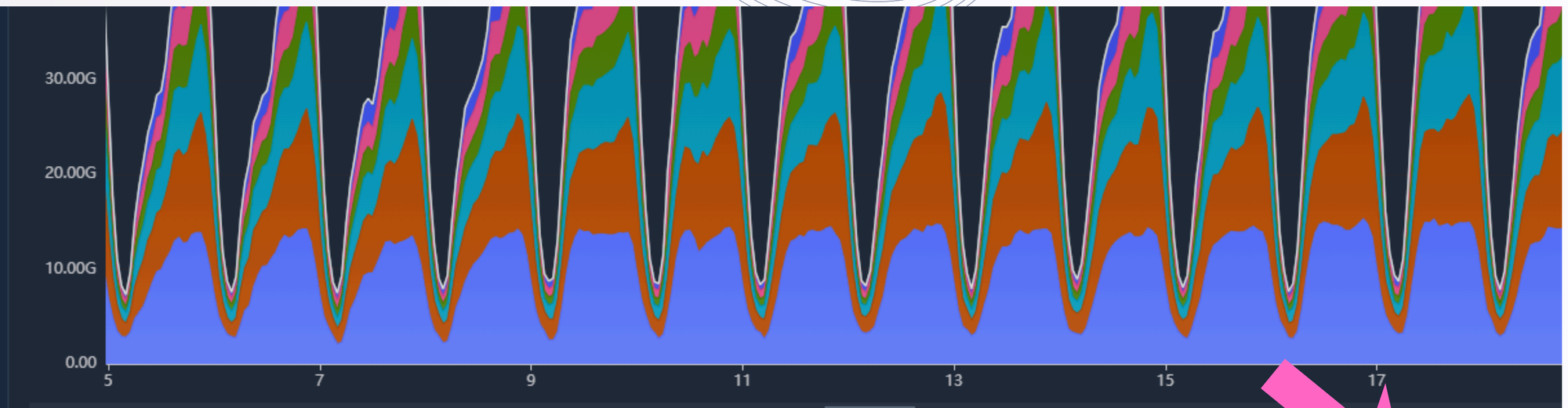
Limit
10

Top by
Avg

Filter
Ctrl-Enter to execute

EType = IPv4

Saved filters
Search...




| | DST NET NAME | MIN | MAX | LAST | AVERAGE | ~95TH |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Red-255 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | 13.2Gbps |
| | Red-251 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | 11.4Gbps |
| | Red-248 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | 8.4Gbps |
| | Red-253 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | 5.2Gbps |
| | Red-250 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | 5.1Gbps |
| | Red-249 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | 1.4Gbps |
| | Red-254 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | 120.85Mbps |
| | Red-252 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | 22.65Mbps |

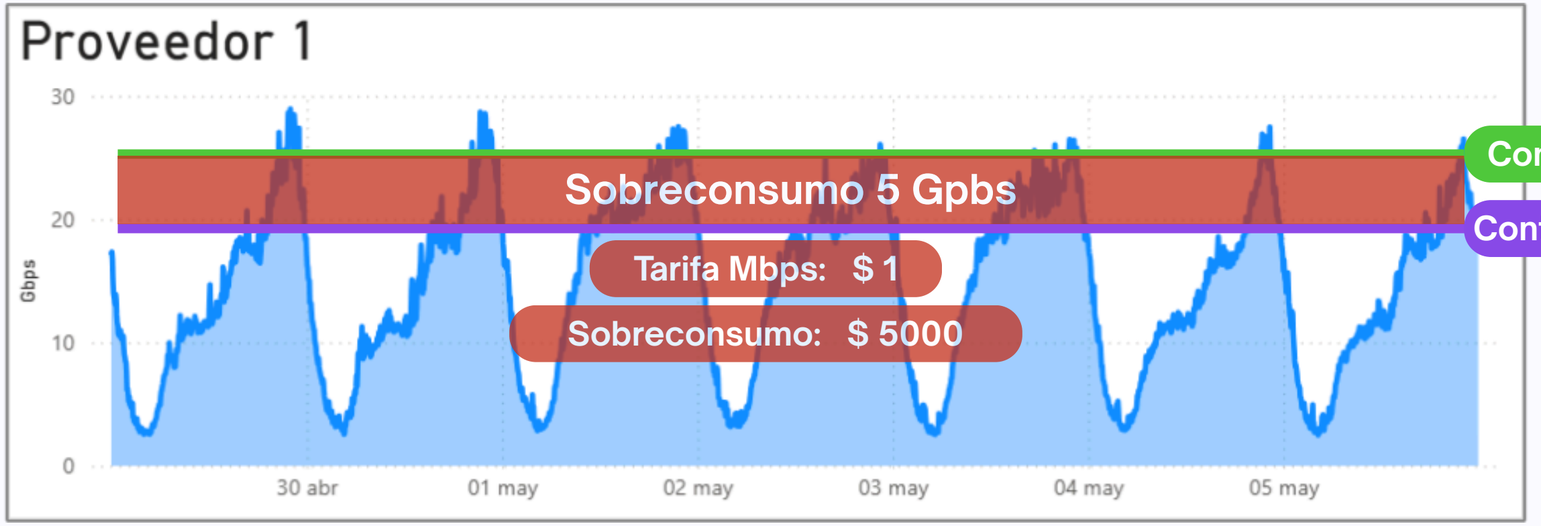
# Ejemplo práctico

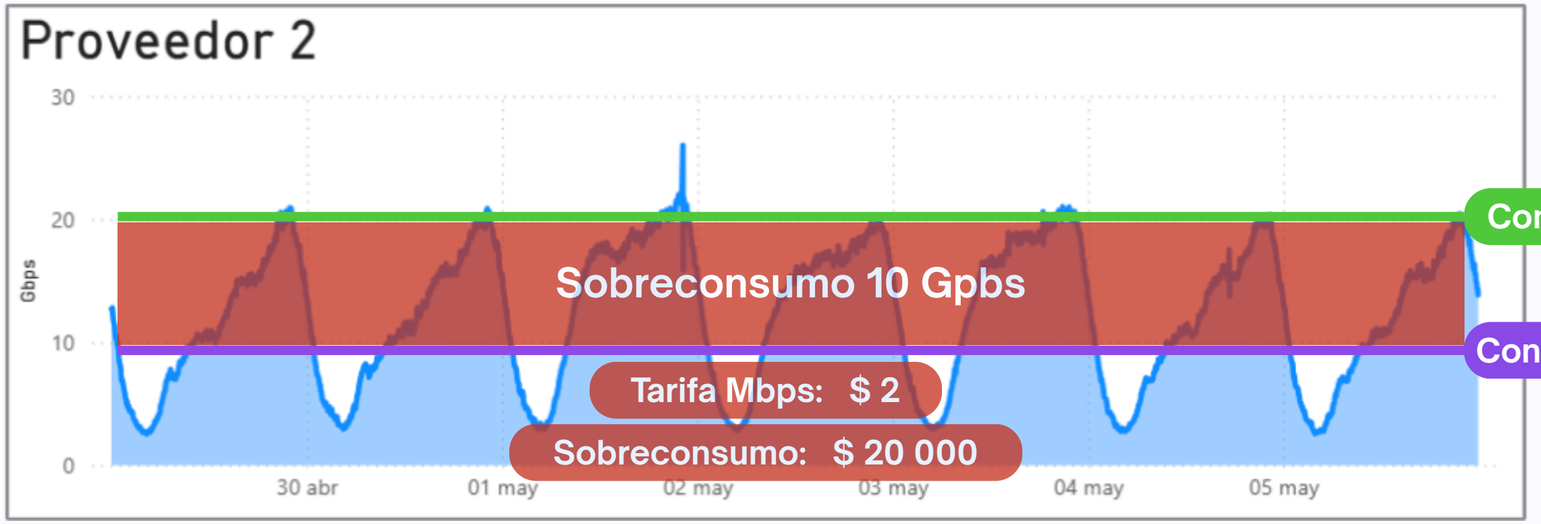
## Paso 3: Analizar nuestro escenario actual

**Asumiendo proveedores con similar calidad de servicio**

**Proveedor 1 tiene la menor tarifa**

**Moveremos el sobreconsumo del Proveedor 2 al Proveedor 1**



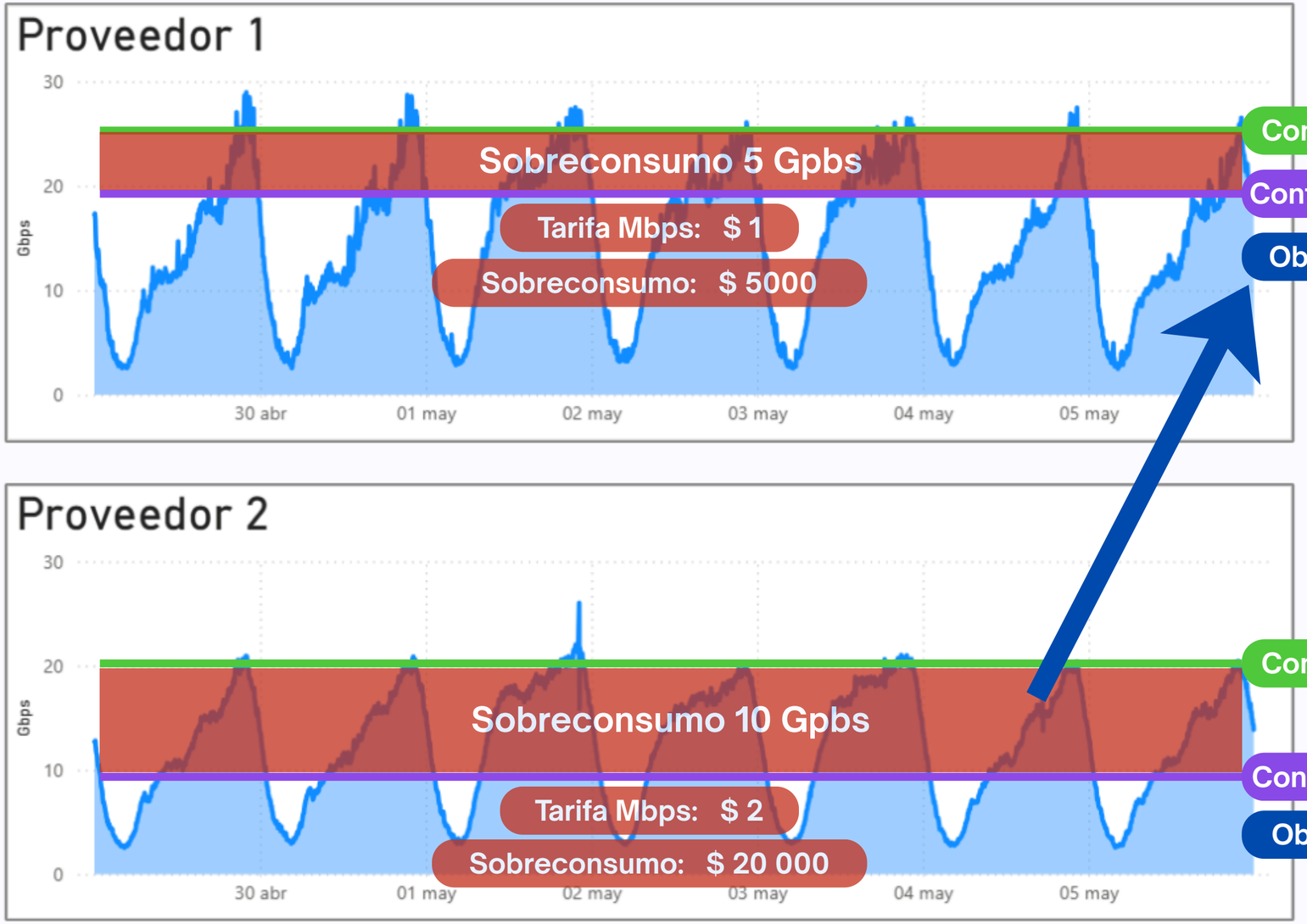
# Ejemplo práctico

## Paso 3: Analizar nuestro escenario actual

**Asumiendo proveedores con similar calidad de servicio**

**Proveedor 1 tiene la menor tarifa**

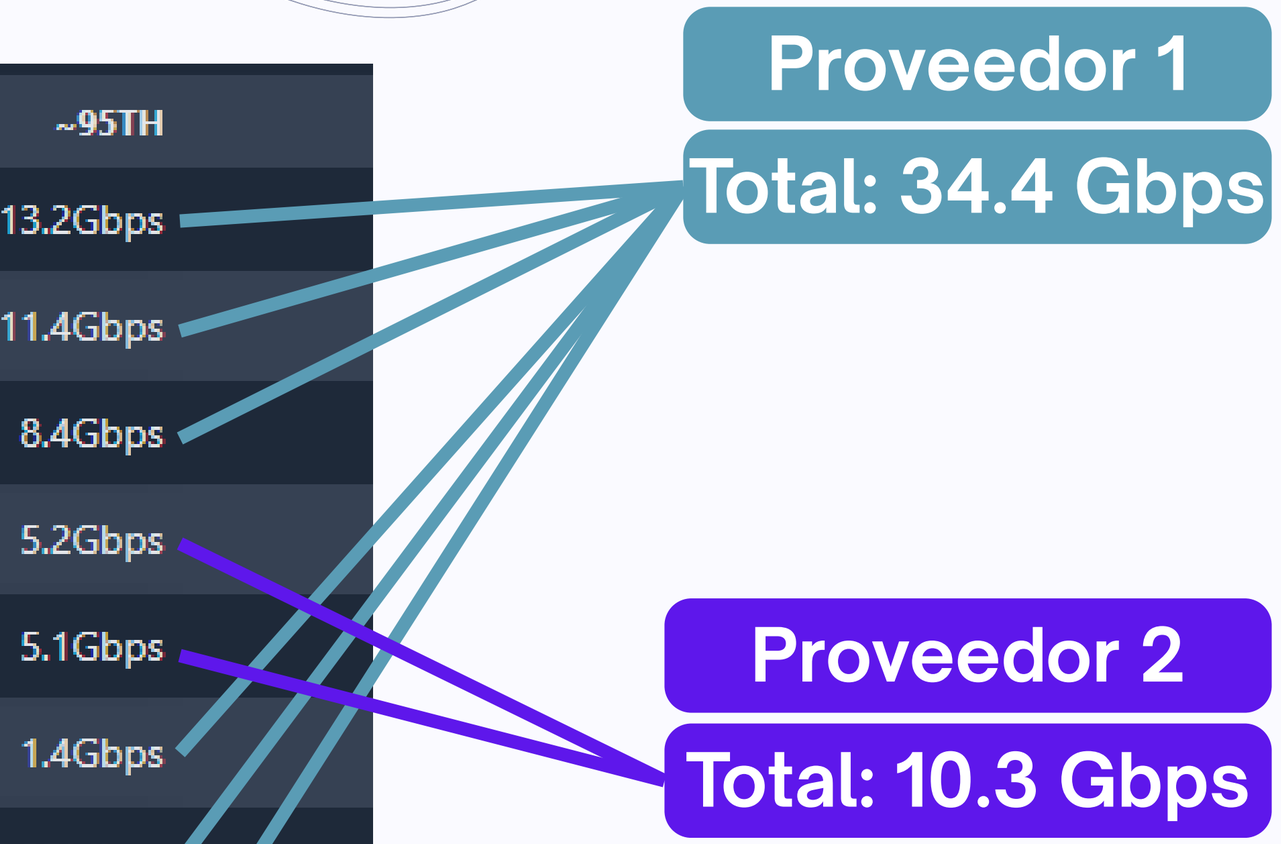
**Moveremos el sobreconsumo del Proveedor 2 al Proveedor 1**



# Ejemplo práctico

## Paso 4: Agrupar prefijos

| DST NET NAME | ~95TH |
|---|---|
| Red-255 | 13.2Gbps |
| Red-251 | 11.4Gbps |
| Red-248 | 8.4Gbps |
| Red-253 | 5.2Gbps |
| Red-250 | 5.1Gbps |
| Red-249 | 1.4Gbps |
| Red-254 | 120.85Mbps |
| Red-252 | 22.65Mbps |



# Ejemplo práctico

## Paso 4: Actualizar anuncios BGP y verificar balanceo



# Ejemplo práctico

## Paso 4: Actualizar anuncios BGP y verificar balanceo



# Ejemplo práctico

## Paso 4: Actualizar anuncios BGP y verificar balanceo



# Ejemplo práctico

## Paso 4: Actualizar anuncios BGP y verificar balanceo




**Sobreconsumo Ahora**

**$16 000**

# Ejemplo práctico

## Paso 4: Actualizar anuncios BGP y verificar balanceo




**Antes**

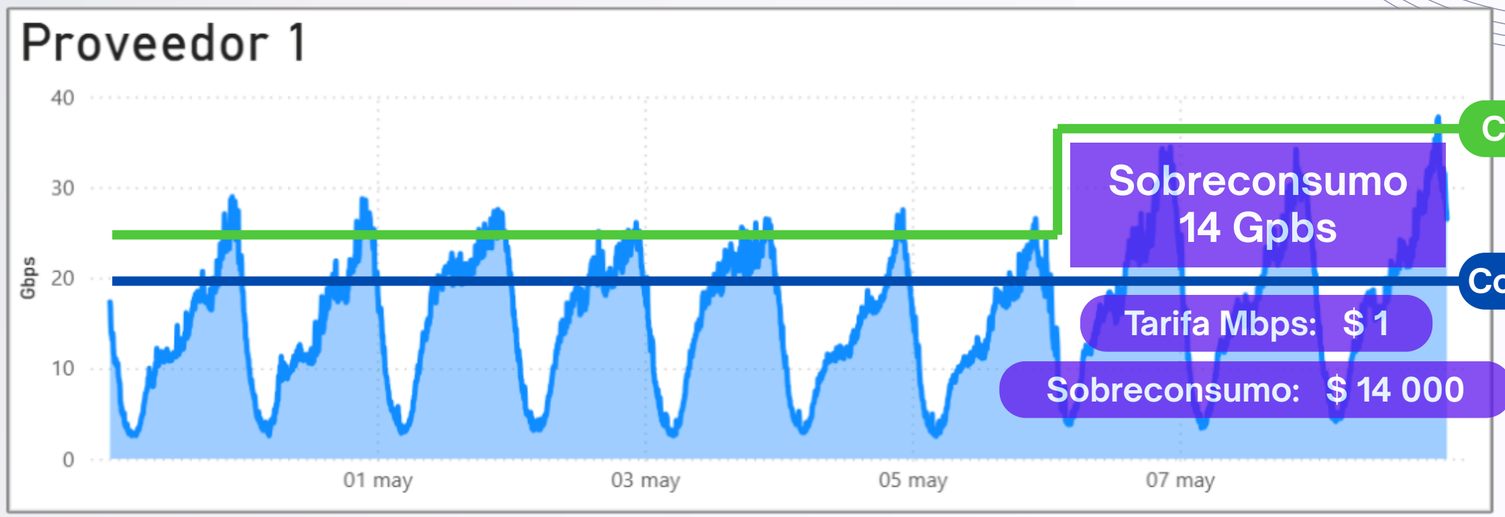
**$25 000**

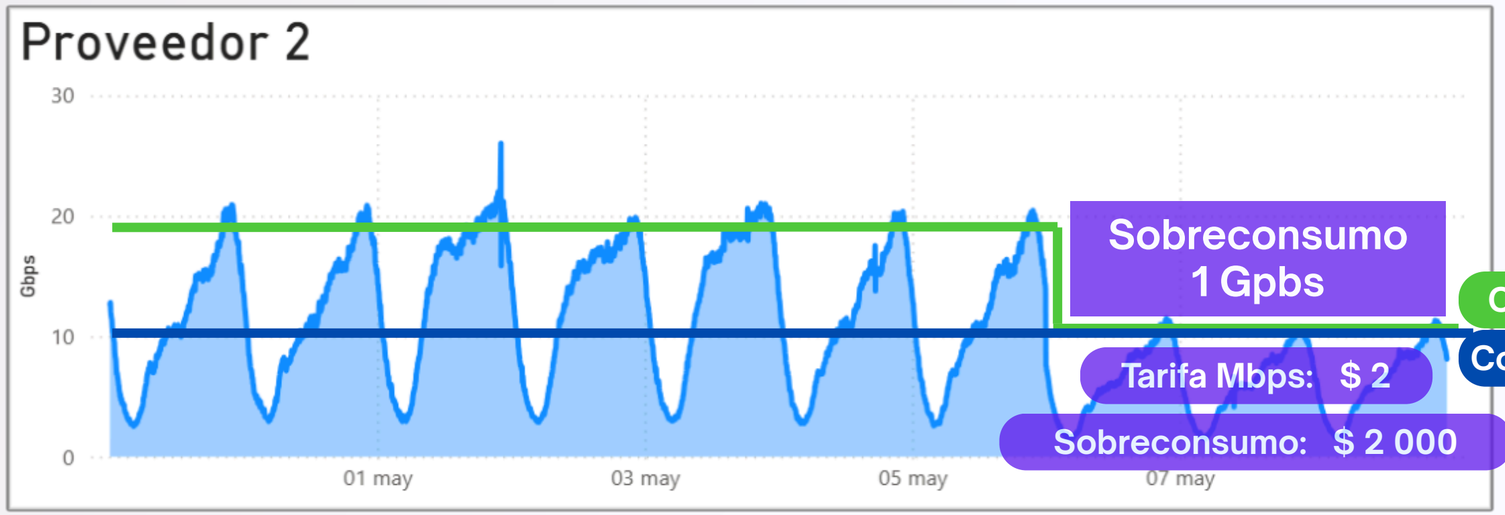
**Sobreconsumo Ahora**

**$16 000**

# Ejemplo práctico

## Paso 4: Actualizar anuncios BGP y verificar balanceo




**Antes**

**$25 000**

**Sobreconsumo Ahora**

**$16 000**

**Ahorro**

**36%**

# Siguientes pasos

📊 Integración con Grafana

📈 Dashboards ejecutivos en Metabase

🔄 Automatización de reportes técnicos y de gestión

📦 Valor agregado a clientes corporativos





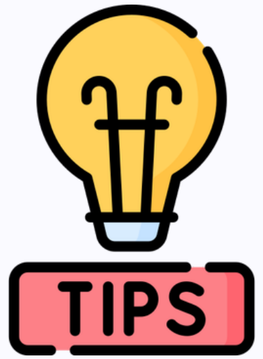







# Recomendaciones Finales

- Aseguremos commits sin rate-limit y con capacidad burstable
- Evitemos concentrar más del 60% de tráfico en un único proveedor
- Los IXP y Peerings son una estrategia excelente para optimizar costos



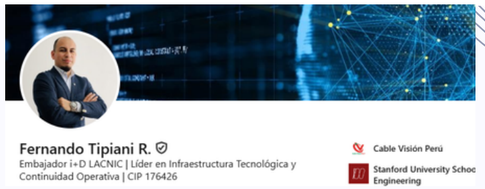
# Los datos son el primer paso

# Convertirlos en eficiencia es la clave



# Gracias!

## Sigamos en contacto



Fernando Tipiani R.
Embajador i+D LACNIC | Líder en Infraestructura Tecnológica y Continuidad Operativa | CIP 176426

Cable Visión Perú

Stanford University Schoo Engineering