

# Servicio de acceso a Internet Residencial dual-stack IPv4-IPv6

Felipe Rivera  
Matías Sentanaro



# Agenda

- Diseño del Servicio
- Elementos Involucrados
- Protocolos Involucrados
- Resultados
- Trabajos a Futuro

# Diseño del Servicio

- Hipótesis de Diseño
  - Mantener una única sesión PPPoE
  - Brindar un servicio dual-stack IPv4-IPv6
  - Brindar conectividad IPv6 en la mayor cantidad de escenarios de utilización del servicio posibles

# Diseño del Servicio

- Selección de un modelo
  - TR-187 Broadband Forum (IPv6 for PPP Broadband Access)
  - RFC 4241 (A Model of IPv6/IPv4 Dual Stack Internet Access Service)

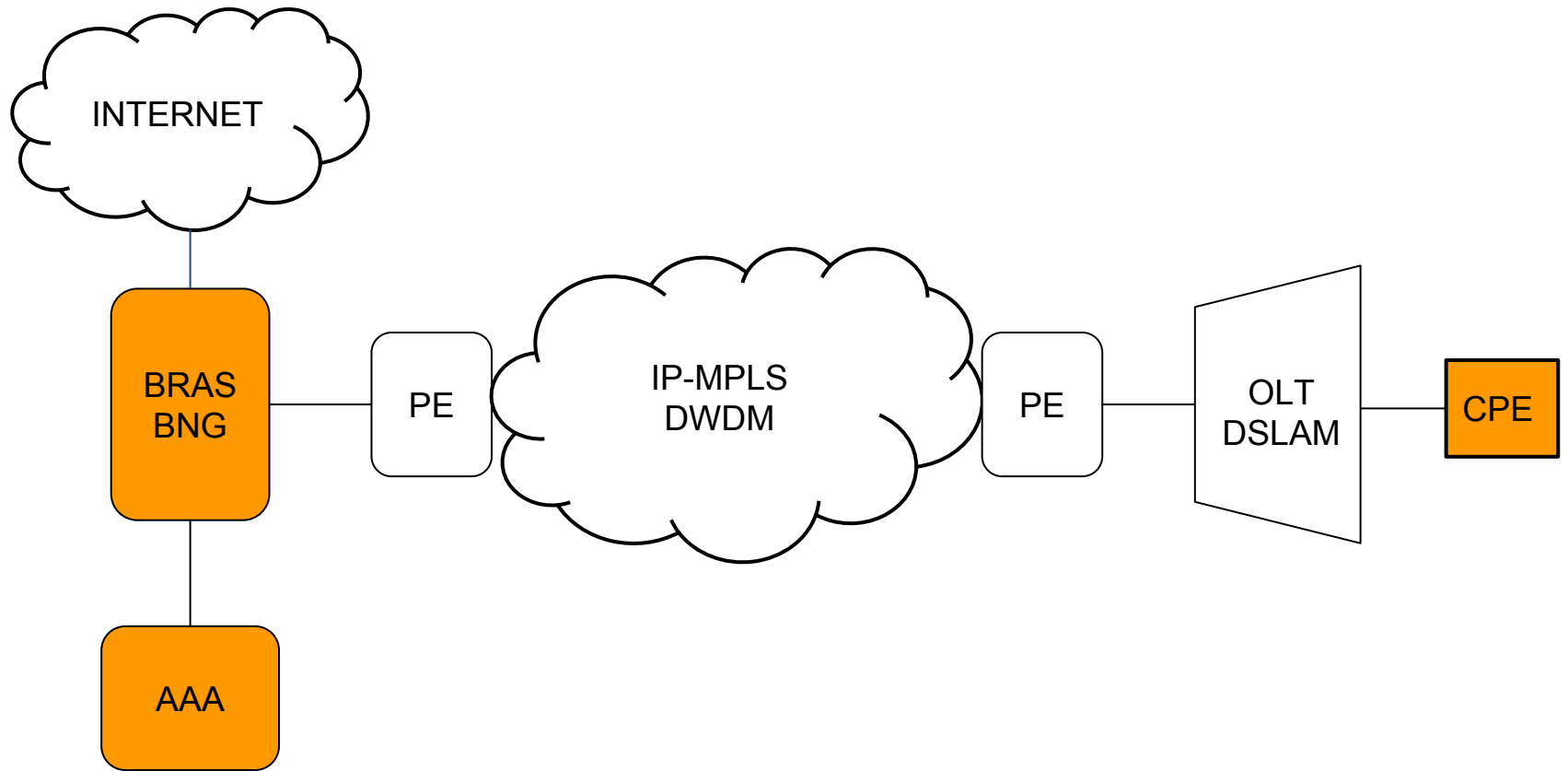
# Diseño del Servicio

- Adaptación de Hardware / Software
  - Incorporación de requerimientos a procesos de adquisición de tecnología
  - Dimensionado de los elementos de red para soporte del servicio dual-stack

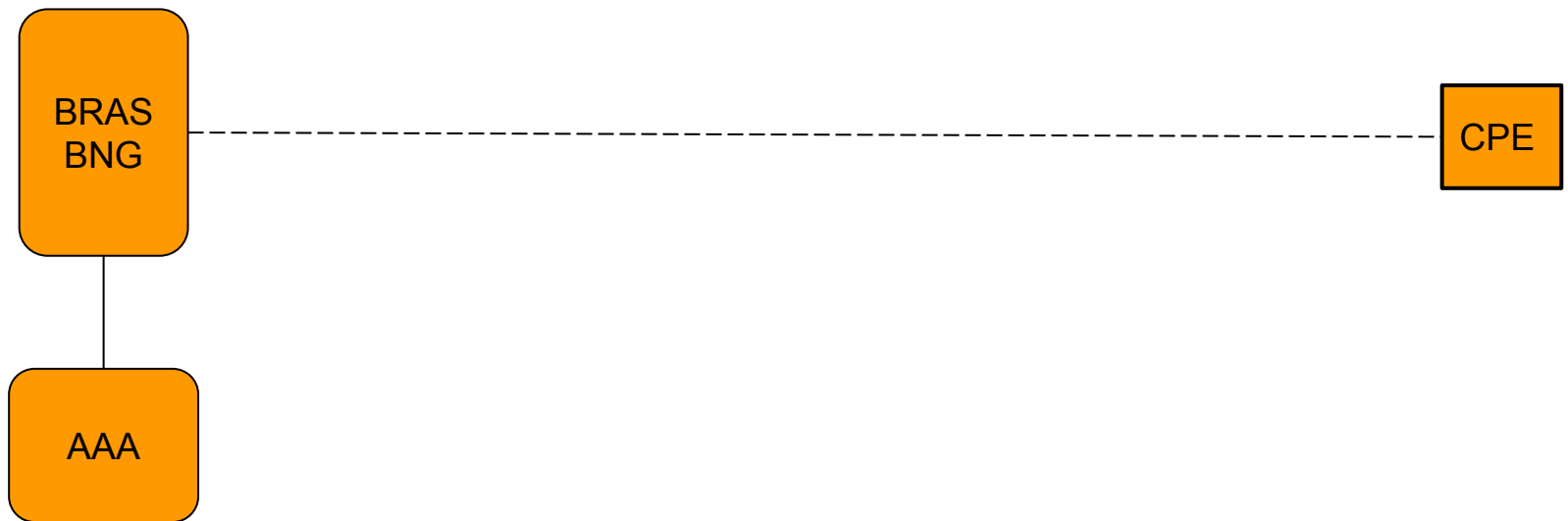
# Diseño del Servicio

- Testing en Laboratorio
  - Escalabilidad
  - Funcionalidad
  - Facturación
- Ajuste de Procesos
  - Capacitación para Atención de Reclamos

# Elementos Involucrados



# Elementos Involucrados (L3)

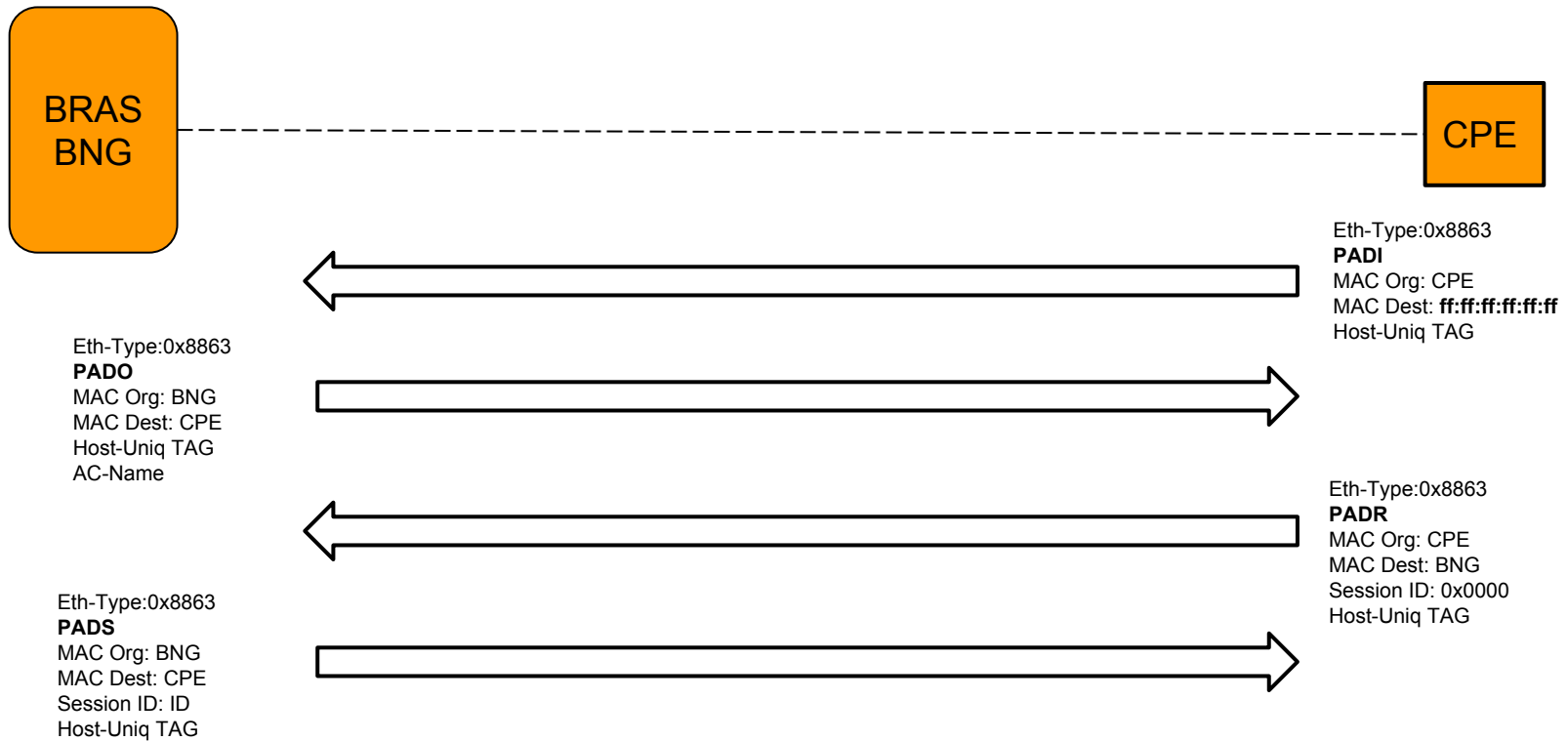




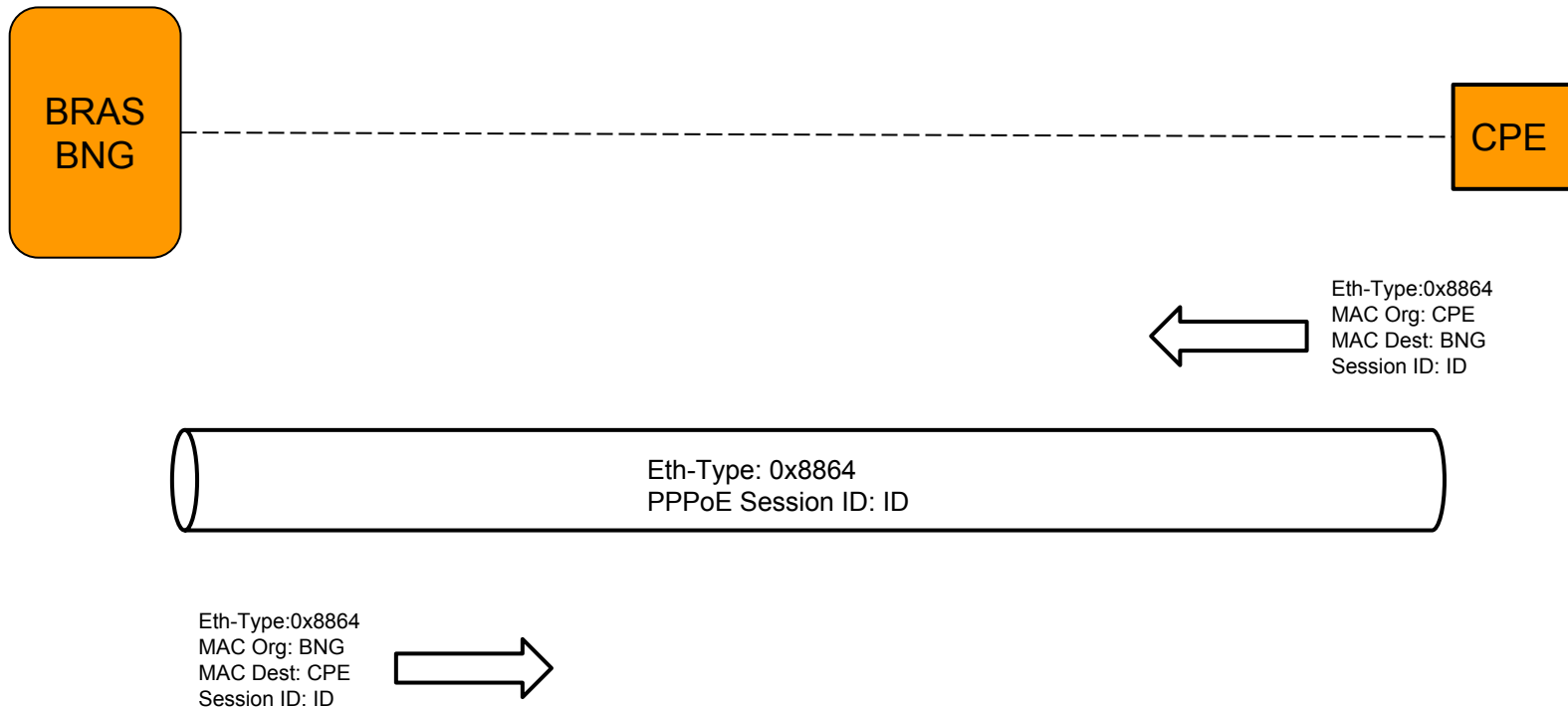
# Protocolos Involucrados

- PPPoE / PPP / IPCP
- IPv6CP / ICMPv6 / DHCPv6-PD
- RADIUS

# Protocolos Involucrados PPPoE



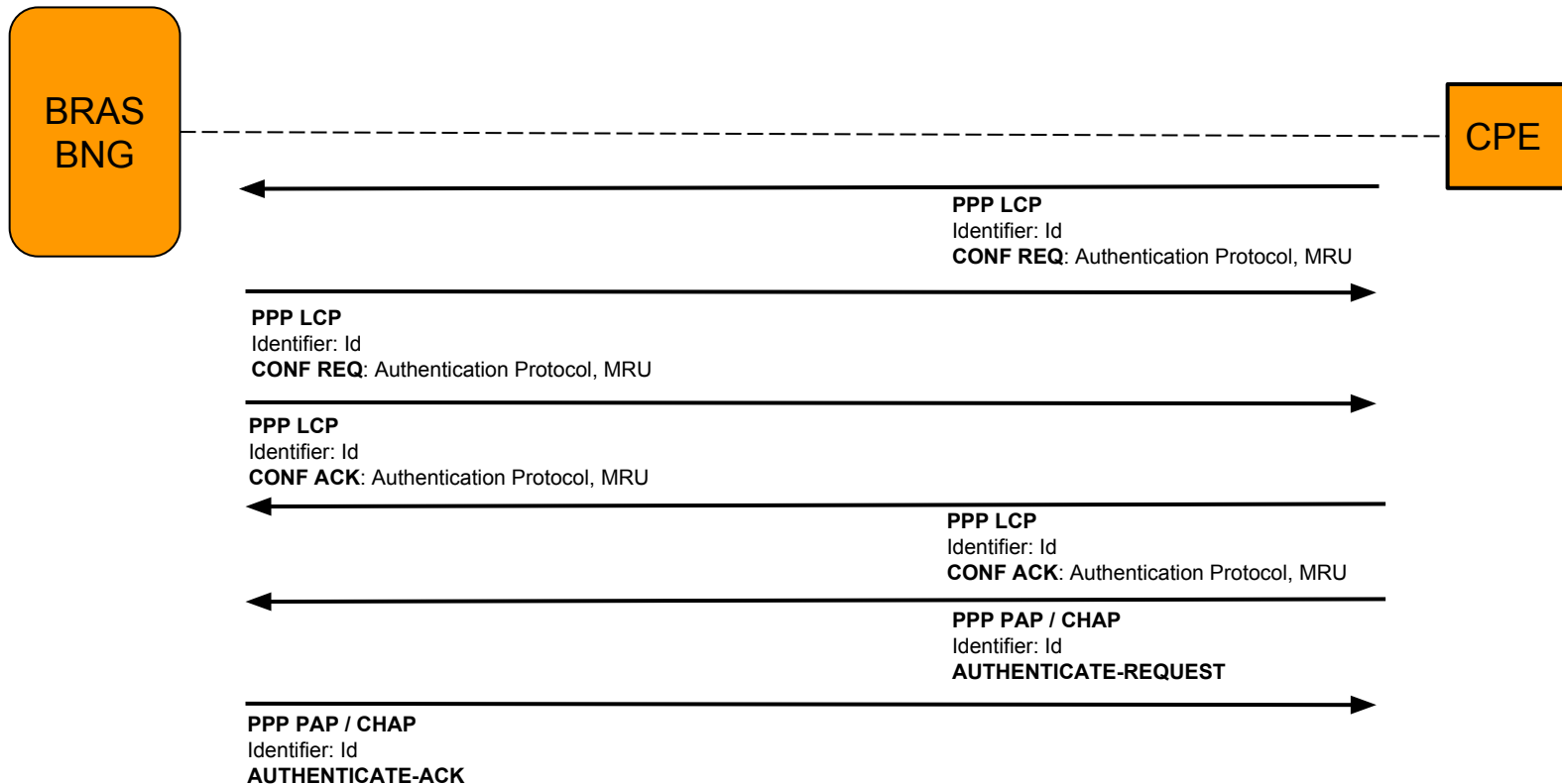
# Protocolos Involucrados PPPoE



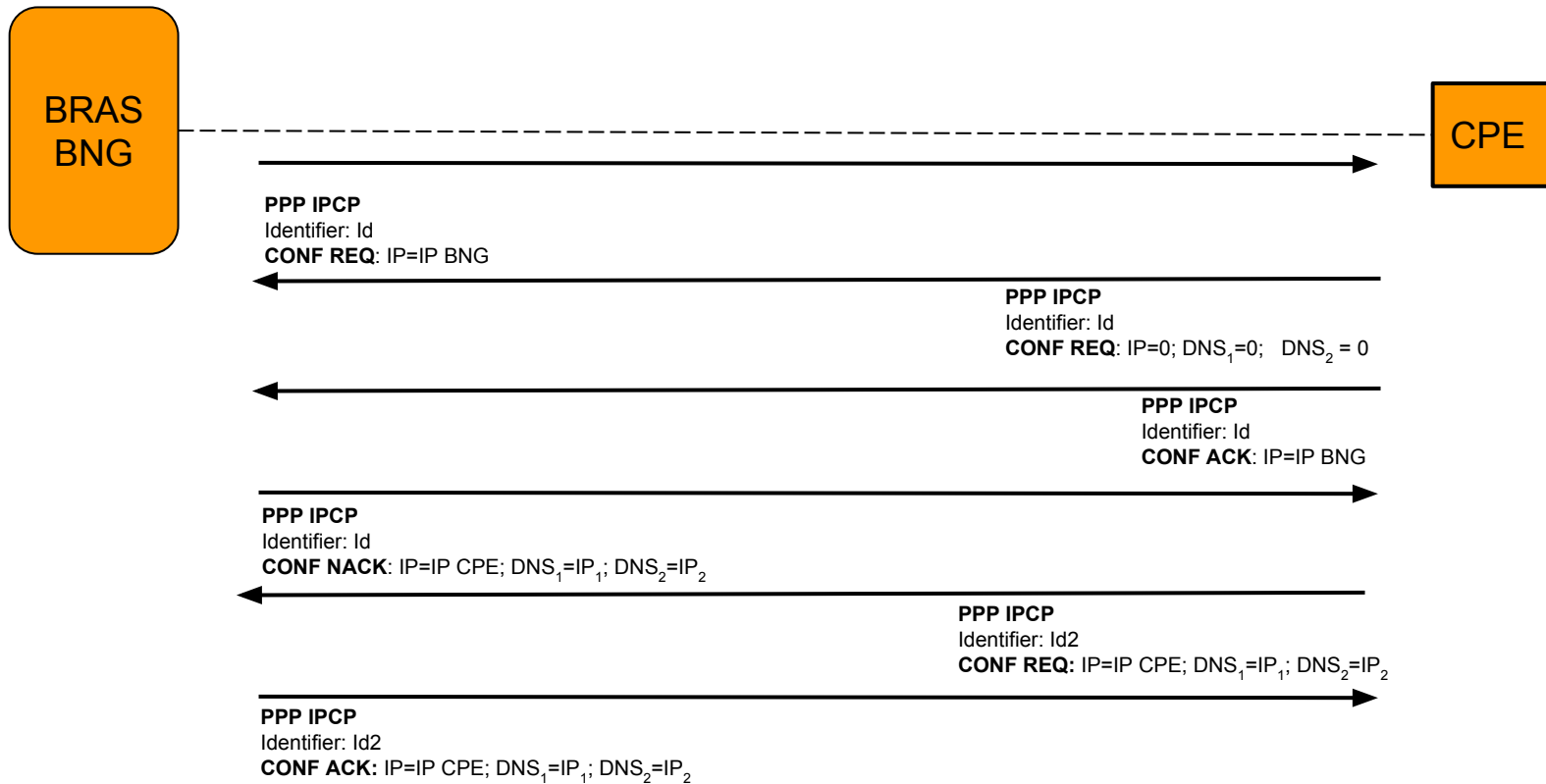
# Protocolos Involucrados

- Para los elementos PE IP-MPLS, OLT, y DSLAM todo el tráfico es:
  - ETHERNET
  - UNICAST / BROADCAST (PADI)

# Protocolos Involucrados PPP



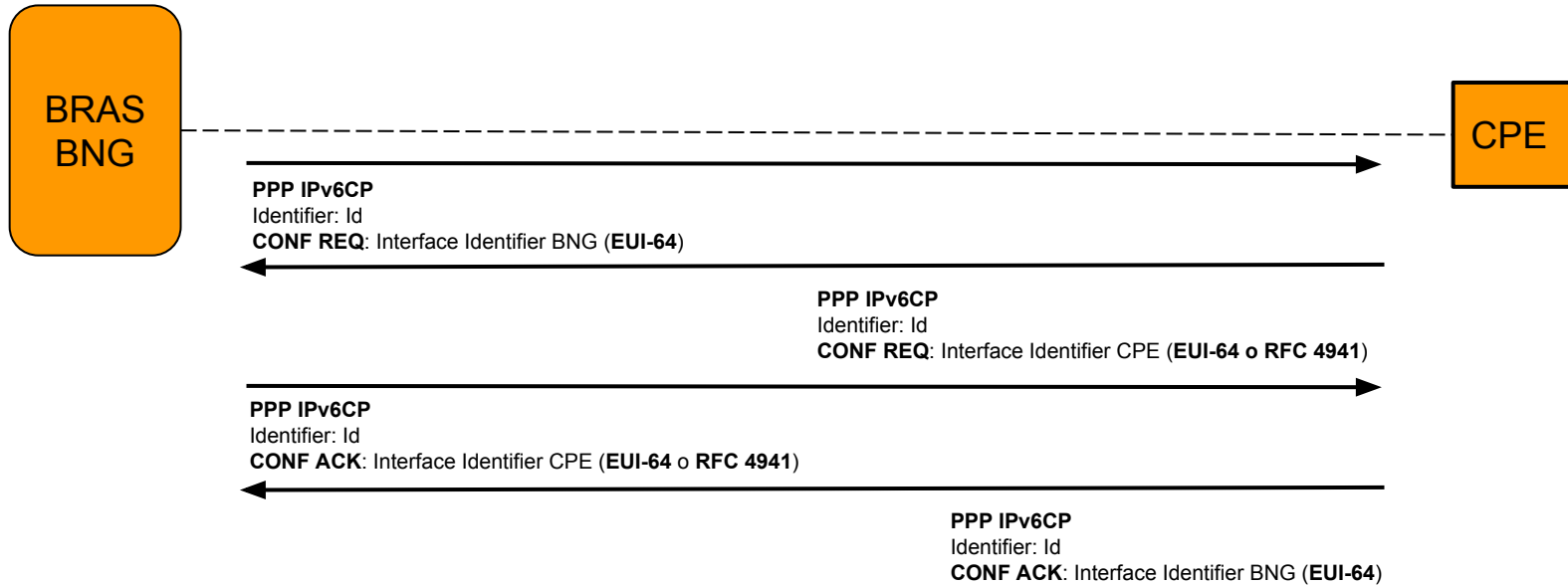
# Protocolos Involucrados PPP



# Protocolos Involucrados

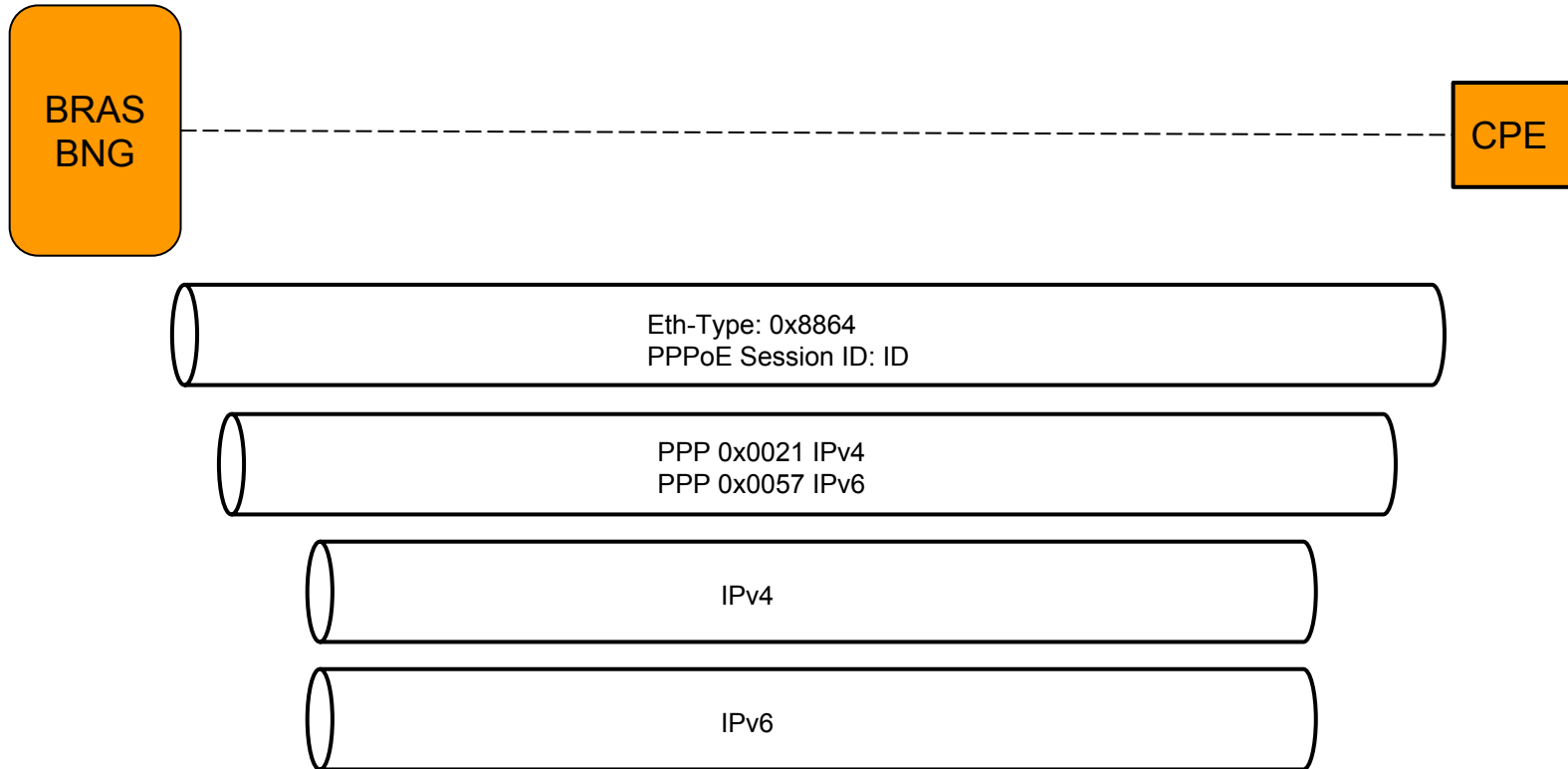
- En este punto el CPE cuenta con una dirección IPv4 pública y servidores DNS primario y secundario
- La asignación de prefijos IPv6 se disparará si el CPE así lo solicita

# Protocolos Involucrados PPP



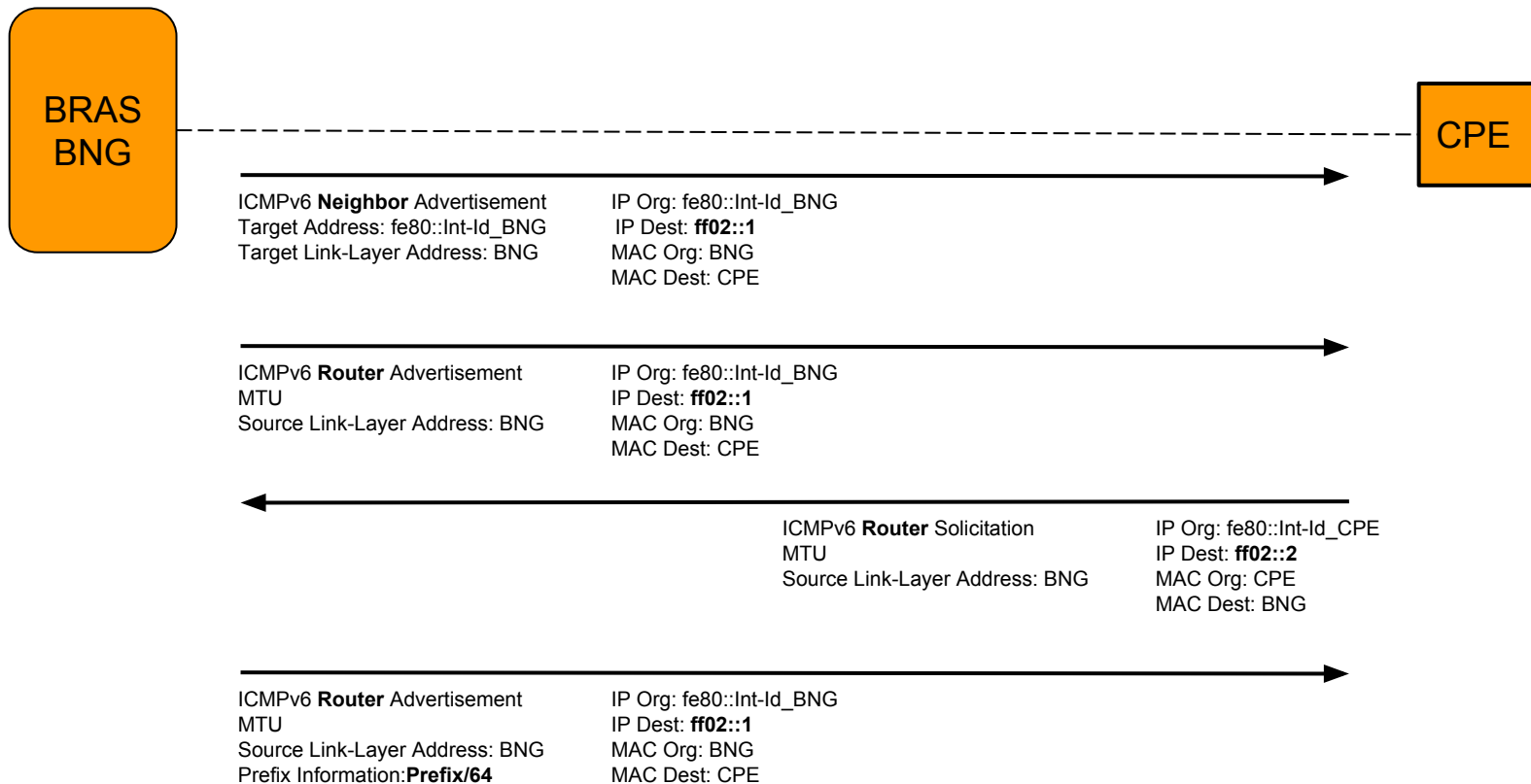


# Protocolos Involucrados



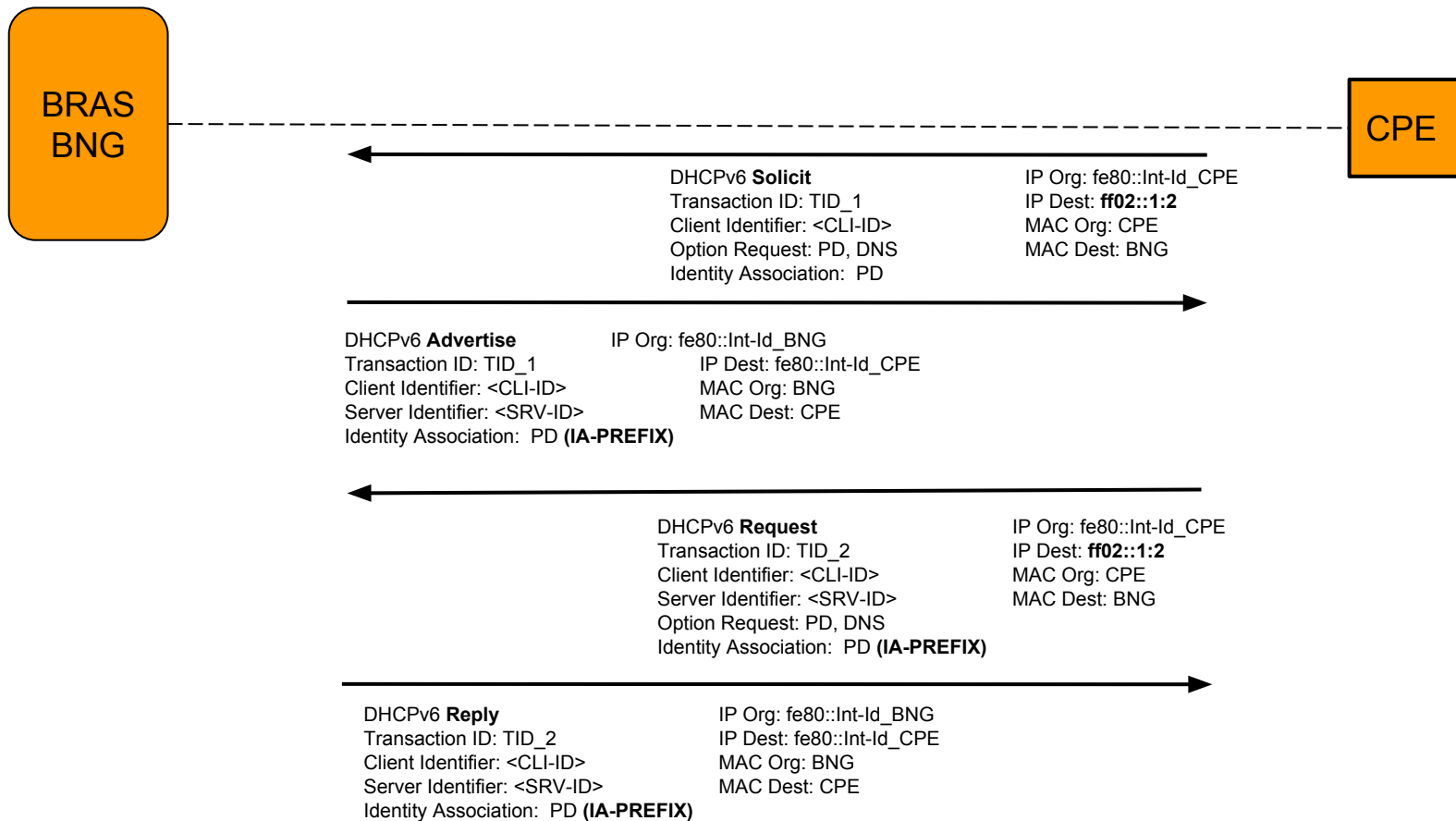
# Protocolos Involucrados

## ICMPv6

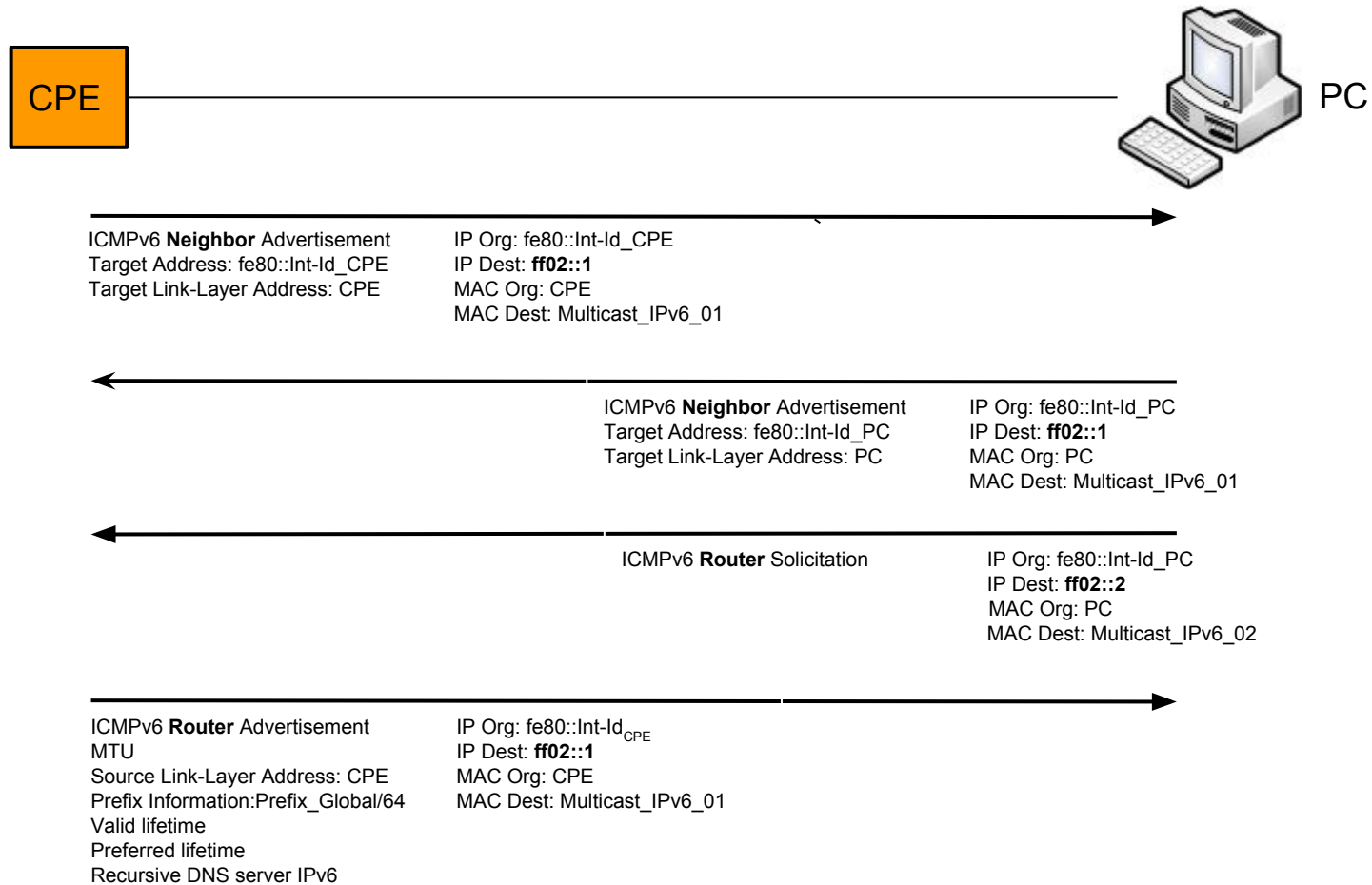


# Protocolos Involucrados

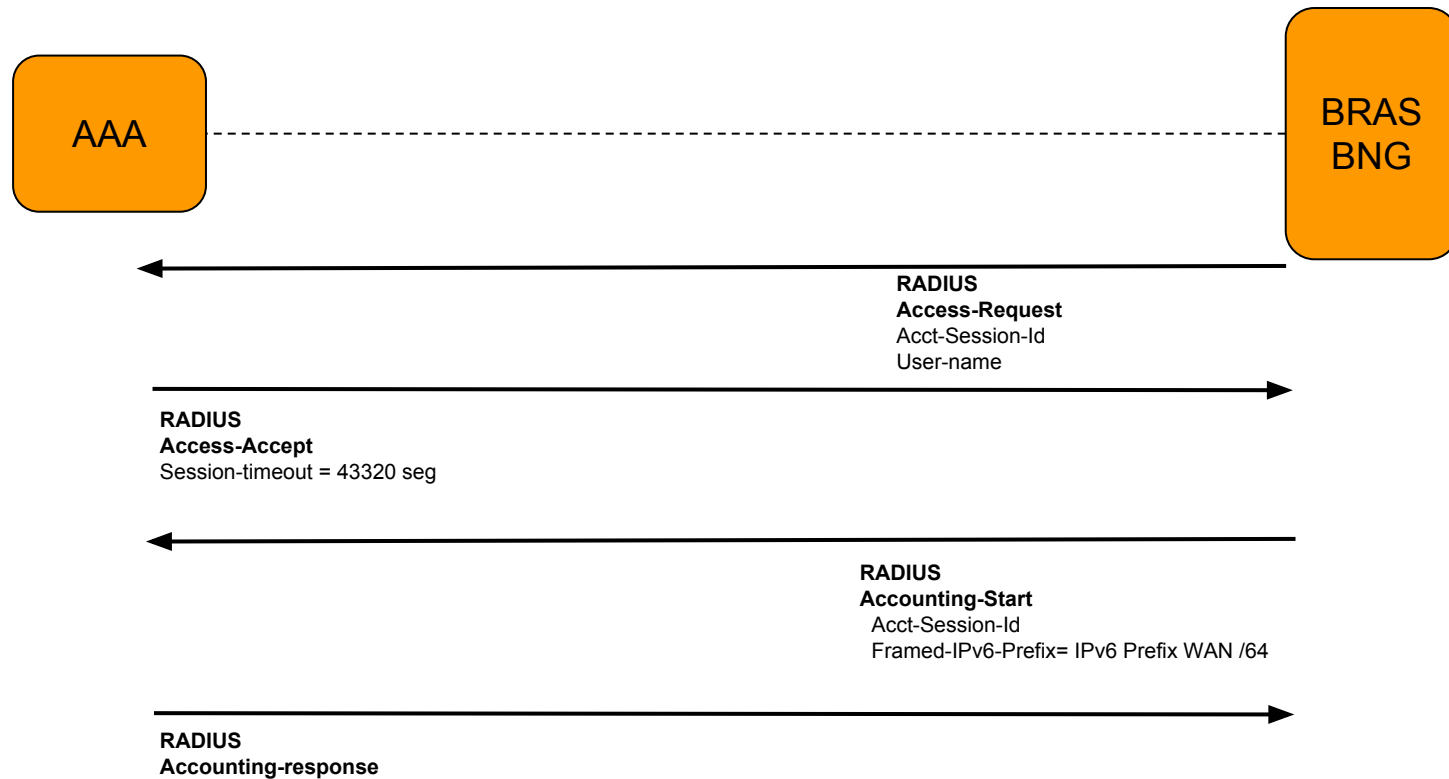
## DHCPv6-PD



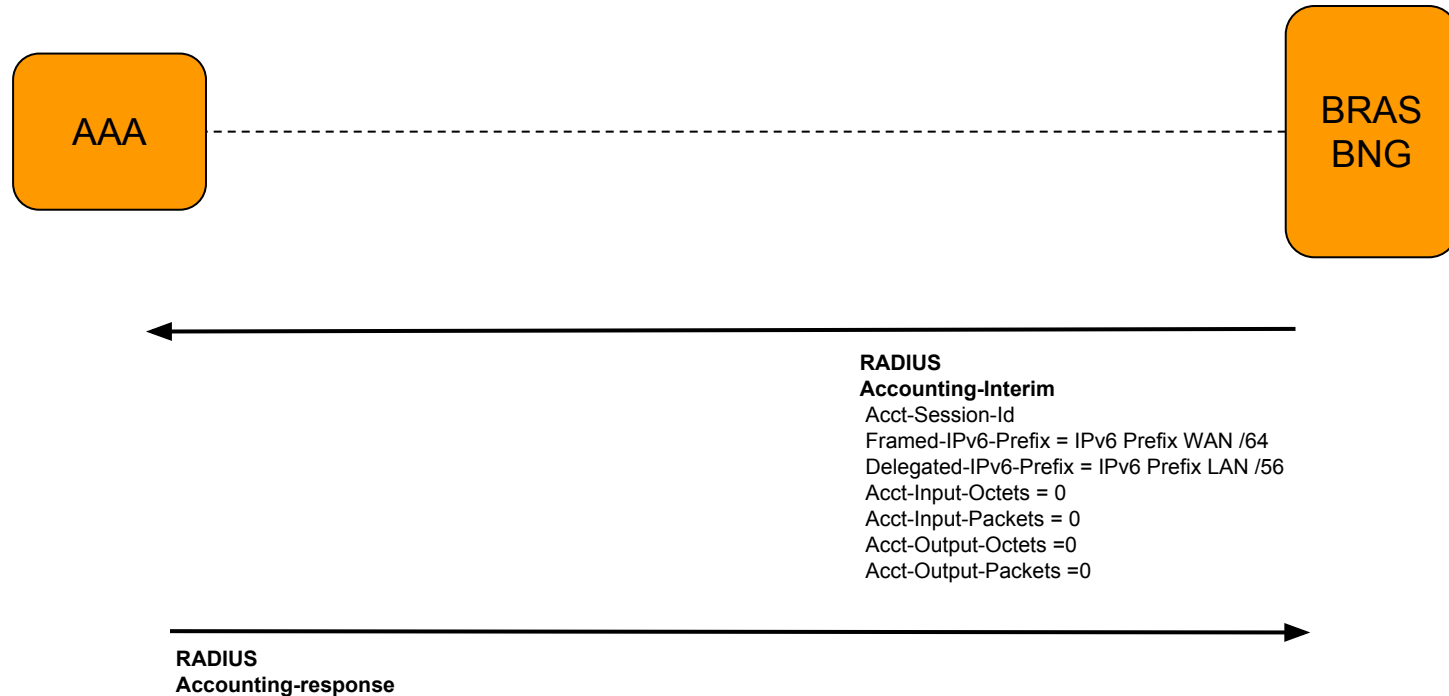
# Protocolos Involucrados ICMPv6



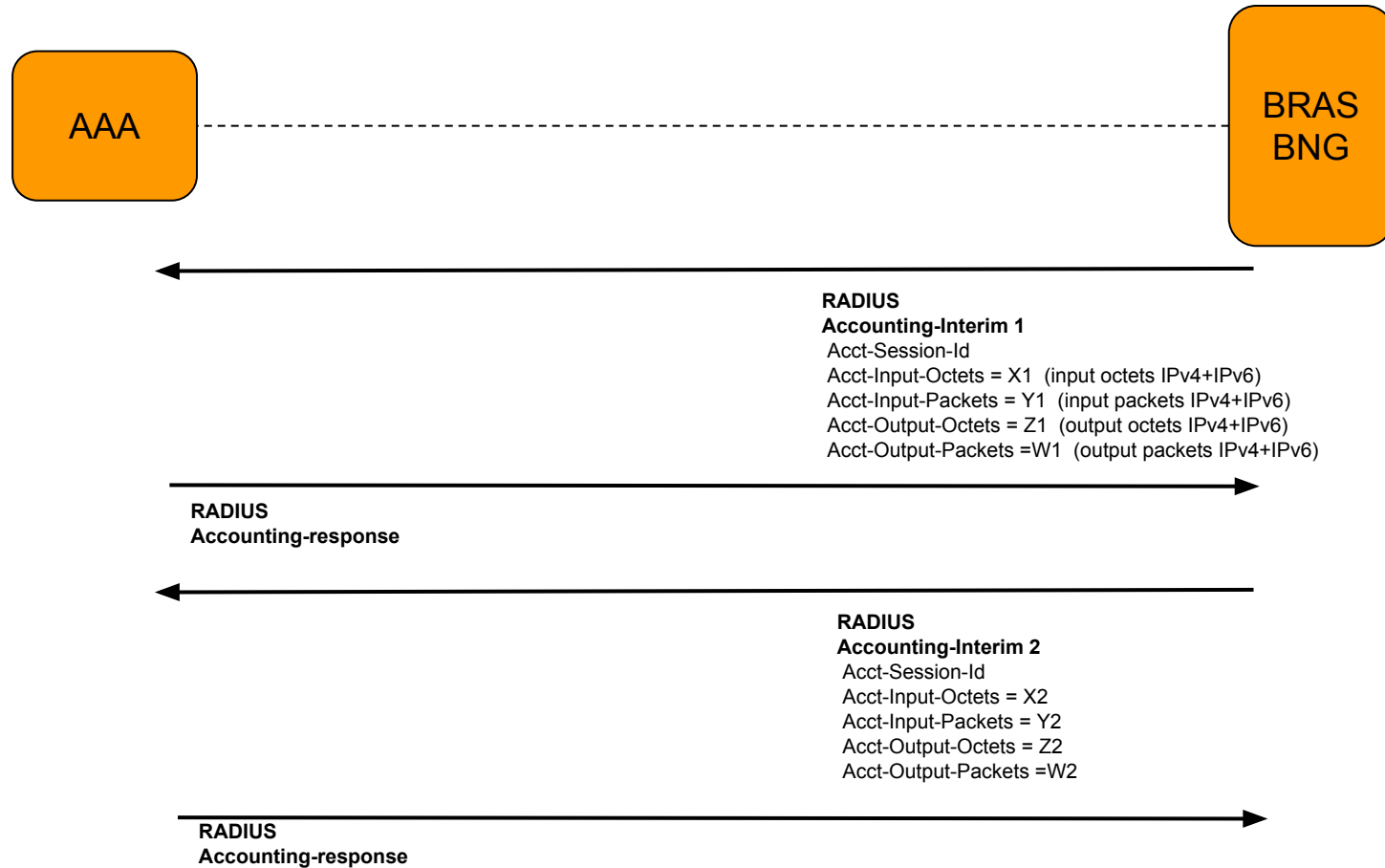
# Protocolos Involucrados RADIUS



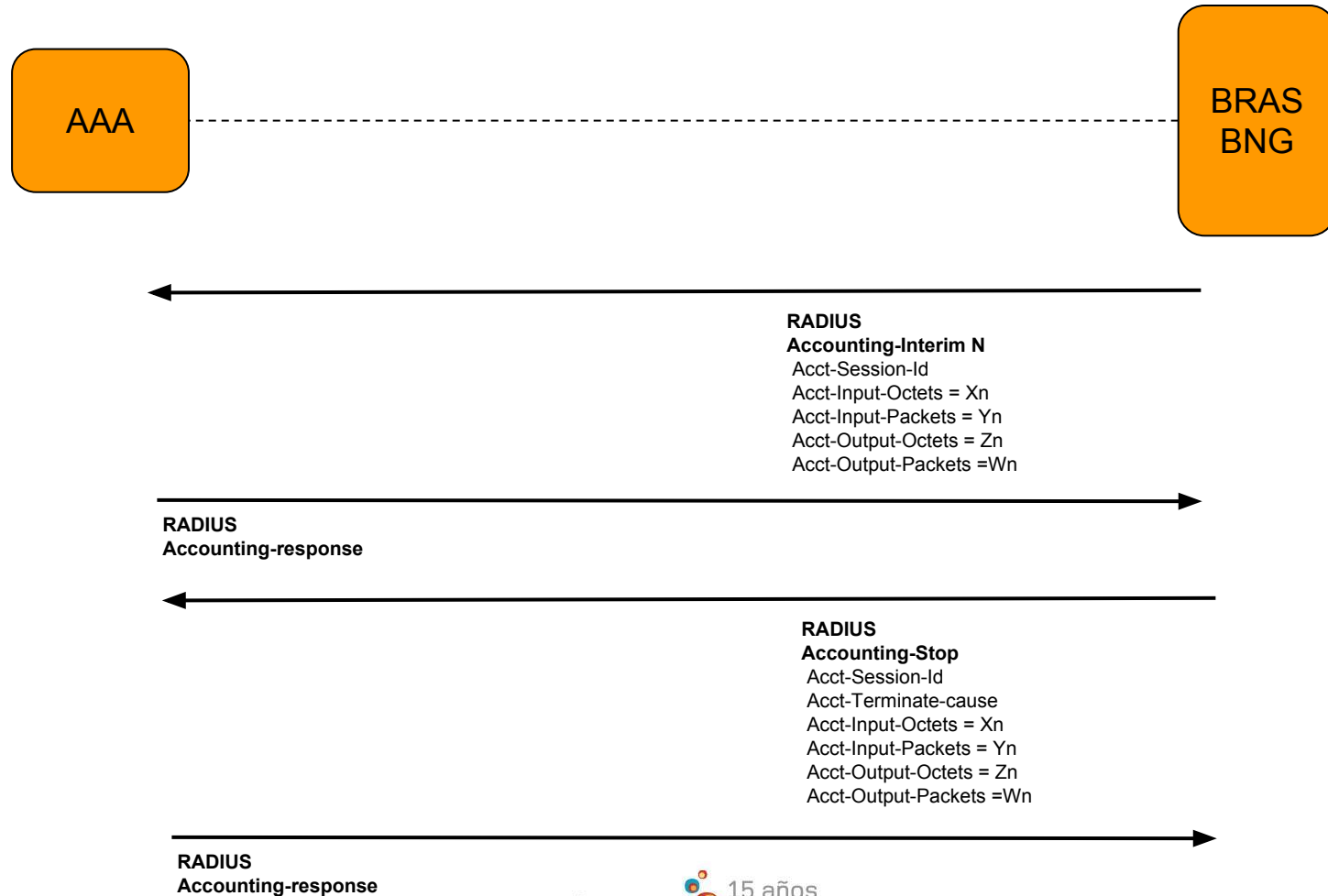
# Protocolos Involucrados RADIUS



# Protocolos Involucrados RADIUS

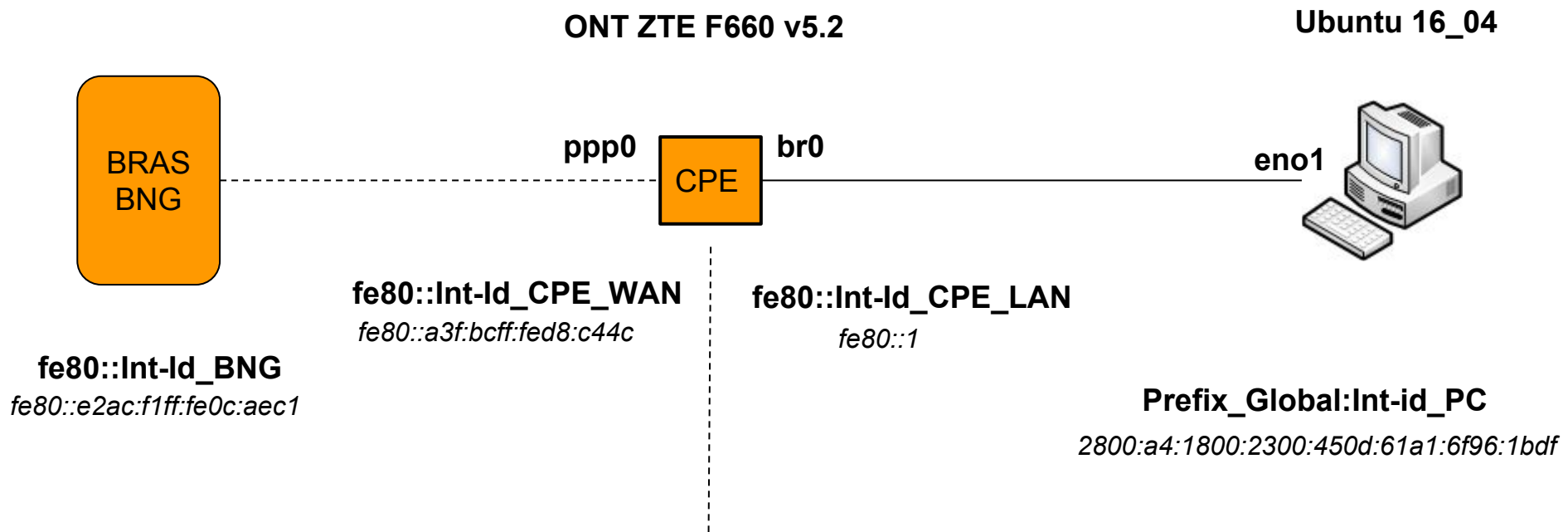


# Protocolos Involucrados RADIUS





# Ruteo IPv6 BNG-CPE-PC



# Direcciones IPv6 CPE

```
br0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UP  
link/ether 08:3f:bc:d8:c4:4c brd ff:ff:ff:ff:ff:ff  
inet 192.168.1.1/24 brd 192.168.1.255 scope global br0  
inet6 fe80::1/64 scope link  
valid_lft forever preferred_lft forever
```

```
ppp0: <POINTOPOINT,MULTICAST,NOARP,UP,LOWER_UP> mtu 1492 qdisc pfifo_fast  
link/ppp  
inet 200.40.105.46 peer 200.40.105.191/32 scope global ppp0  
inet6 2800:a4:1800:2401:a3f:bcff:fe95:1716/64 scope global dynamic  
valid_lft 259sec preferred_lft 259sec  
inet6 2800:a4:2018:0:a3f:bcff:fed8:c44c/64 scope global nodad dynamic  
valid_lft 2147378sec preferred_lft 604698sec  
inet6 fe80::a3f:bcff:fed8:c44c/64 scope link  
valid_lft forever preferred_lft forever
```

# Ruteo IPv6 CPE

```
2800:a4:1800:2300::/64 dev br0 metric 1024  
2800:a4:2018:64::/64 dev ppp0 metric 1024  
fe80::/64 dev br0 proto kernel metric 256  
fe80::/64 dev ppp0 proto kernel metric 256  
default via fe80::e2ac:f1ff:fe0c:aec1 dev ppp0 metric  
1024
```

# Direcciones IPv6 PC

```
eno1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP  
link/ether 1c:66:6d:93:e2:94 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff  
inet 192.168.1.2/24 brd 192.168.1.255 scope global dynamic eno1  
valid_lft 83992sec preferred_lft 83992sec  
inet6 2800:a4:1800:2300:450d:61a1:6f96:1bdf/64 scope global temporary dynamic  
valid_lft 283sec preferred_lft 283sec  
inet6 2800:a4:1800:2300:a7aa:1e0d:e8d2:7de4/64 scope global mngtmpaddr noprefixroute dynamic  
valid_lft 283sec preferred_lft 283sec  
inet6 fe80::de28:87ac:58d6:1b6/64 scope link  
valid_lft forever preferred_lft forever
```

# Ruteo IPv6 PC

```
2800:a4:1800:2300::/64 dev eno1 proto kernel metric 256 expires 114sec  
pref medium  
fe80::/64 dev eno1 proto kernel metric 256 pref medium  
default via fe80::1 dev eno1 proto static metric 100 pref medium
```

# Resultados: Soporte del Servicio











| TECNOLOGÍA | MODO CPE ANTEL   |  |
|------------|------------------|--|
|            | BRIDGE           | ROUTER                                 |
| FTTH       | Soporte IPv6 (*) | Soporte IPv6 depende del modelo de ONT |
| ADSL       | Soporte IPv6 (*) | IPv6 no soportado actualmente          |

(\*) El CPE que utilice el Cliente debe soportar los protocolos necesarios

# Resultados: Utilización

## Google IPv6 Country Rank

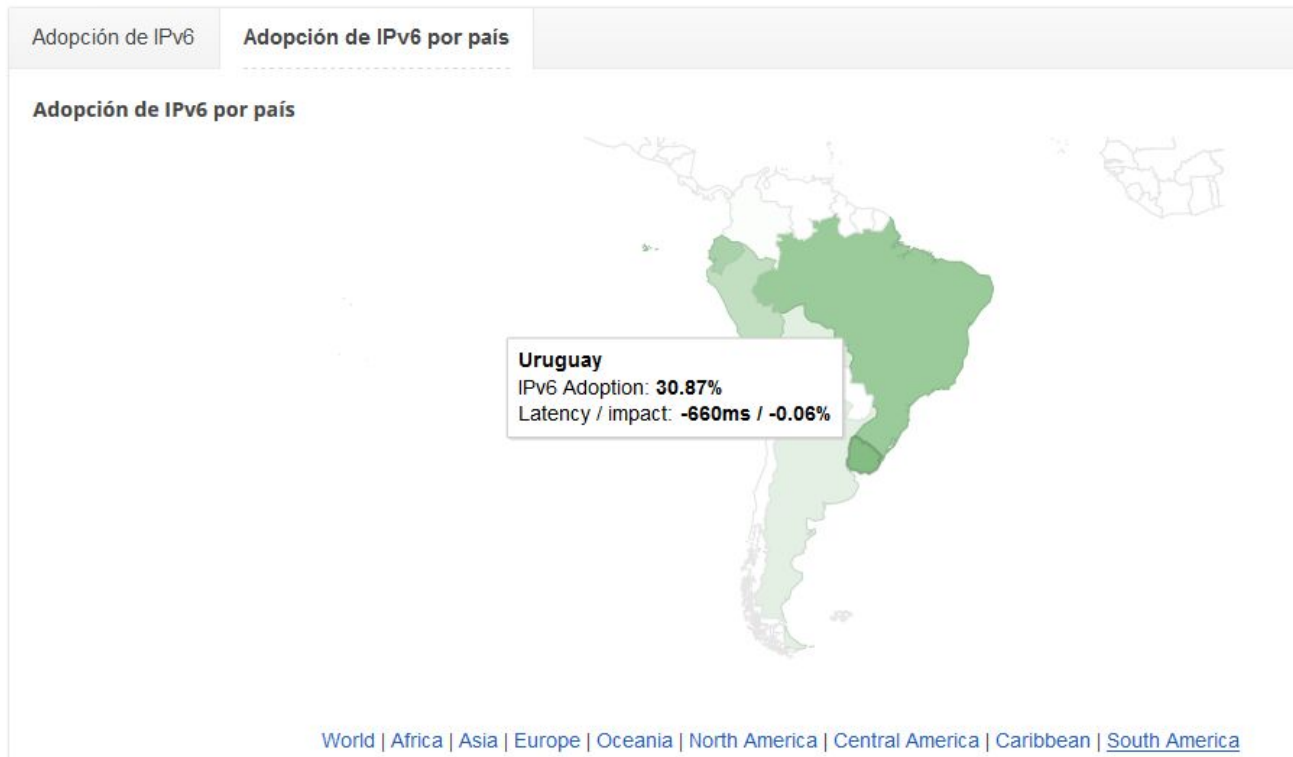
Per-country ranking table based on data from [Google IPv6 Statistics](#) page.

| #  | Country   | Adoption | Latency | Impact |
|----|---|----------|---------|--------|
| 1  |  <a href="#">Belgium</a>       | 55.31%   | 0ms     | -0.0%  |
| 2  |  <a href="#">Germany</a>       | 38.41%   | 0ms     | -0.0%  |
| 3  |  <a href="#">United States</a> | 37.87%   | 0ms     | 0.05%  |
| 4  |  <a href="#">Greece</a>        | 35.79%   | -130ms  | -0.08% |
| 5  |  <a href="#">India</a>         | 32.76%   | -10ms   | -0.04% |
| 6  |  <a href="#">Uruguay</a>       | 30.87%   | -660ms  | -0.06% |
| 7  |  <a href="#">Malaysia</a>      | 28.53%   | -40ms   | -0.03% |
| 8  |  <a href="#">Switzerland</a>   | 28.29%   | 0ms     | 0.0%   |
| 9  |  <a href="#">Luxembourg</a>  | 26.63%   | 0ms     | -0.01% |
| 10 |  <a href="#">Japan</a>       | 25.54%   | 0ms     | -0.0%  |

Fuente:

<https://www.aelius.com/njh/google-ipv6/>

# Resultados: Utilización



Fuente:

<https://www.google.com/intl/es/ipv6/statistics.htm>



# Resultados: Utilización

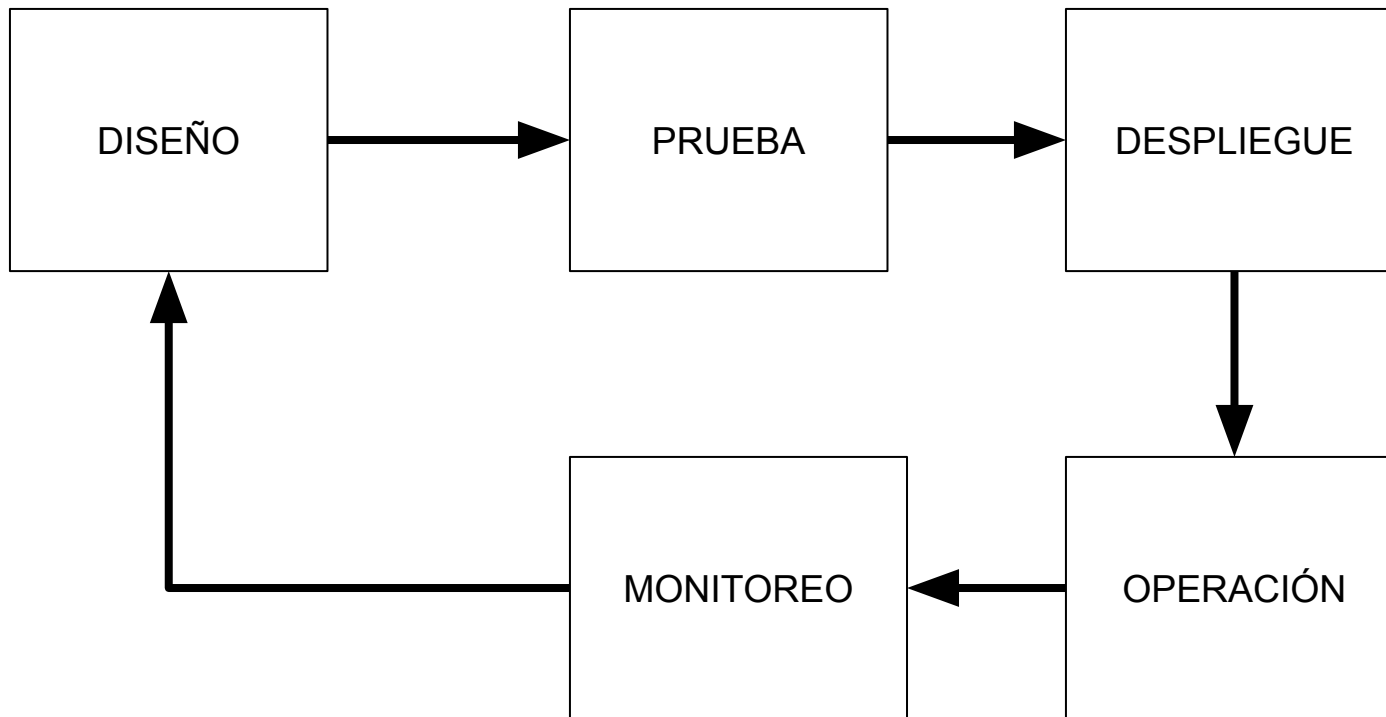
## IPv6 - Country Specific: UY



Fuente:

<http://stats.lacnic.net/API/IPv6/CREATEGRAPHIPv6WITHCONTROLS/UY>

# Trabajos a Futuro



# ¿Preguntas?

*Muchas Gracias!*