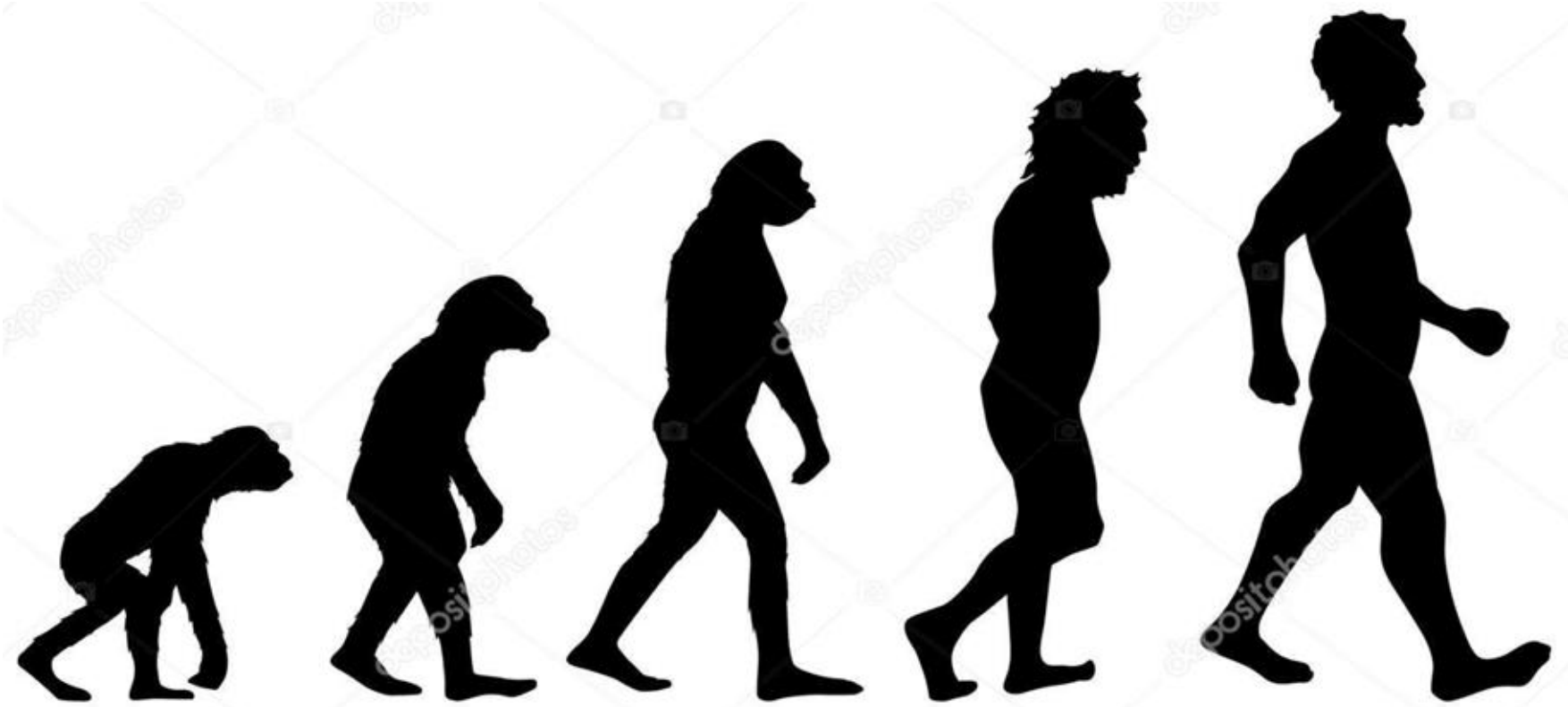
lacnic45

25 - 28 MAYO / CIUDAD DE PANAMÁ, PANAMÁ

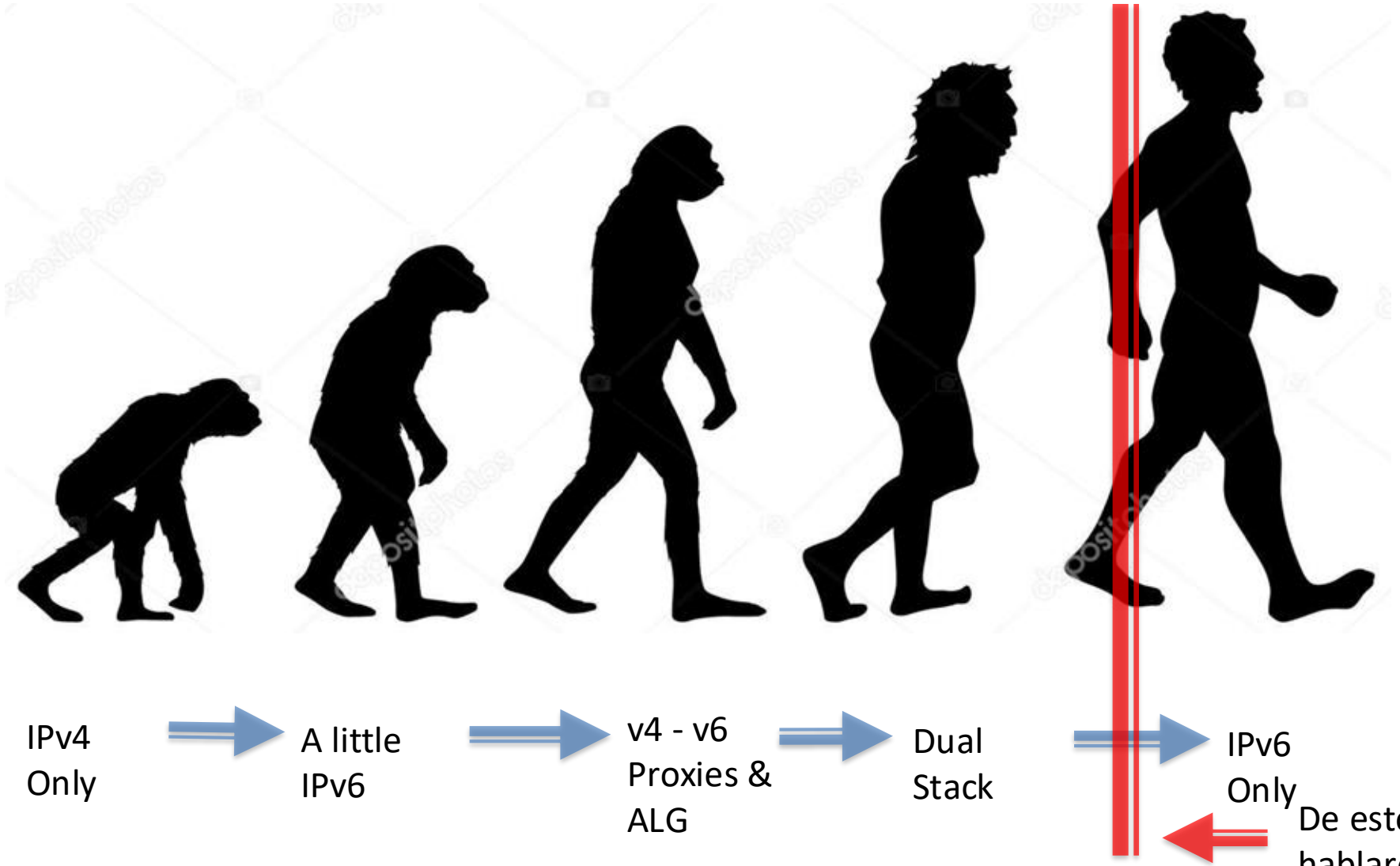
IPv6 Mostly / Redes Mayoritariamente IPv6

IPv6 Only - El nuevo escenario de Internet



[1] Imagen: https://sp.depositphotos.com/226297898/stock-photo-graphic-human-evolution-detail-history.html

IPv6 Only - El nuevo escenario de Internet



[1] Imagen: https://sp.depositphotos.com/226297898/stock-photo-graphic-human-evolution-detail-history.html

Redes mayoritariamente IPv6

Redes mayoritariamente IPv6

¿Otro mecanismo de transición?

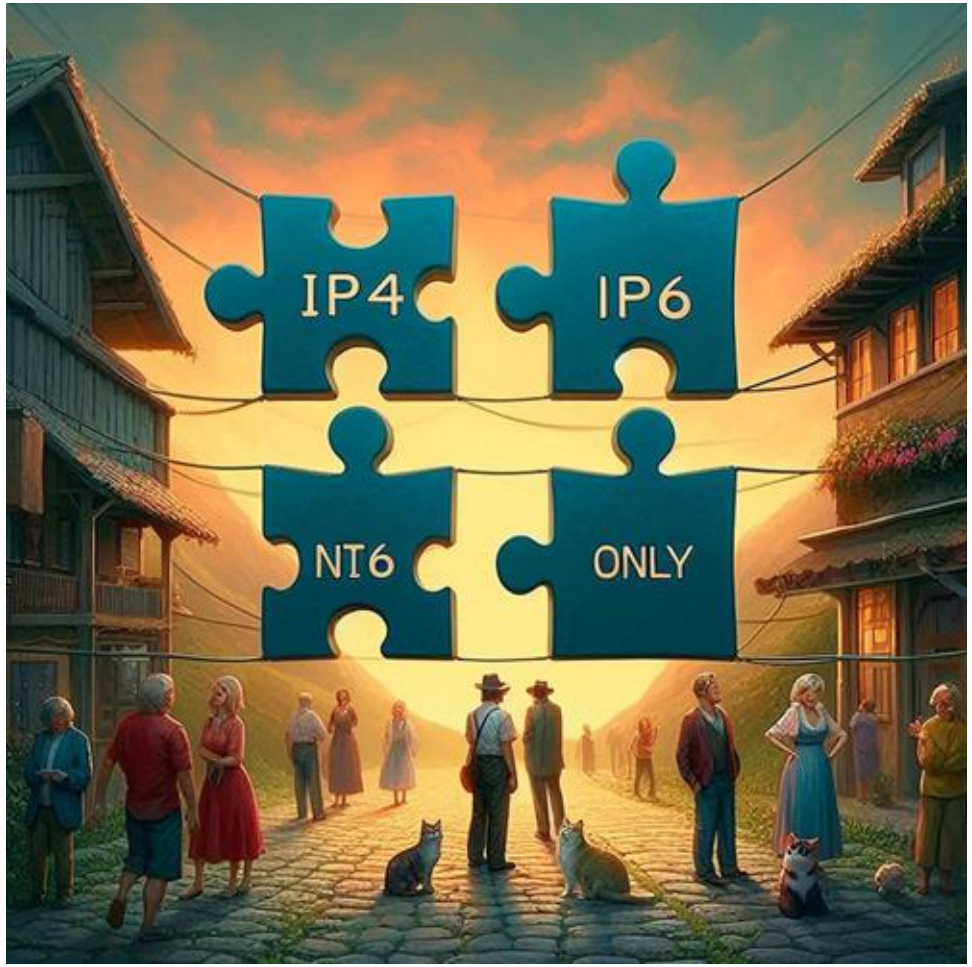
Redes mayoritariamente IPv6

¿Otro mecanismo de transición?

¡No!

Redes mayoritariamente IPv6

Redes mayoritariamente IPv6 (RFC 8925) es un concepto relativamente nuevo y con una tendencia de adopción muy rápida. Viene a cubrir el eslabón entre redes IPv6 Only y redes Dual Stack. Su aplicación busca ahorrar direcciones IPv4 en aquellas redes donde ambas familias de IPs se encuentren disponibles.



Realizado por Bing AI

Antes de seguir



Repasemos algunos conceptos

Imagen tomada de:
https://www.guiainfantil.com/articulos/educacion/escuela-colegio/como-

What are NAT64 and DNS64?

NAT64

NAT64 is a transition mechanism specially designed for IPv6 Only clients. It solves the issue arising when IPv6 Only clients wish to establish outgoing connections (TCP, UDP or ICMP) *to the IPv4 world*

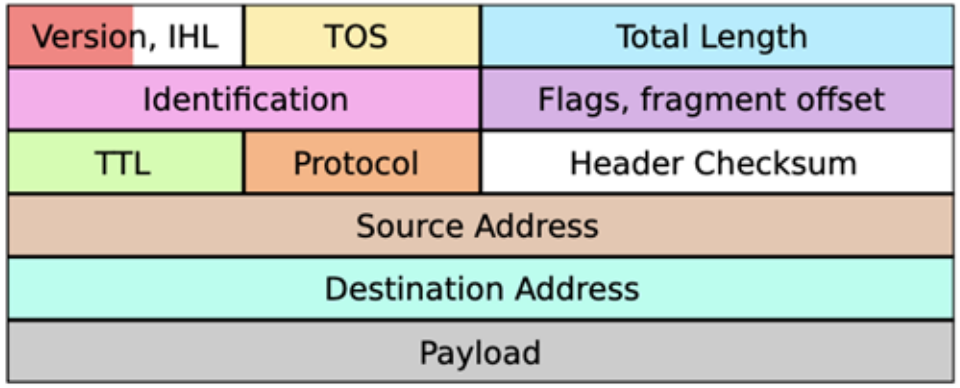
DNS64

DNS64 is a DNS-level translation that serves as a complement to allow IPv6 Only clients to always obtain an IPv6 reply

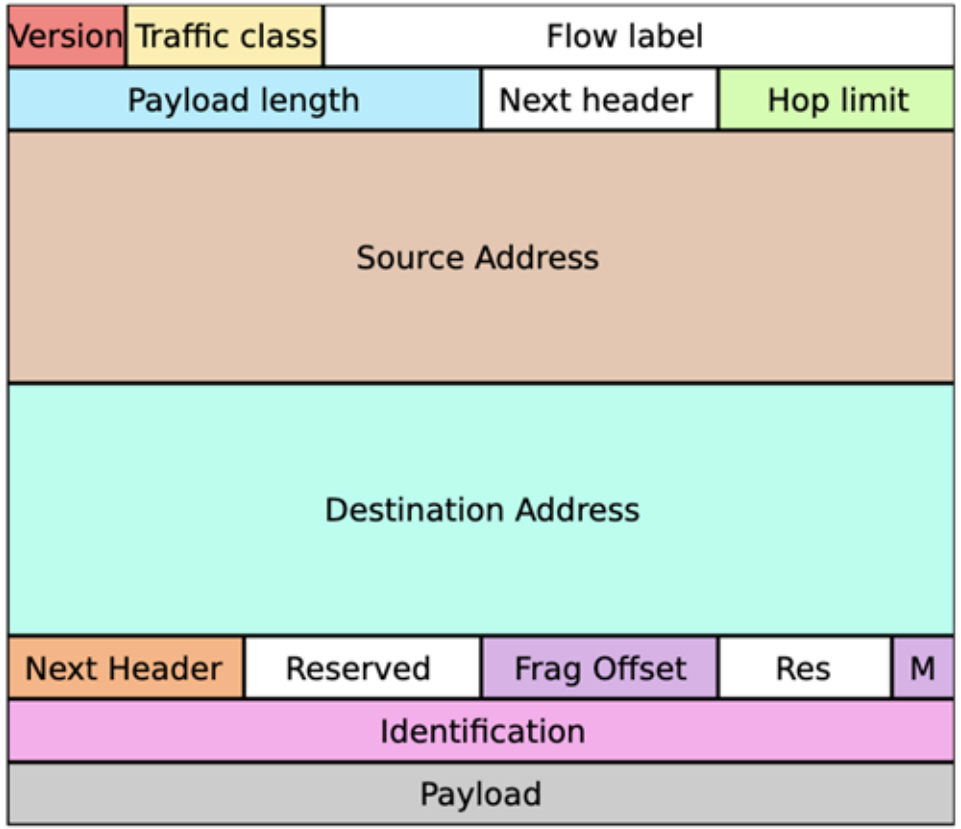
lacnic

Traducción de cabeceras (i)

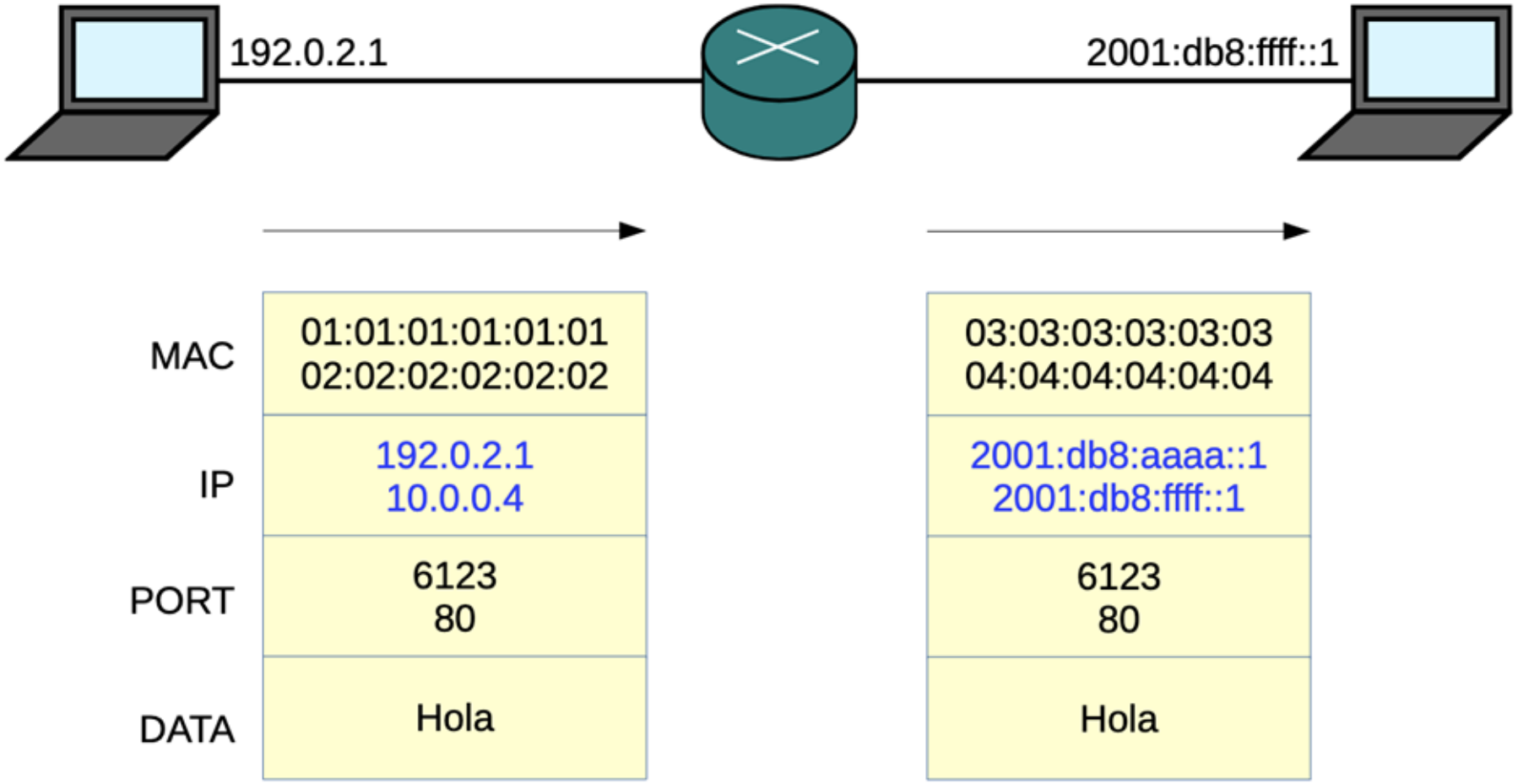
IPv4



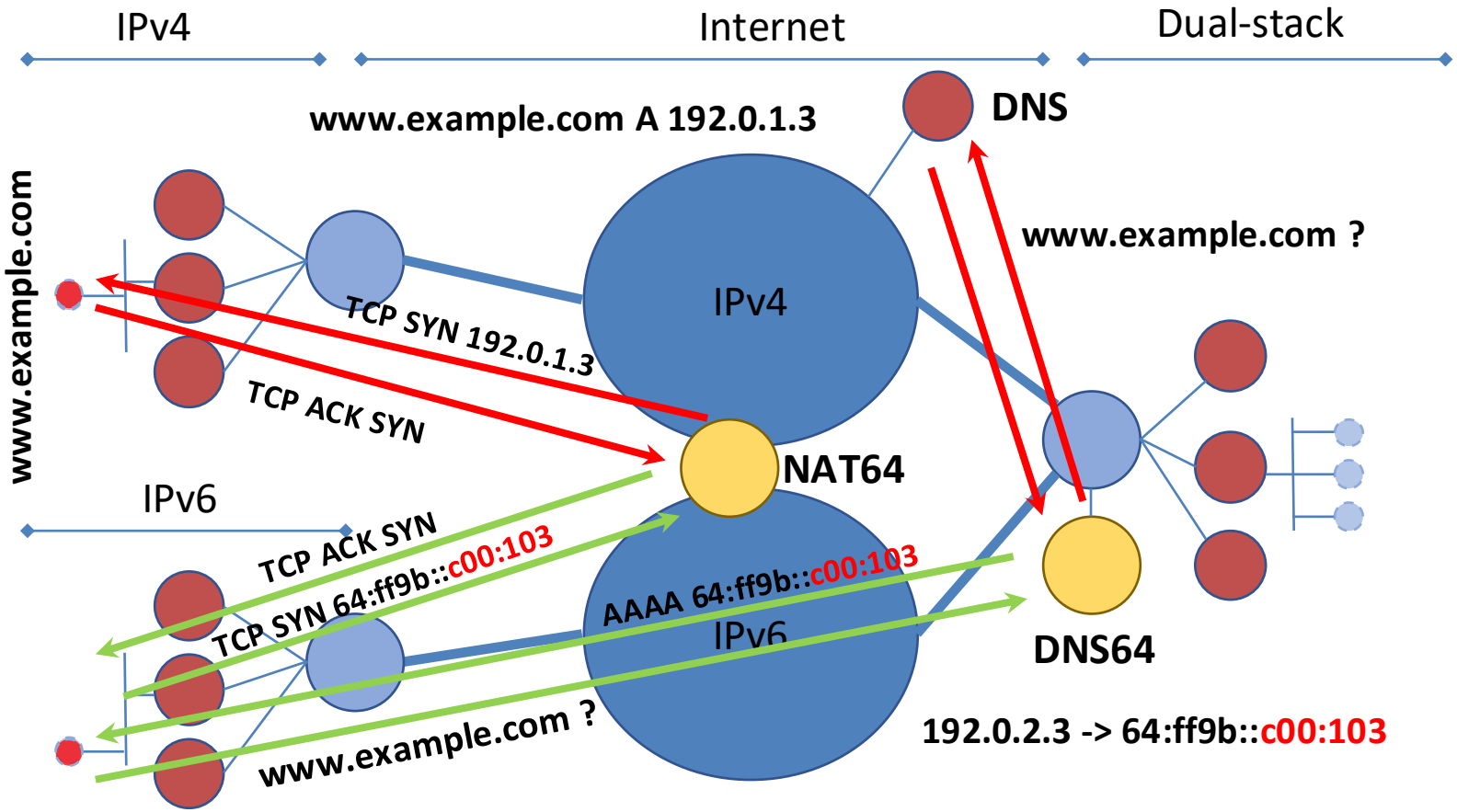
IPv6



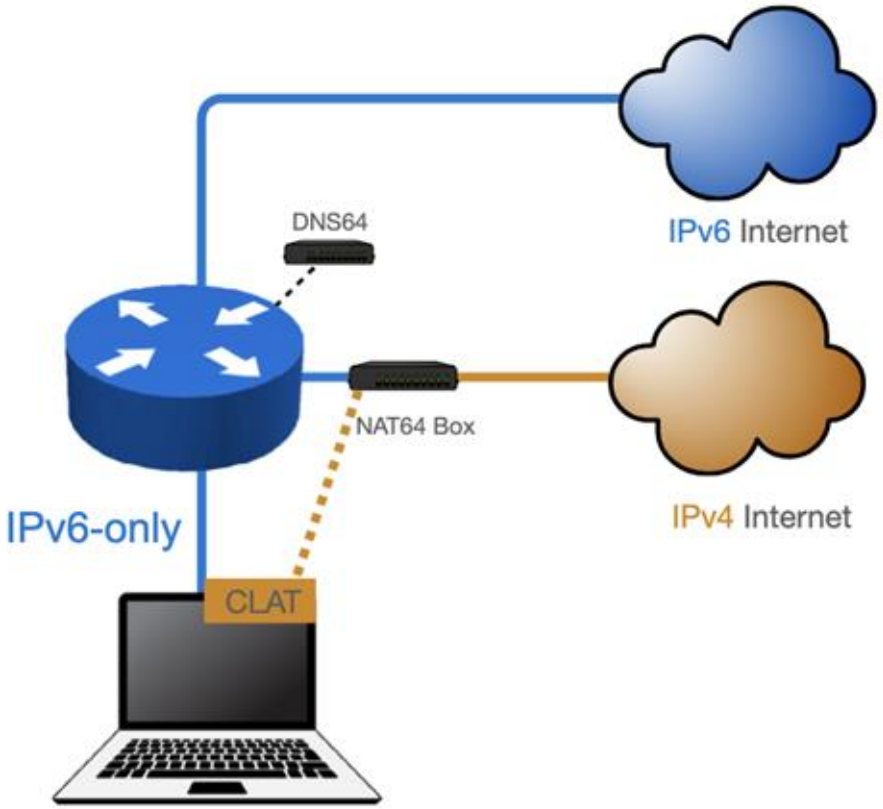
Traducción de cabeceras (ii)



NAT64/DNS64


IPv4
Internet
Dual-stack
DNS
www.example.com A 192.0.1.3
www.example.com ?
www.example.com
IPv4
TCP SYN 192.0.1.3
TCP ACK SYN
NAT64
IPv6
TCP ACK SYN
TCP SYN 64:ff9b::c00:103
AAAA 64:ff9b::c00:103
IPv6
DNS64
www.example.com ?
192.0.2.3 -> 64:ff9b::c00:103

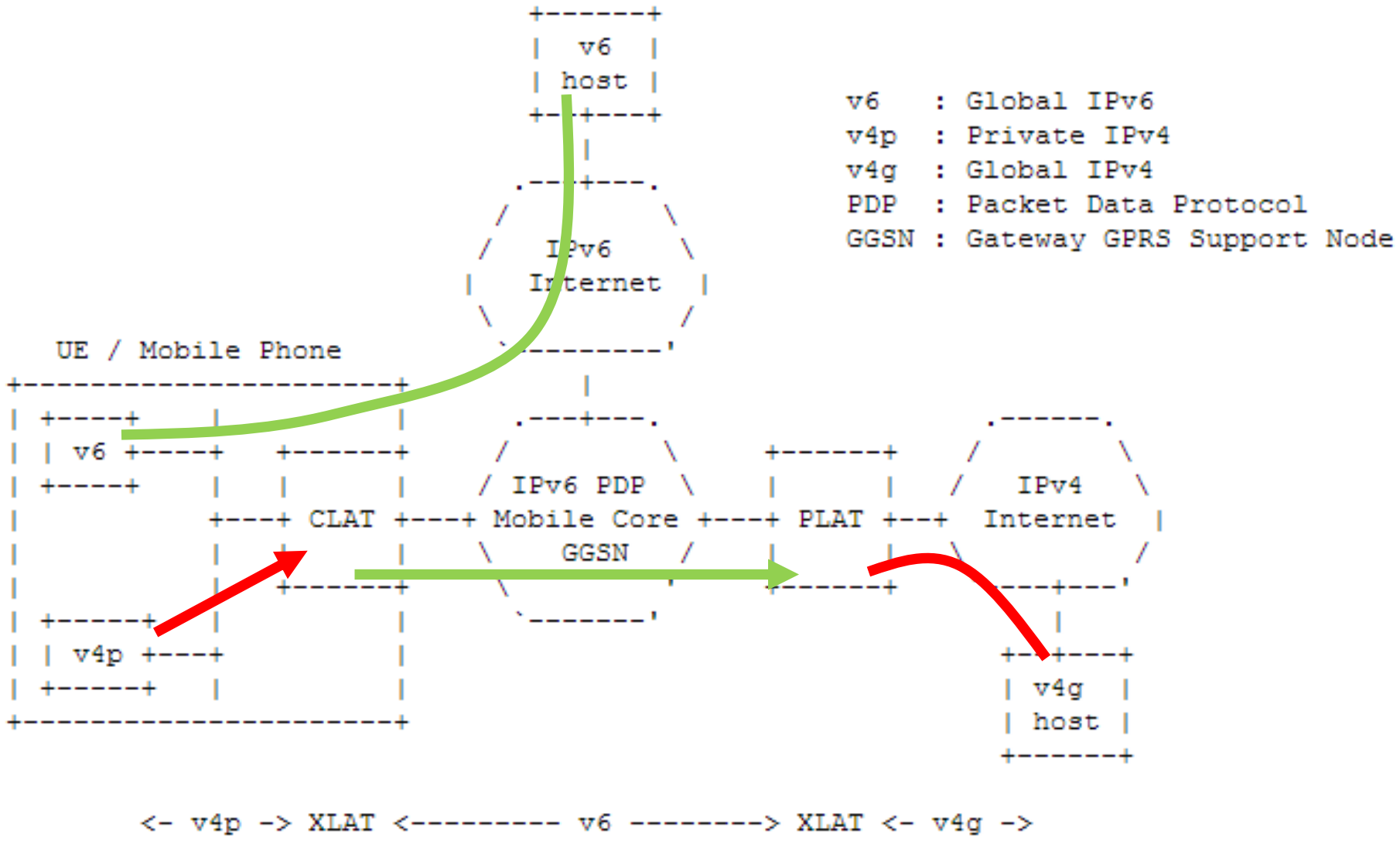
¿Y NAT64 no permite redes IPv6 llegar a IPv4?



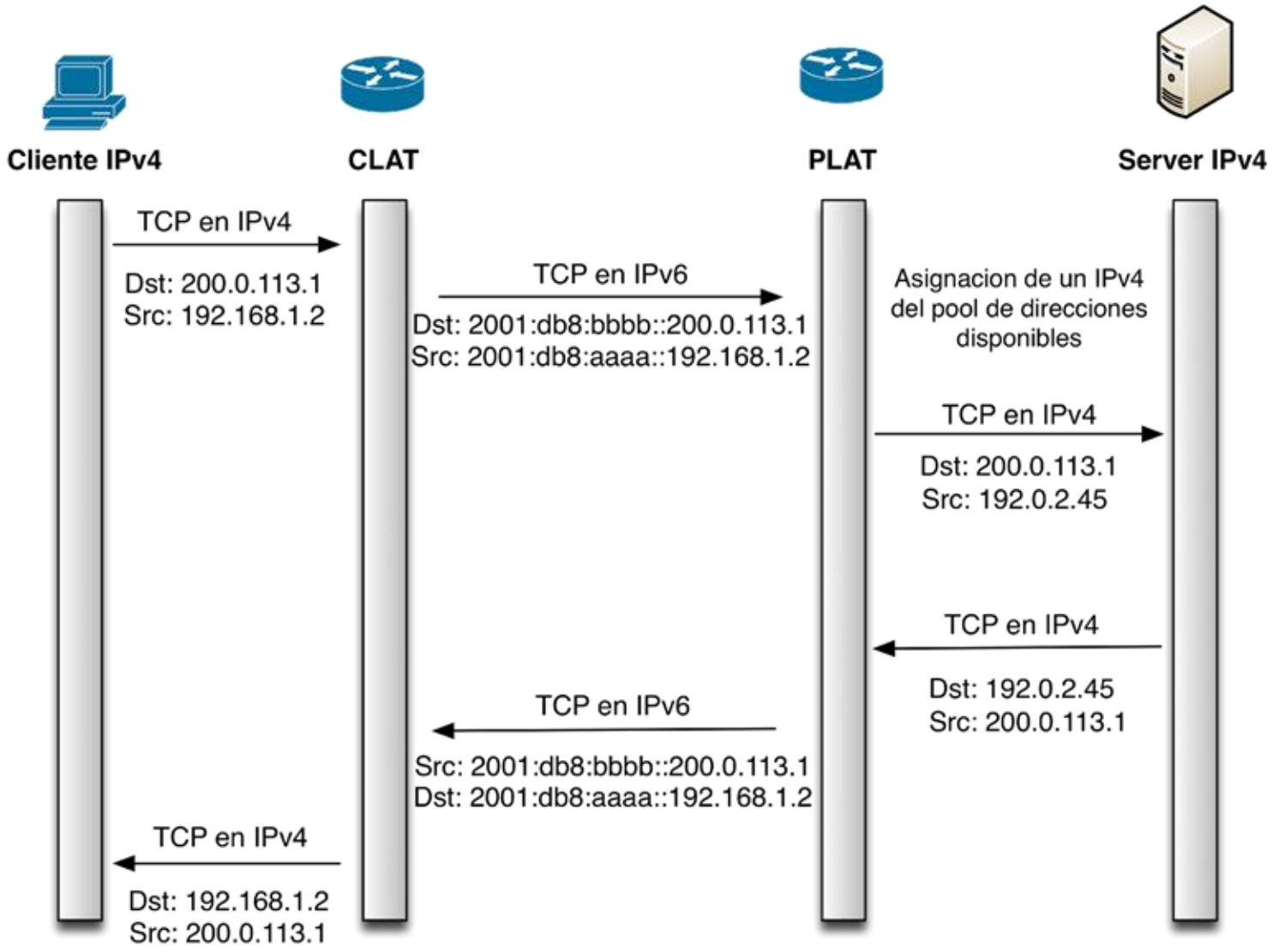
- IPv6 accesible de forma nativa
- IPv4 se traduce a parte del espacio de direcciones IPv6
- Junto con DNS64, todo parece ser accesible a través de IPv6
- Pero a veces te encuentras con…
- - Literales IPv4
- - Software antiguo que abre sockets solo para IPv4
- - Servidores de doble pila con IPv6 defectuoso

lacnic

464XLAT (II)


v6 host
IPv6 Internet
UE / Mobile Phone
v6
v4p
CLAT
IPv6 PDP
Mobile Core
GGSN
PLAT
IPv4 Internet
v4g host
v6 : Global IPv6
v4p : Private IPv4
v4g : Global IPv4
PDP : Packet Data Protocol
GGSN : Gateway GPRS Support Node
<- v4p -> XLAT <--------- v6 --------> XLAT <- v4g ->

Sobre el CLAT / NAT64



Volvamos a IPv6 Mostly



Concepto técnico

El RFC 8925 en su sección 1.2 define:

Redes mayoritariamente IPv6 (IPv6 Mostly): Una red que proporciona servicio NAT64 (posiblemente con DNS64) así como conectividad IPv4 y permite la coexistencia de hosts sólo IPv6, de doble pila y solo IPv4 en el mismo segmento. Tal escenario de implementación permite a los operadores desactivar de manera incremental IPv4 en los hosts finales, mientras que aún se proporciona IPv4 a los dispositivos que requieren IPv4 para operar. Sin embargo, los dispositivos que solo son capaces de IPv6 no necesitan ser asignados direcciones IPv4.

lacnic

Concepto técnico

El RFC 8925 en su sección 1.2 define:

Redes mayoritariamente IPv6 (IPv6 Mostly): Una red que proporciona servicio NAT64 (posiblemente con DNS64) así como conectividad IPv4 y permite la coexistencia de hosts sólo IPv6, de doble pila y solo IPv4 en el mismo segmento. Tal escenario de implementación permite a los operadores desactivar de manera incremental IPv4 en los hosts finales, mientras que aún se proporciona IPv4 a los dispositivos que requieren IPv4 para operar. Sin embargo, los dispositivos que solo son capaces de IPv6 no necesitan ser asignados direcciones IPv4.

lacnic

Concepto técnico

El RFC 8925 en su sección 1.2 define:

Redes mayoritariamente IPv6 (IPv6 Mostly): Una red que proporciona servicio NAT64 (posiblemente con DNS64) así como conectividad IPv4 y permite la coexistencia de hosts sólo IPv6, de doble pila y solo IPv4 en el mismo segmento. Tal escenario de implementación permite a los operadores desactivar de manera incremental IPv4 en los hosts finales, mientras que aún se proporciona IPv4 a los dispositivos que requieren IPv4 para operar. Sin embargo, los dispositivos que solo son capaces de IPv6 no necesitan ser asignados direcciones IPv4.

lacnic

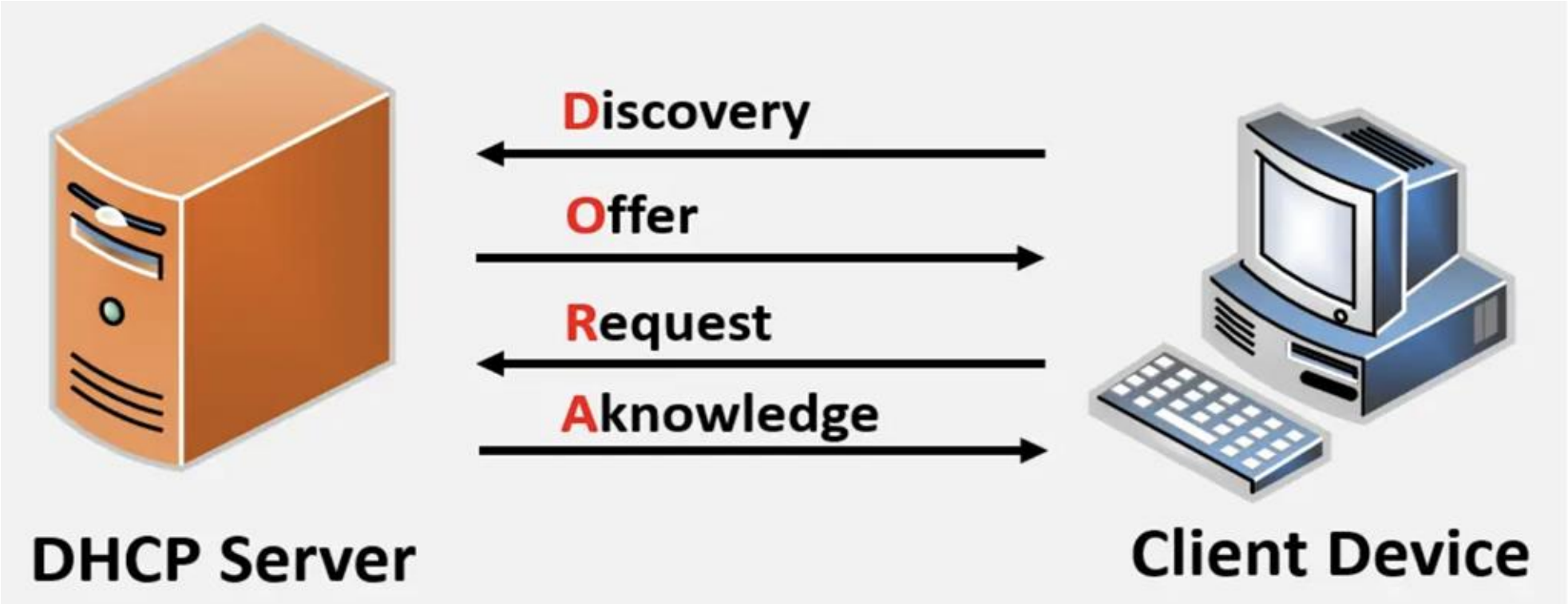
Concepto técnico

El RFC 8925 en su sección 1.2 define:

Redes mayoritariamente IPv6 (IPv6 Mostly): Una red que proporciona servicio NAT64 (posiblemente con DNS64) así como conectividad IPv4 y permite la coexistencia de hosts sólo IPv6, de doble pila y solo IPv4 en el mismo segmento. Tal escenario de implementación permite a los operadores desactivar de manera incremental IPv4 en los hosts finales, mientras que aún se proporciona IPv4 a los dispositivos que requieren IPv4 para operar. Sin embargo, los dispositivos que solo son capaces de IPv6 no necesitan ser asignados direcciones IPv4.

Antes de continuar repasemos el proceso DHCP en IPv4

Ejemplo práctico del DORA



Muy breve: Opciones DHCP

Las opciones DHCP son parámetros de configuración adicionales que un cliente y/o servidor DHCP se comparten para configurar diferentes parámetros de red (señalizar)

Fuente: Google Gemini

lacnic

RFC 8925

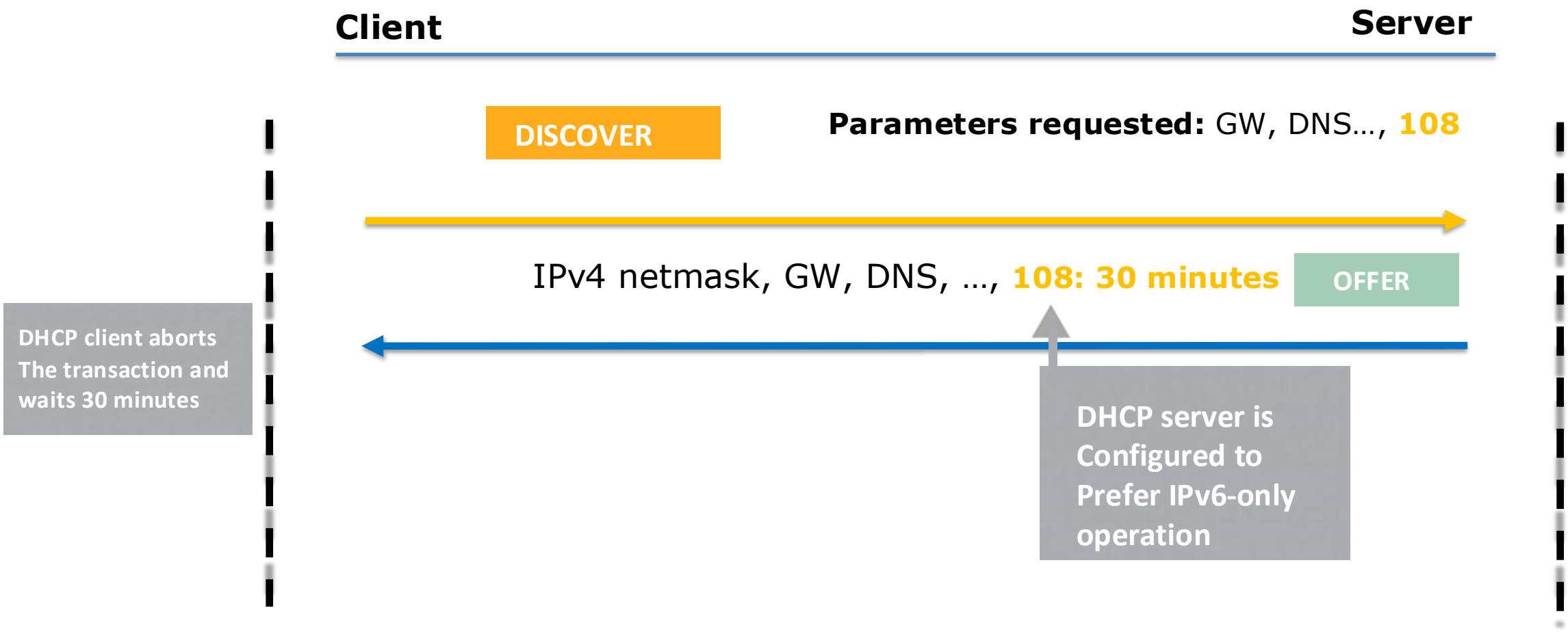
IPv6-Only Preferred Option for DHCPv4

This document specifies a DHCPv4 option to indicate that a host supports an IPv6-only mode and is willing to forgo obtaining an IPv4 address if the network provides IPv6 connectivity

Fuente: Google Gemini

lacnic

Utilizando DHCPv4 para apagar IPv4



Basado en presentación de: Ondrej Caletka

Comparativa de la negociación DHCPv4

Source	Destination	Protocol	Length	Info
0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Discover -
192.168.1.1	192.168.1.17	DHCP	339	DHCP Offer -
0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Request -
192.168.1.1	192.168.1.17	DHCP	339	DHCP ACK -

Sin opción 108



Con opción 108



0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Discover -
192.168.1.1	192.168.1.17	DHCP	341	DHCP Offer -

lacnic

Ejemplos de configuración y captura

DHCP Server Options Status

Options List

Enable	Interface	Option	Type	Data
v	All LAN	108	Hex	0000012c

Configuración en el server

Captura en Wireshark

```
Option: (51) IP Address Lease Time
   Length: 4
   IP Address Lease Time: 1 day (86400)
Option: (108) IPv6-Only Preferred
   Length: 4
   IPv6-Only Preferred wait time: 5 minutes (300)
Option: (46) NetBIOS over TCP/IP Node Type
   Length: 1
   NetBIOS over TCP/IP Node Type: M-node (4)
Option: (1) Subnet Mask (255.255.255.0)
   Length: 4
   Subnet Mask: 255.255.255.0
Option: (3) Router
```

lacnic

Ventajas de una red IPv6 Mostly

1) Ahorro significativo de direcciones IPv4 (> 2/3 de los dispositivos)
2) Ahorro de NAT debido a la disminución del uso de IPv4
3) Dual Stack es más complicado

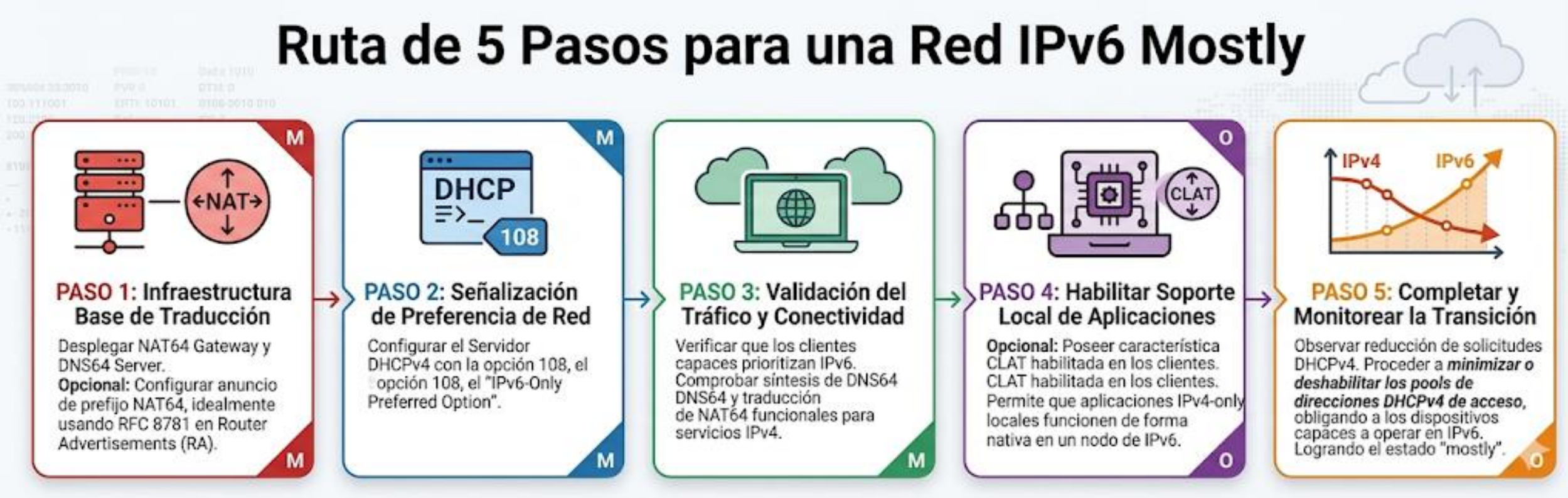
lacnic

Cuando considerer desplegar una red IPv6 Mostly

1) Ya tienes una red y/o equipos que hagan NAT64
2) Quieres ahorrar NAT
3) Quieres ahorrar direcciones IPv4
4) Tu pool DHCP no es suficiente

lacnic

EN RESUMEN: ¿CÓMO IR A IPV6-MOSTLY?



SOPORTE ACTUAL DE LA OPCIÓN 108 (1/2)

Sistemas Operativos Móviles (Soporte Nativo)

1. Android (versión 12+): Soporta nativamente el DHCP Option 108 y el motor de traducción CLAT (464XLAT), lo que permite que aplicaciones IPv4 funcionen en redes puras de IPv6.
1. iOS (versión 15+): Implementa el soporte completo para redes IPv6-mostly. Detecta automáticamente si la red prefiere IPv6 y desactiva el stack de IPv4 para ahorrar direcciones.

SOPORTE ACTUAL DE LA OPCIÓN 108 (2/2)

Sistemas Operativos de Escritorio (nativo y con add-on)

1. macOS (12.0.1 Monterey+): Soporta el DHCP Option 108. Activa automáticamente su motor CLAT si detecta la opción PREF64 en los anuncios del router.
2. Windows 11: Ha introducido soporte para CLAT y procesamiento de la Opción 108 en versiones recientes (2025/2026), permitiendo su uso en entornos corporativos y universitarios.
3. Linux: El soporte varía por distribución. Aunque el kernel es totalmente compatible, la automatización del proceso suele requerir herramientas adicionales como el script clatd o el uso de NetworkManager 1.52+ que ya integra la opción de "IPv6-only preferred"

lacnic



¿Dudas? / Consultas / Quejas

Alejandro Acosta
Alejandro @ lacnic.net
https://www.linkedin.com/in/alejandroacostaalamo/