



Este proyecto ha sido  
cofinanciado por PROFIT



# Porte de aplicaciones y servicios a IPv6

Eva M. Castro

[eva@gsync.escet.urjc.es](mailto:eva@gsync.escet.urjc.es)

Grupo de Sistemas y Comunicaciones (GSyC)

Universidad Rey Juan Carlos (URJC)



[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

# Índice

- **Arquitectura de transición**
  - Red
  - Nodos finales
  - Aplicaciones
- Evolución de aplicaciones
- Escenarios de transición de aplicaciones
- Dependencias en el código fuente
- Conclusiones



[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

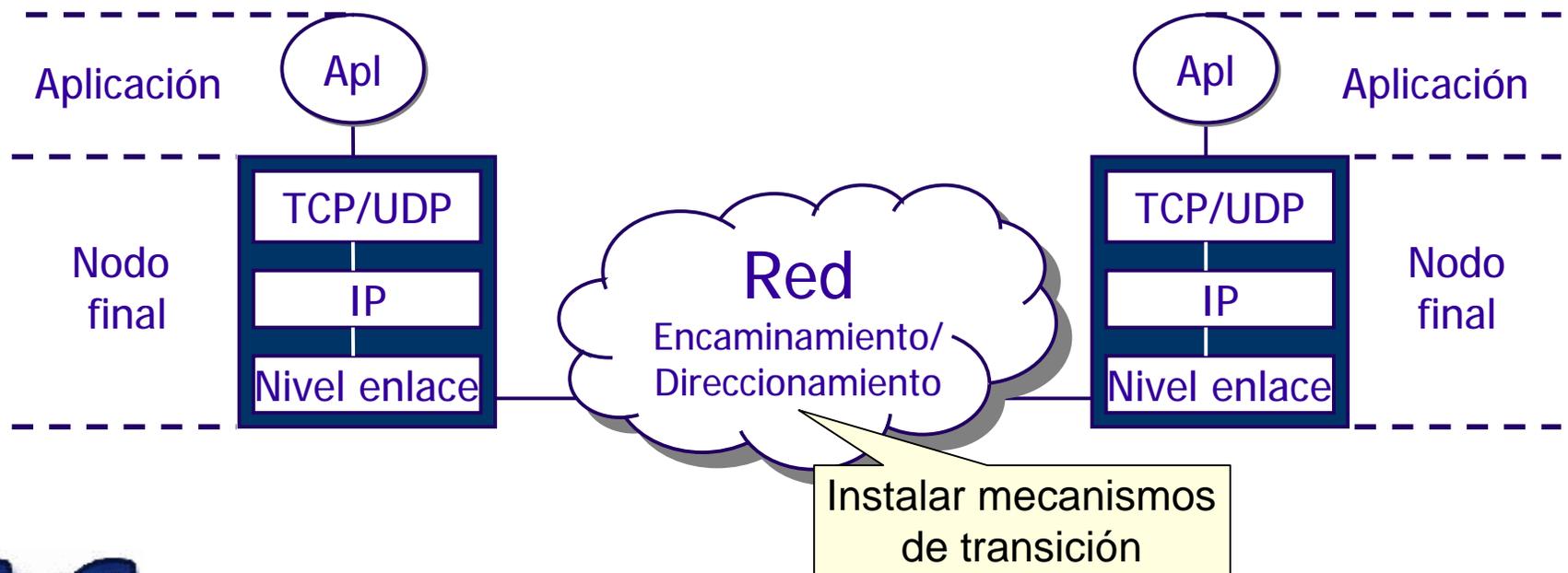
# Arquitectura de transición

- Red
- Nodos finales
- Aplicaciones



# Arquitectura de transición

- Red
  - Red sólo IPv4
  - Red sólo IPv6
  - Red dual
  - Red heterogénea
- Nodos finales
- Aplicaciones

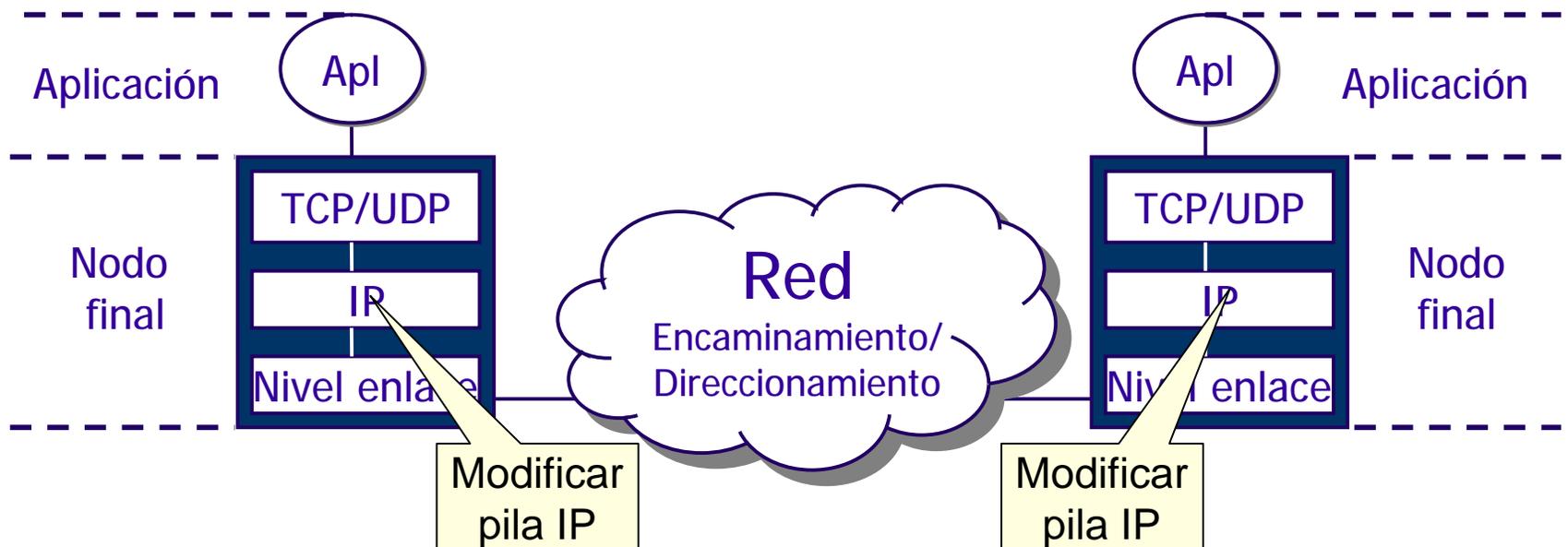




[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

# Arquitectura de transición

- Red
- **Nodos finales**
  - Nodo sólo IPv4
  - Nodo sólo IPv6
  - Nodo con doble pila
- Aplicaciones



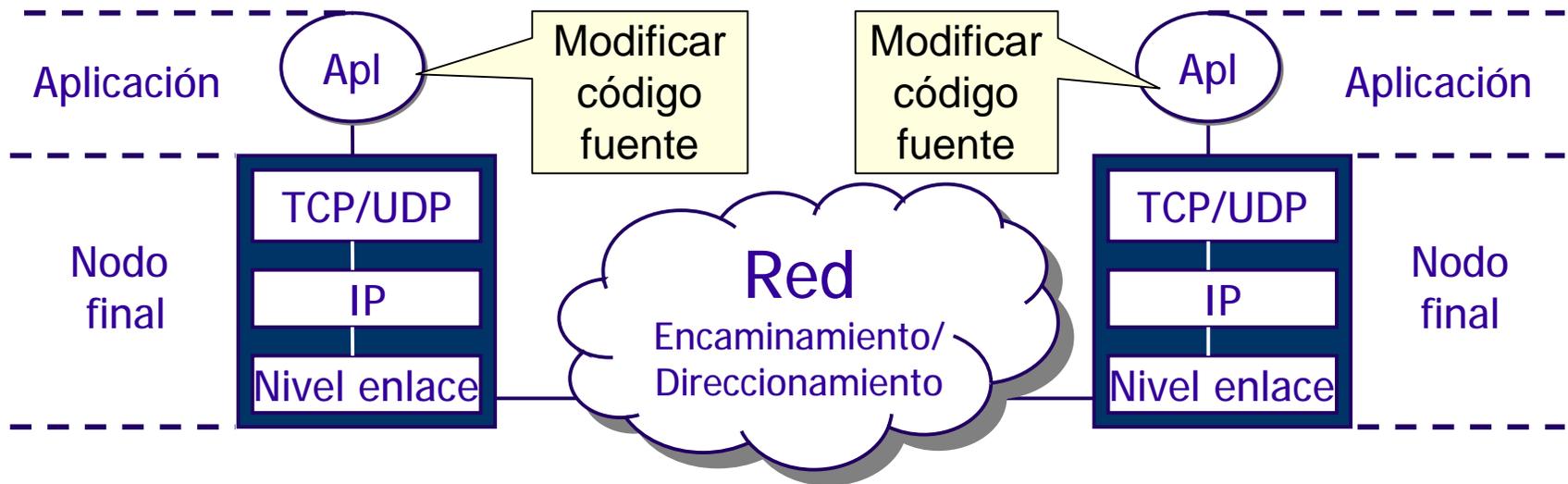


[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

# Arquitectura de transición

- Red
- Nodos finales
- Aplicaciones

- Aplicación sólo IPv4
- Aplicación sólo IPv6
- Aplicación dual





[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

# Índice

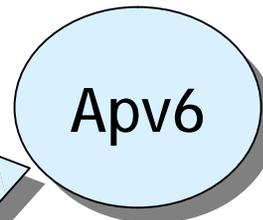
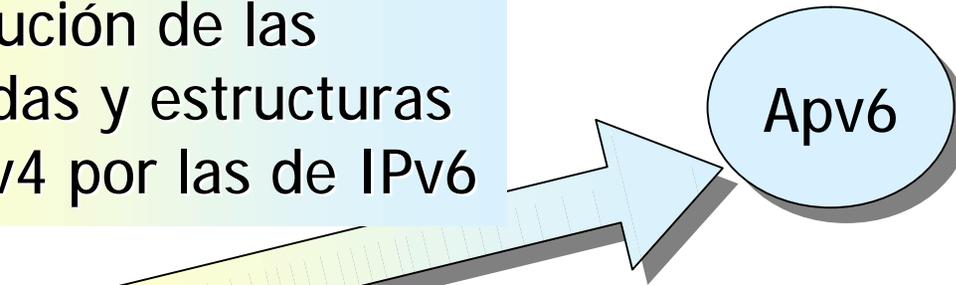
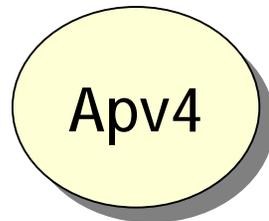
- Arquitectura de transición
- **Evolución de aplicaciones**
  1. De aplicaciones IPv4 a aplicaciones IPv6
  2. De aplicaciones IPv4 a aplicaciones duales
  3. Transición gradual
- Escenarios de transición de aplicaciones
- Dependencias en el código fuente
- Conclusiones



[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

# 1. De aplicaciones v4 a aplicaciones IPv6

Sustitución de las llamadas y estructuras de IPv4 por las de IPv6

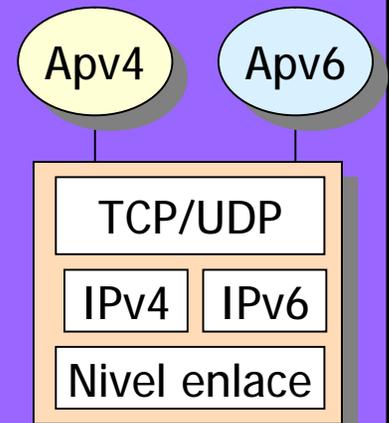


## VENTAJAS:

- Fácil.
- En período corto de tiempo

## PROBLEMAS:

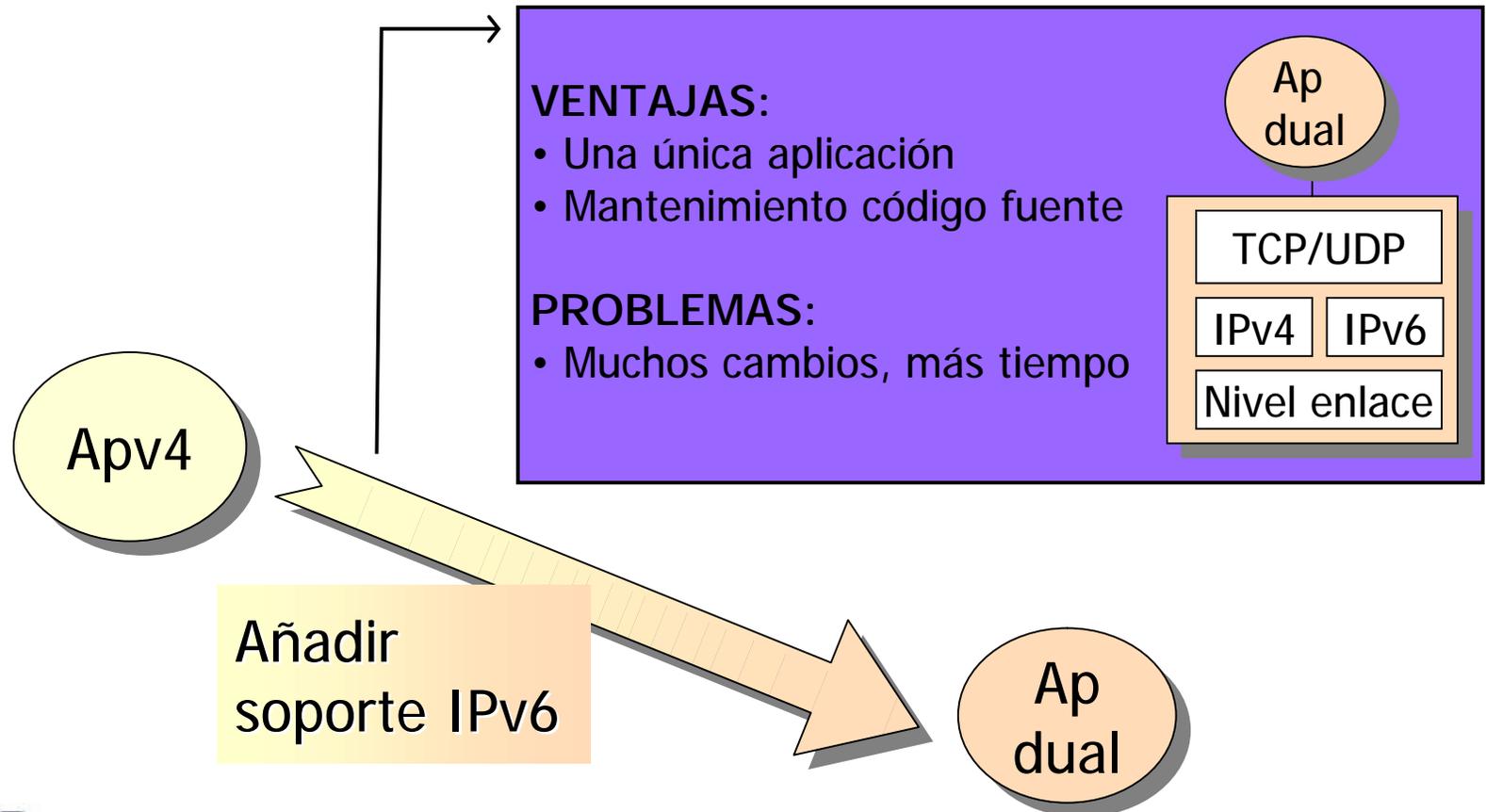
- El usuario selecciona entre aplicaciones, apv4 ó apv6.
- Mantenimiento del código fuente



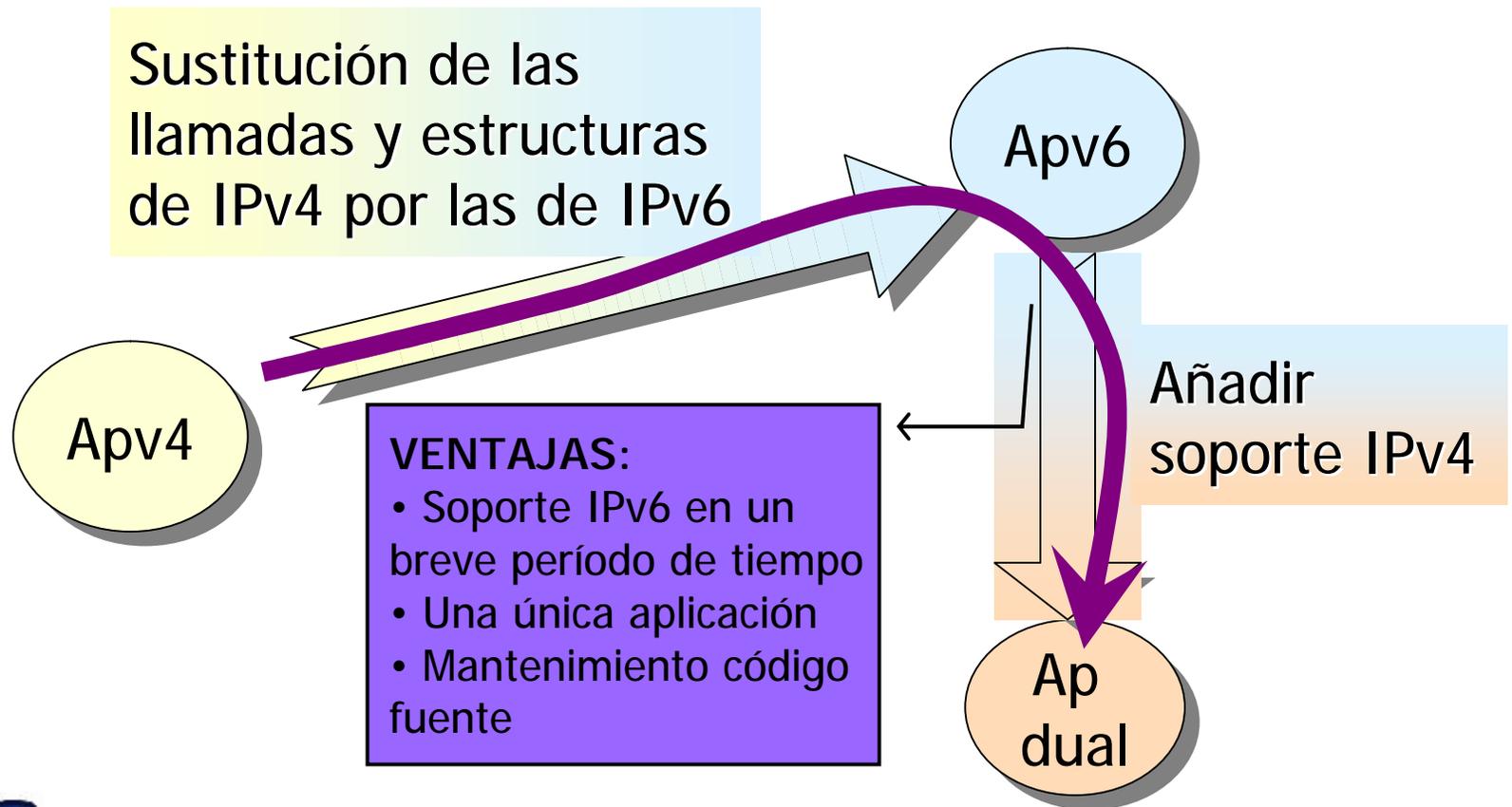


[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

## 2. De aplicaciones IPv4 a aplicaciones duales



## 3. Transición gradual





[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

# Índice

- Arquitectura de transición
- Evolución de aplicaciones
- **Escenarios de transición de aplicaciones**
  1. Aplicaciones IPv4 en nodos duales
  2. Aplicaciones IPv6 en nodos duales
  3. Aplicaciones duales en nodos duales
  4. Aplicaciones duales en nodos sólo IPv4
- Dependencias en el código fuente
- Conclusiones



[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

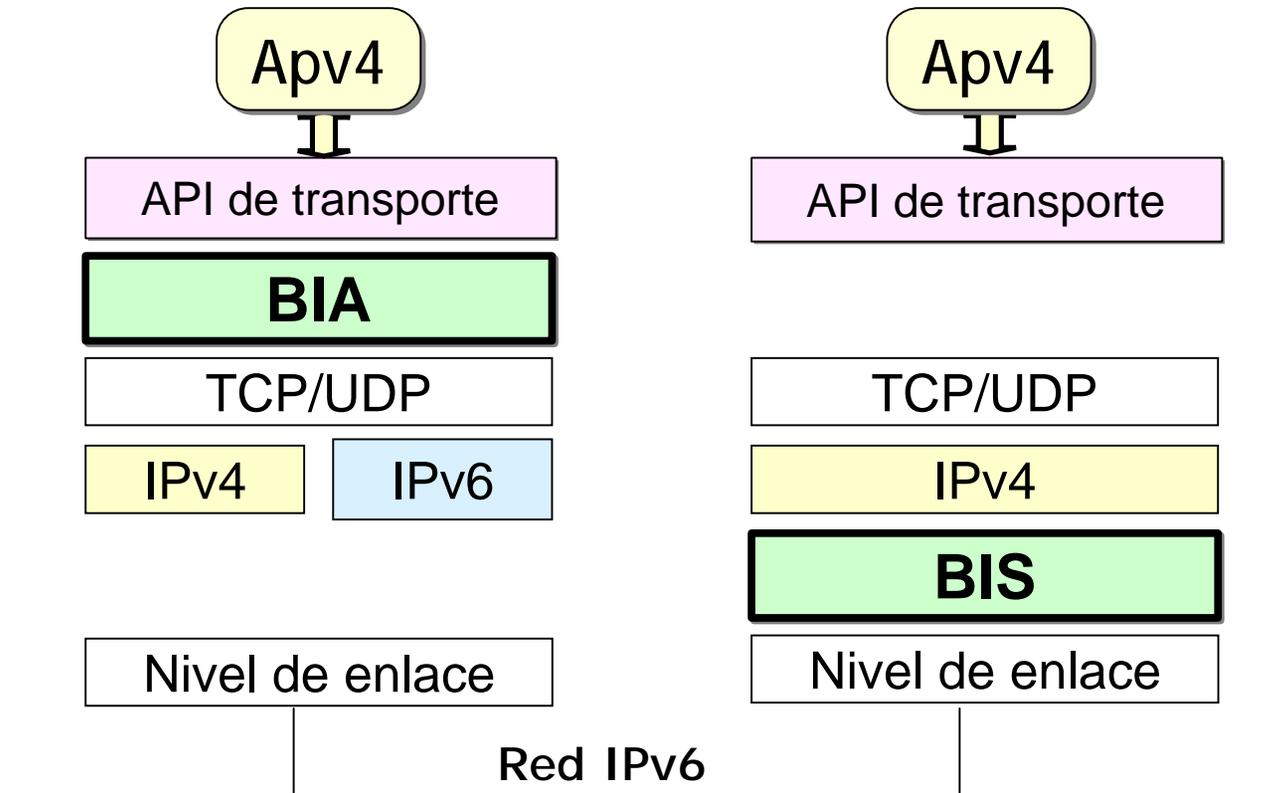
# 1. Aplicaciones IPv4 en nodos duales

- Dependencias en el código fuente con IPv4.
- Intercambian paquetes IPv4.
- Para su funcionamiento en redes IPv6:
  - Portar el código a IPv6
  - Si no es posible, utilizar mecanismos de transición. Las aplicaciones utilizan IPv4 pero se intercambian paquetes IPv6:
    - § BIA (Bump In the API)
    - § BIS (Bump In the Stack)



[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

# BIS/BIA

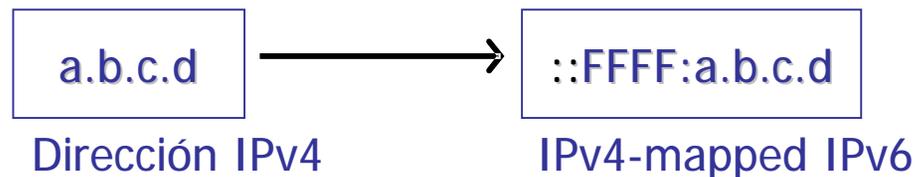




[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

## 2. Aplicaciones IPv6 en nodos duales

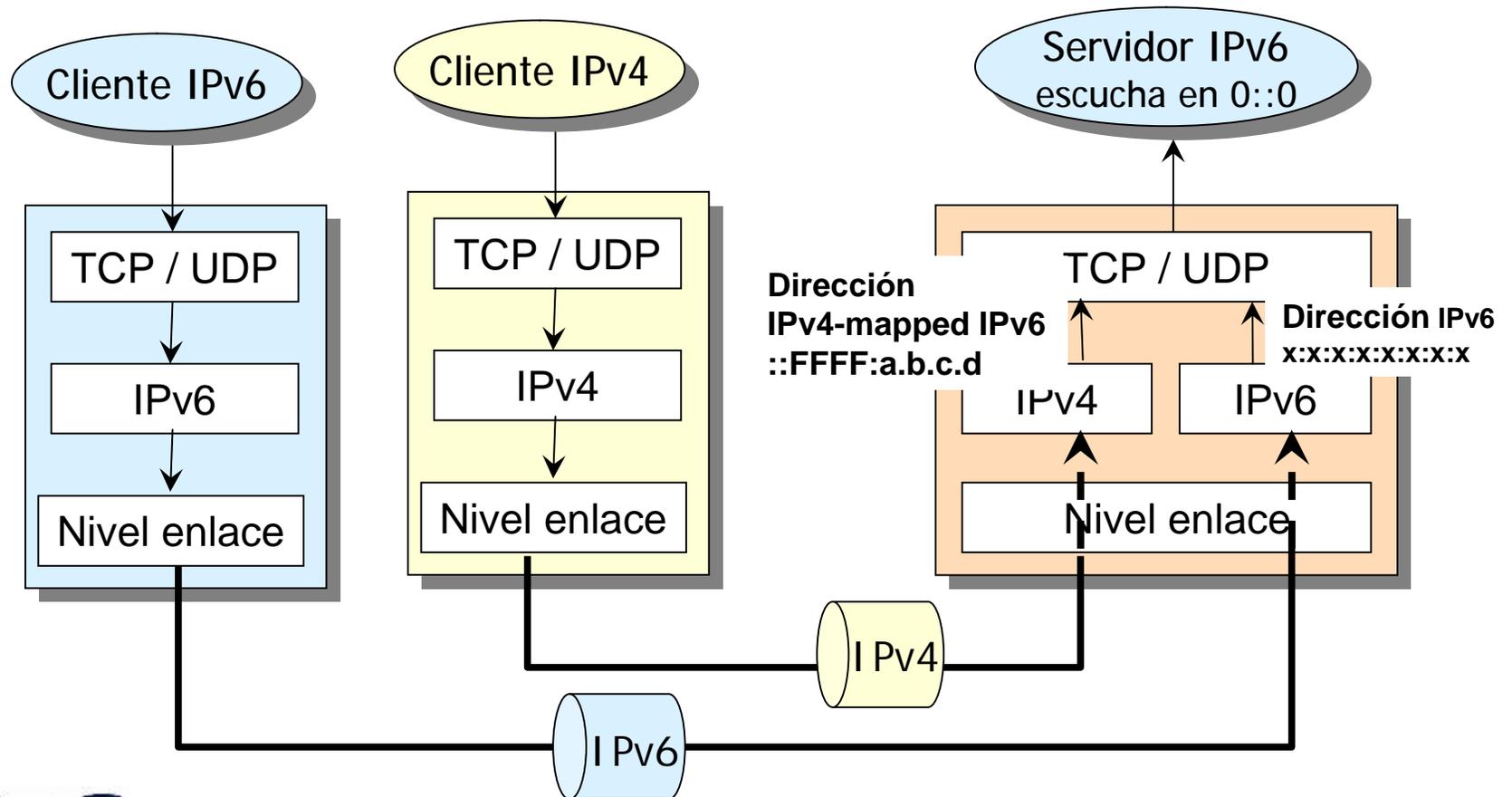
- Se han sustituido las estructuras y funciones de IPv4 por las de IPv6. Dependencias en el código fuente con IPv6
- Intercambian de paquetes IPv6.
- Para su funcionamiento en redes IPv4:
  - Portar a aplicaciones duales
  - Mantener 2 aplicaciones: *ping4* y *ping6* o
  - Utilizar direcciones IPv6 a partir de las direcciones IPv4, *IPv4-mapped IPv6 addresses*, no soportadas en todas las implementaciones.





[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

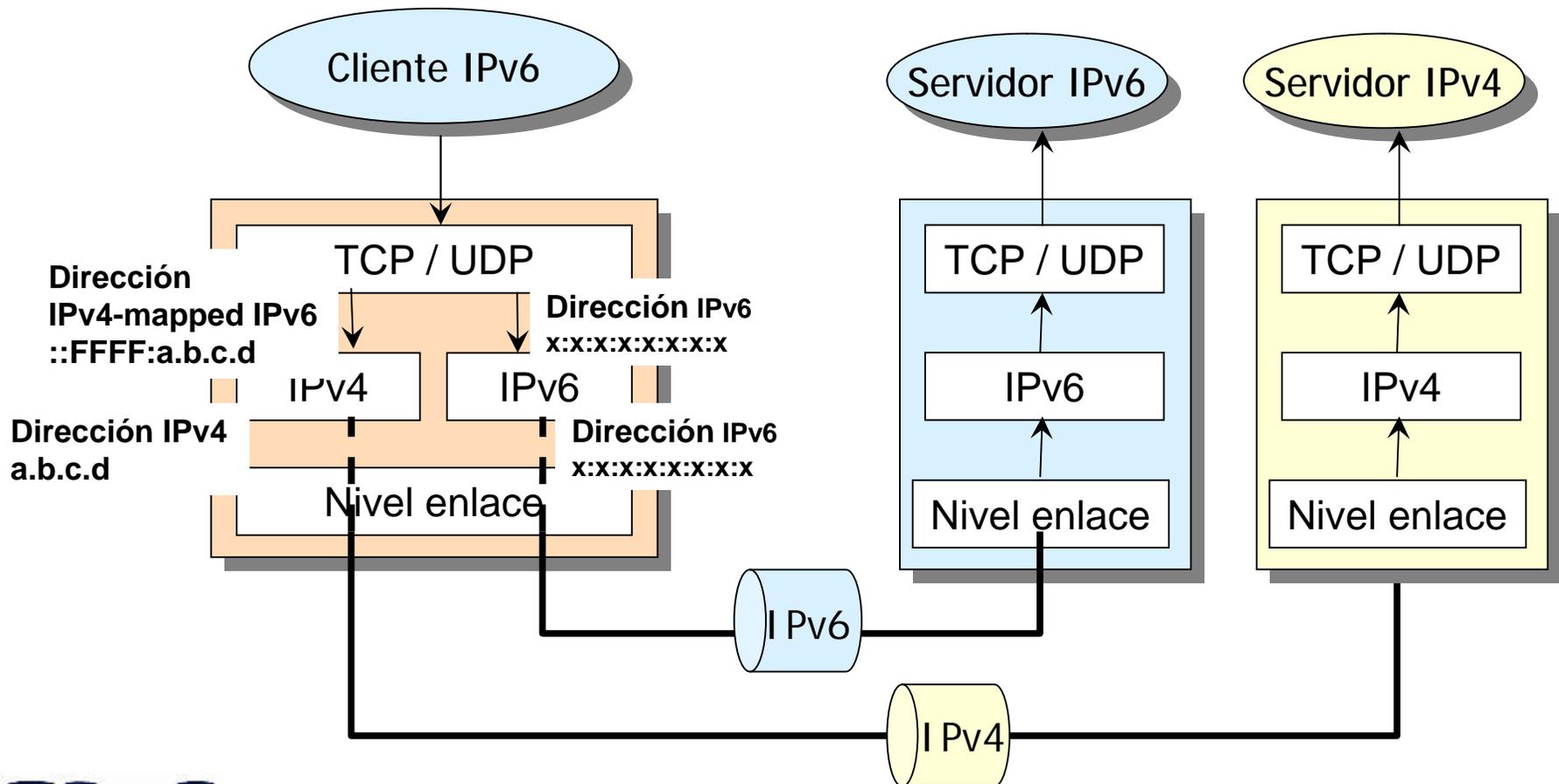
# Aplicación servidor IPv6 en nodo dual





[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

# Aplicación cliente IPv6 en nodo dual





[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

## 3. Aplicaciones duales en nodos duales

- Aplicaciones válidas para redes IPv4 e IPv6:
  - Implementación de **aplicaciones cliente**:
    - § Resolver nombre de máquina del servidor a las posibles direcciones IP. Intentar conectar primero usando IPv6 y si falla probar con IPv4.
  - Implementaciones de **aplicaciones servidor**:
    1. Mantener conexiones diferentes de forma explícita para IPv4 e IPv6, o
    2. Desarrollar una aplicación servidor IPv6 y confiar en las direcciones IPv4-mapped IPv6 para los clientes IPv4.



[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

## 4. Aplicaciones duales en nodos sólo IPv4

- Las aplicaciones duales deberían funcionar en los nodos sólo IPv4 para evitar tener varias versiones de la misma aplicación.

### REQUISITO

- Desarrollar el código fuente para que nodos que no tengan soporte del protocolo IPv6 puedan ejecutar dichas aplicaciones.



[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

# Índice

- Arquitectura de transición
- Evolución de aplicaciones
- Escenarios de transición de aplicaciones
- **Dependencias en el código fuente**
  1. Formato de presentación de las direcciones IP
  2. Resolución de nombres
  3. API de la capa de transporte
  4. Otras dependencias específicas
- Conclusiones



[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

# 1. Formato de presentación de direcciones IP

- El formato de presentación es una cadena que contiene la dirección IP. Diferentes en IPv4 e IPv6:
  - § IPv4: “a.b.c.d”
  - § IPv6: “x:x:x:x:x:x:x:x”
- El formato de presentación en IPv6 necesita más memoria.
- Los analizadores sintácticos de direcciones deben ser revisados para adecuarse al nuevo formato.
- Ambigüedad con el carácter “:” en URLs (RFC 2732):
  - [http://\[DirecciónIPv6\]:puerto](http://[DirecciónIPv6]:puerto)
- **RECOMENDACIÓN:**
  - Utilizar FQDN (Fully Qualified Domain Name)



[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

## 2. Resolución de nombres

- Tipos de resolución:
  - **Directa:**
    - § a partir del nombre de la máquina obtener su dirección IP.
  - **Inversa:**
    - § a partir de la dirección IP obtener el nombre de máquina.
- Utilizar FQDN.
- Las consultas/respuestas de DNS se envían usando IPv4/IPv6 independientemente del tipo de registros que se soliciten.
- **RECOMENDACIÓN:**
  - Usar las funciones de resolución independientes de protocolo.



[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

## 3. API de la capa de transporte

En el caso concreto del API de *sockets* existen las siguientes dependencias:

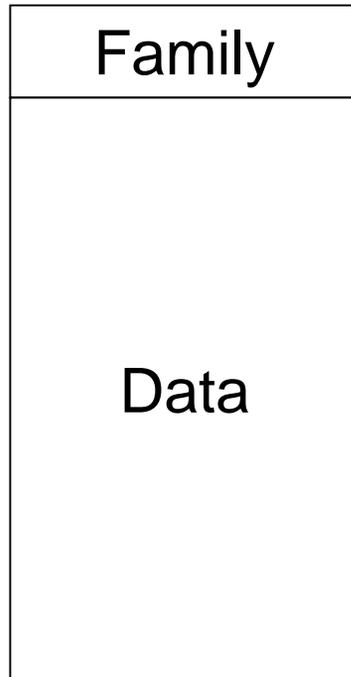
- **Estructuras de datos para las direcciones IP:**
    - § *sockaddr\_in, sockaddr\_in6, sockaddr\_storage*
  - **Funciones del API de comunicaciones:**
    - § *socket(), bind(), connect(), read()/write() ...*
  - **Funciones de conversión de direcciones:**
    - § entre el formato de presentación y las estructuras de datos de direcciones.
  - **Opciones de configuración de red.**
- **RECOMENDACIÓN:**
    - Desarrollar aplicaciones independientes de la versión IP



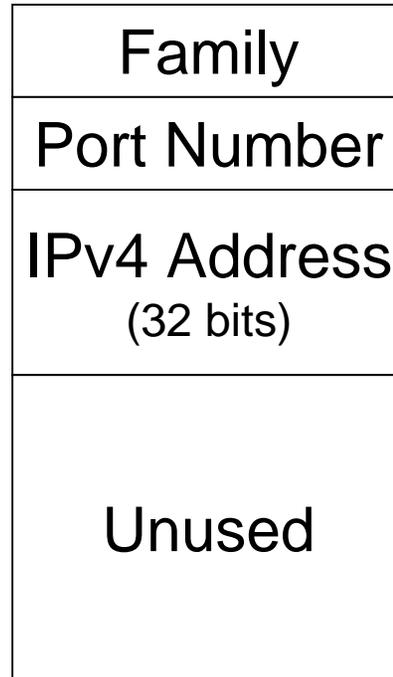
[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

# Estructuras de datos

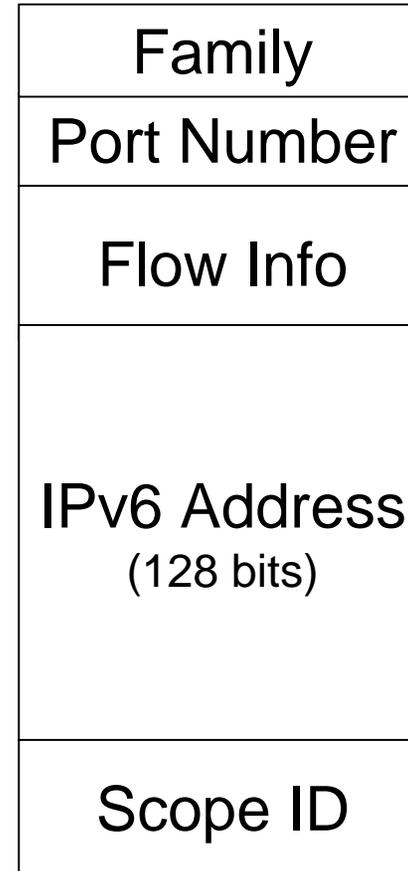
**sockaddr**



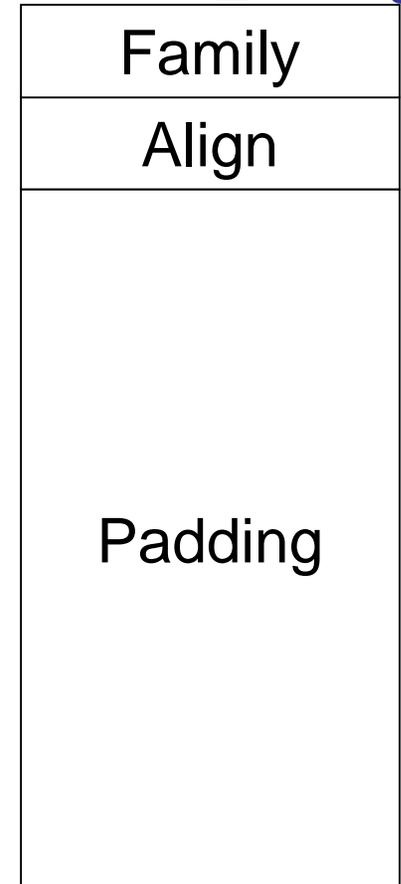
**sockaddr\_in**



**sockaddr\_in6**



**sockaddr\_storage**





[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

## 4. Otras dependencias específicas

- **Selección de la dirección IP:**
  - Los nodos automáticamente resuelven el problema de la selección de la dirección de origen, siguiendo una serie de reglas predefinidas (RFC 3484).
- **Fragmentación a nivel de aplicación:**
  - Cálculo del tamaño del fragmento para que no haya degradación de prestaciones por fragmentación a nivel IP .
- **Almacenamiento de direcciones IP:**
  - No almacenar direcciones IP, pueden cambiar. Si es necesario almacenar nombres y solicitar la resolución en el momento que se necesiten.
- **RECOMENDACIÓN:**
  - Revisar el código exhaustivamente



[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

# Índice

- Arquitectura de transición
- Evolución de aplicaciones
- Escenarios de transición de aplicaciones
- Dependencias en el código fuente
- **Conclusiones**



[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

# Conclusiones

- Desarrollar aplicaciones duales:
  - Válidas para cualquier tipo de nodo y para comunicarse con cualquier aplicación utilizando IPv4 o IPv6.
  - Intentar la comunicación con cada una de las direcciones IP obtenidas a través de las funciones de resolución.
- Usar FQDN:
  - Eliminar las direcciones IP cableadas del código.
- No almacenar direcciones IP.
- Las direcciones “IPv4-mapped IPv6 addresses” no siempre funcionan:
  - No siempre están implementadas.
  - En algunos nodos están deshabilitadas por seguridad.