
Implantación de IPv6 en el DIT-UPM

David Fernández Cambronero , Omar Walid Llorente
Dpto. Ingeniería de Sistemas Telemáticos
E.T.S.I. Telecomunicación
Universidad Politécnica de Madrid

**XXXI Grupos de Trabajo de RedIRIS
Barcelona, 1-2 junio 2011**

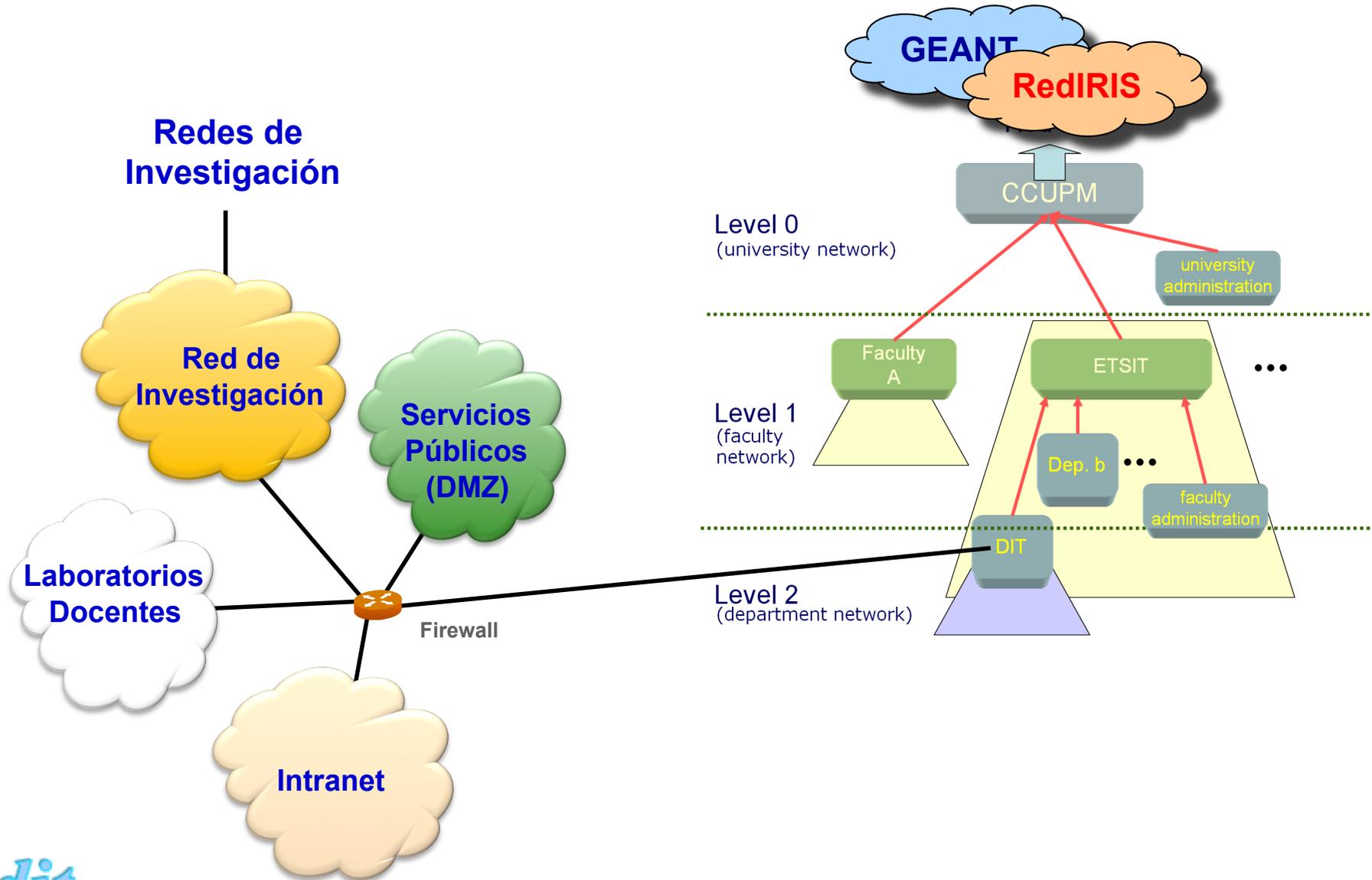
Contenido

- Caso real de implantación de IPv6:
 - en la red
 - en los sistemas finales
 - en la operación de la red
- Centro de cálculo y comunicaciones universitario que da soporte a la investigación y la docencia
- Iniciada y desarrollada en el contexto de varios proyectos, principalmente Euro6IX (2002-2005)

Centro de Cálculo y Comunicaciones DIT-UPM: Servicios Ofrecidos

- Apoyo a los grupos docentes y de investigación del Dpto. de Ingeniería de Sistemas Telemáticos (DIT)
- Administrar y coordinar los servicios informáticos y de comunicaciones del departamento
- Servicios ofrecidos:
 - Servicios generales (Intranet DIT)
 - Soporte a la docencia
 - Soporte a la investigación
- Algunos números:
 - Soporte a cerca de 100 personas entre profesores, investigadores, becarios, proyectistas y personal administrativo, y alrededor de 7 grupos de investigación
 - Gestión directa de más de 60 servidores y más de 200 ordenadores personales (laboratorios)
 - Soporte indirecto a más de 200 ordenadores personales
 - Más de 1000 cuentas de usuario (personal + estudiantes)

Topología Red DIT-ETSIT-UPM

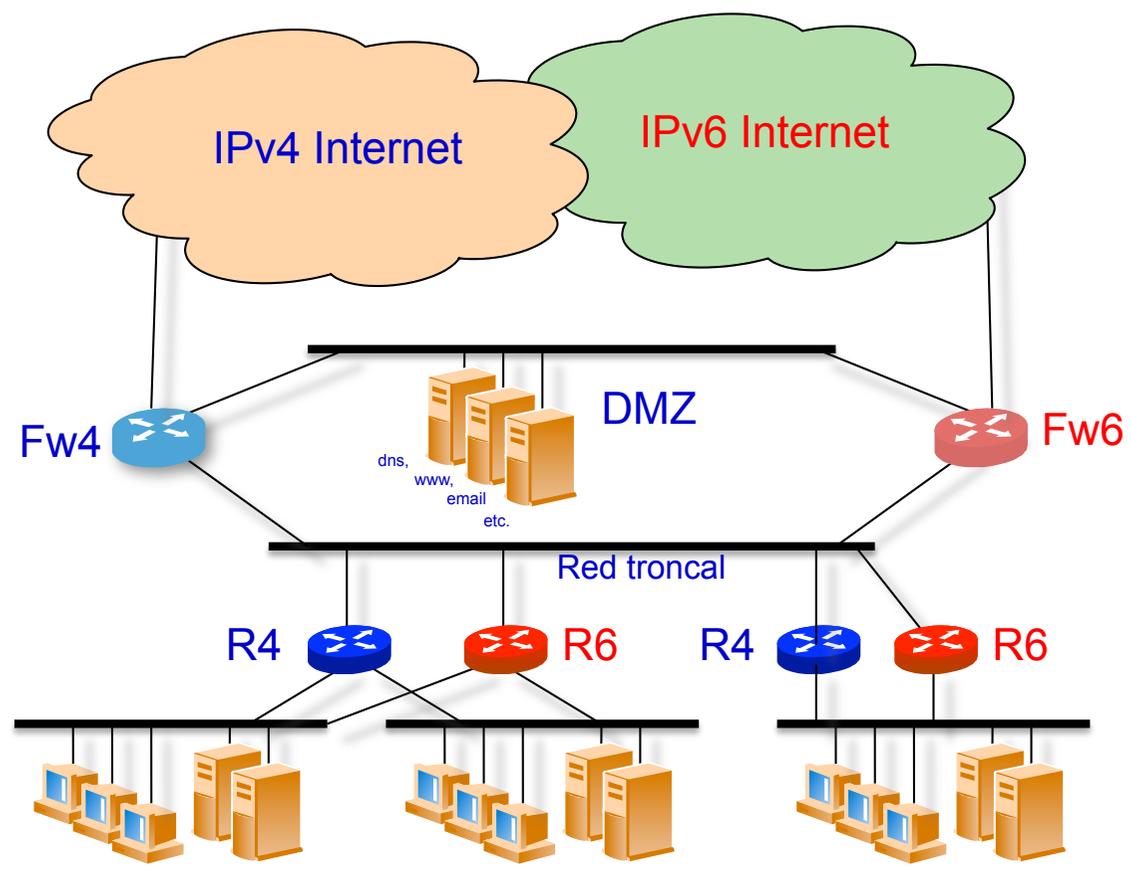


Implantación de IPv6

- Implica:
 - Adaptación de la red
 - Routers “Dual stack”
 - Actualización de los sistemas (servidores y clientes)
 - Servidores mayoritariamente Linux
 - Clientes Windows, MacOS y Linux
 - Adaptación de los procedimientos de gestión de la red
 - Formación de las personas
 - Adaptación de multitud de “scripts” y programas de ayuda a la gestión

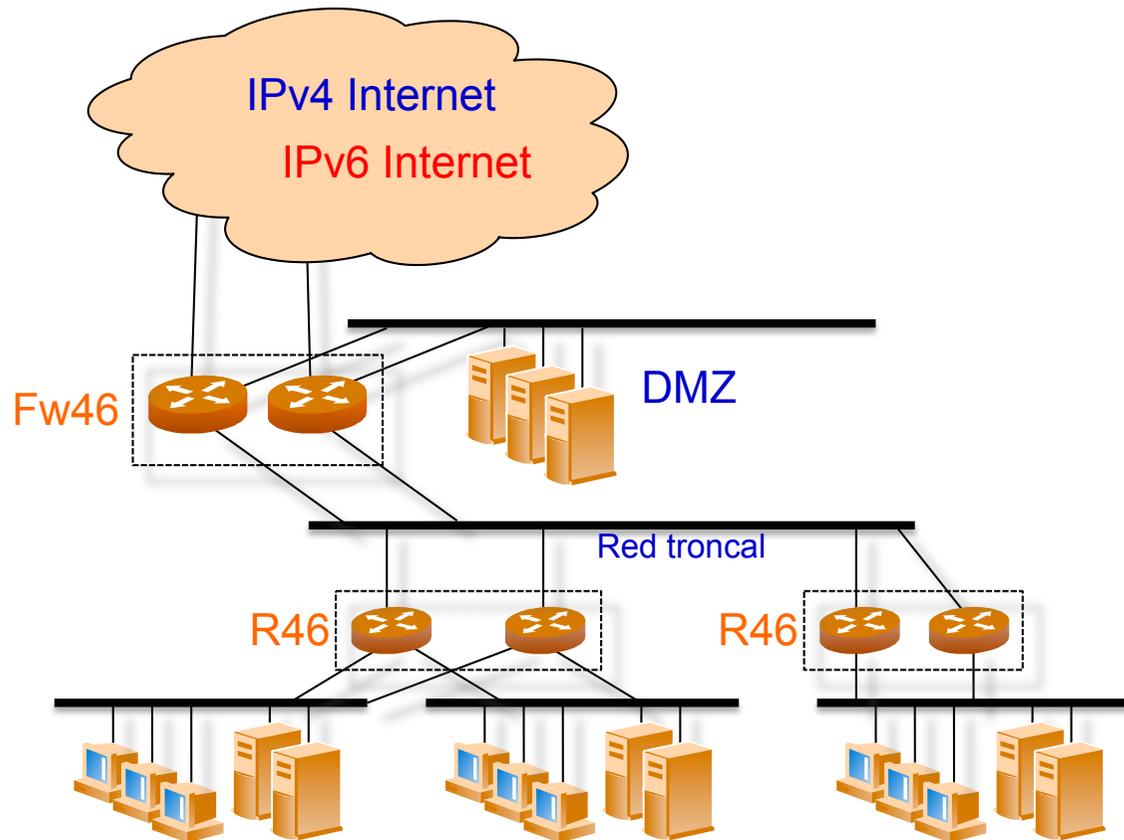
Transición de la Red: Etapa inicial

- Conexiones IPv4 e IPv6 separadas
 - VLAN específica para IPv6
 - Multihoming RedIRIS/Euro6IX
- Firewalls IPv6 no maduros
- DHCPv6 no disponible
- Firewalls y routers independientes para IPv6 e IPv4
- Introducción paulatina de IPv6
- Autoconfiguración sin estado



Transición de la Red: Situación actual (casi...)

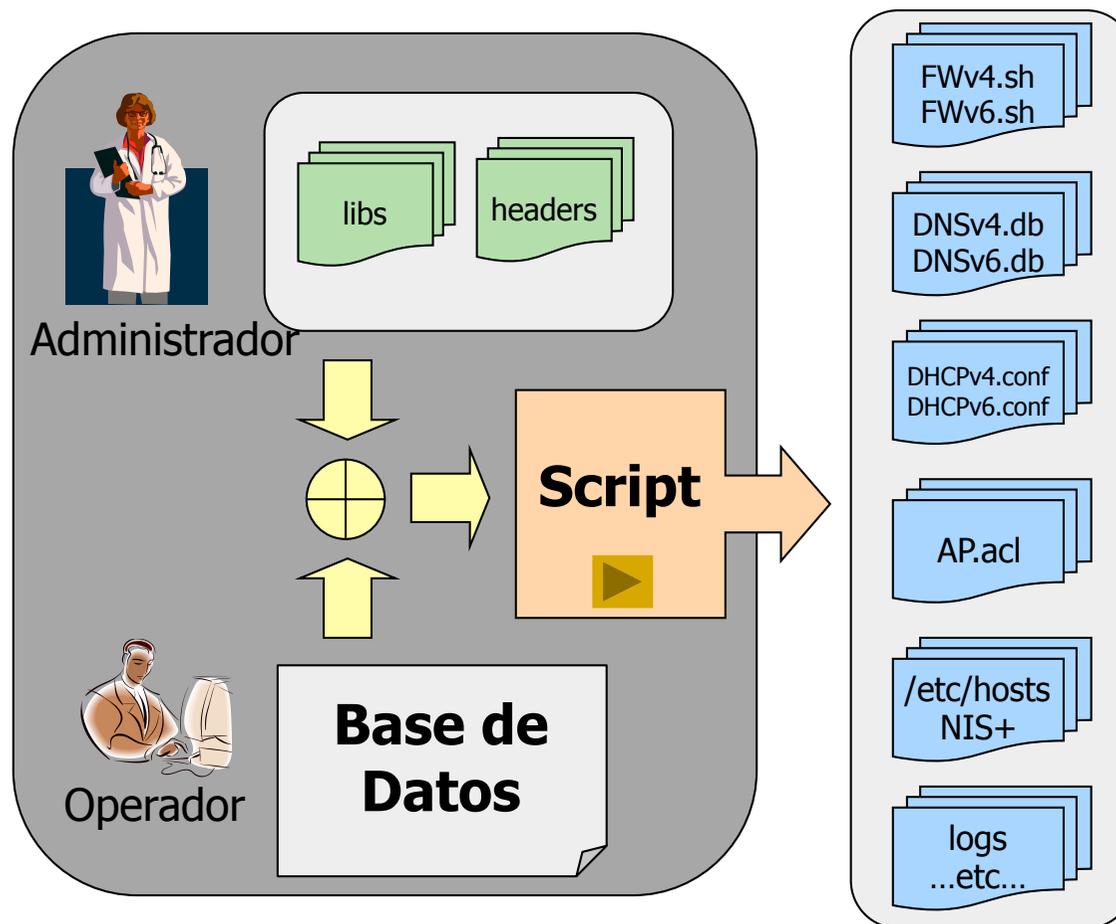
- Switches de nivel 3 redundantes con IPv6/IPv4
- Firewalls redundantes IPv4/IPv6 (Linux)
- Autoconfiguración sin estado
 - Soporte de DHCPv6



Procedimientos de gestión

- Base de datos central con información sobre equipos y servicios
- Script que procesa la información y genera los ficheros de configuración de servicios:

- dns
- dhcp
- firewall
- ACLs Wifi
- etc



Estado de la implantación

- Servicios:
 - Conectividad IPv6 en todas las redes de DIT: cable y Wifi
 - Autoconfiguración con y sin estado
 - Servicios básicos: DNS, WEB, FTP, SMTP, POP3, IMAP, IRC, caches, ...
- Trabajos pendientes:
 - Renumerar la red para usar direccionamiento UPM (uso actual de un prefijo de investigación)

Correo electrónico sobre IPv6

- Marzo 2007: activado soporte IPv6 en servidores correo
- Abril 2007: configurados registros SPF
- Mayo 2009:

From: Mail Delivery Subsystem <MAILER-DAEMON@dit.upm.es>

Date: May 5, 2009 12:25:56 PM GMT+02:00

To: <****@dit.upm.es>

Subject: Returned mail: see transcript for details

...

----- The following addresses had permanent fatal errors -----

<*****@terena.org>

(reason: 550 5.7.1 <*****@terena.org>: Recipient address rejected: Please see <http://www.openspf.org/Why?s=helo&id=mail.dit.upm.es&ip=2001:720:1500:42:215:c5ff:fef6:86e4&r=erasmus.terena.org>)

- Actualizados registros SPF para incluir rangos direcciones IPv6:

```
# host -t txt dit.upm.es
```

```
... "v=spf1 ip4:138.4.0.0/19 ip6:2001:720:1500::/56 a mx ptr -all"
```

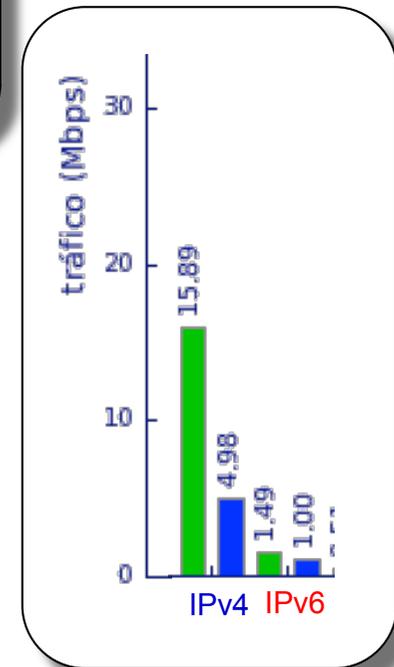
Global IPv6 Day en DIT-UPM

- Mayo 2010: activación de IPv6 para dominios google y youtube:

```
zone "youtube.com" {  
    type forward;  
    forwarders { 2001:470:20::2;  
};  
zone "google.com" {  
    type forward;  
    forwarders { 2001:470:20::2; 74.82.42.42; };  
};
```

Servidores DNS de he.net que participan en el piloto IPv6 de Google

- Resultado: aumento importante del tráfico IPv6 del DIT (y de RedIRIS)



Tráfico DIT actual

Planes IPv6 en la UPM

- Prefijo asignado por RedIRIS a UPM:
 - 2001:720:41c::/48
- Plan de numeración:
 - /54 por centro
 - Reserva de prefijos adicionales para ampliación
 - Redacción del plan de numeración con recomendaciones para los centros
- Conectividad IPv6 disponible en los servicios centrales de la universidad
 - Extensión del servicio de red a los centros próximamente
- Activación de IPv6 en el Web para el global IPv6 day (en marcha)

Conclusiones/Recomendaciones (I)

- ¡Desplegar IPv6 ya!
 - Mejor tener un servicio IPv6 nativo bien gestionado que dejar que los SOs decidan utilizar métodos de transición (TEREDO, etc) por su cuenta
- Esfuerzo inicial importante aunque comparable con la implantación de otras muchas nuevas tecnologías/servicios
- Integrar IPv6 en el día a día
 - Instalar/actualizar un servicio significa que funcione sobre IPv4 e IPv6

Conclusiones/Recomendaciones (II)

- Diseñar cuidadosamente el plan de numeración:
 - IPv6 = oportunidad de reorganizar/ordenar la red
 - Asignar direcciones una sola vez
 - Asignar direcciones \neq Encaminar direcciones
- Monitorizar red y servicios para IPv4 e IPv6
- Usar direcciones estáticas y sencillas para routers y servidores
 - Autoconfiguración con o sin estado para clientes
- No informar demasiado a los usuarios :-)



Propuesta de Plan de Numeración UPM (I)

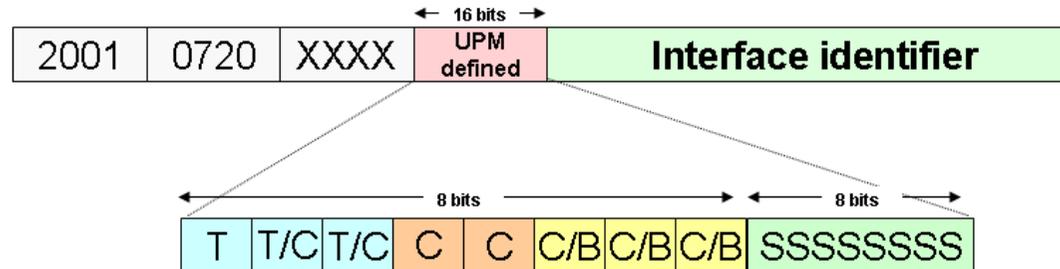
- Diseñada en el contexto de Euro6IX y enviada a la UPM
- Basado en la política de asignación de direcciones acordada por los RIR (RIPE-267 y RFC3177):
 - /32 o mayor a Proveedores
 - /48 a usuarios en general, independientemente de su tamaño
 - /64 o /128 en casos particulares

	/32	/48	/64
001	Infraestructura	End-site	Identificador de Interfaz

- **RedIRIS:** 2001:720::/32
- **UPM:** 2001:720:XXXX::/48

Propuesta de Plan de Numeración UPM (II)

- 16 bits disponibles a distribuir entre universidad y centros:



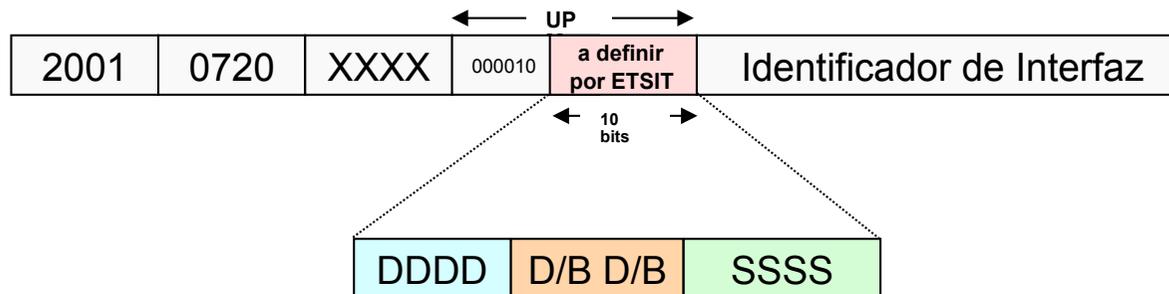
- T: Tipo de Centro
- C: Identificador de centro
- B: Identificador de bloque de direcciones asignado a un centro
- S: Identificador de subred dentro de un centro

- Cuatro tipos de Centros según tamaño y necesidades:

Tipo de Centro	Formato	Longitud Prefijo
A	0CCCCBBBnnnnnnnnn	/53
B	10CCCCBBBnnnnnnnnn	/54
C	110CCCCBBBnnnnnnnnn	/55
D	111CCCCCnnnnnnnnn	/56

Propuesta de Plan de Numeración UPM (III)

- Ejemplo: ETSIT-UPM, centro tipo A (/53)



- D: Identificador de departamento, grupo o unidad organizativa
- B: Identificador de bloque de direcciones asignado a un dpto.
- S: Identificador de subred dentro de un bloque

Categoría Dpto	Formato parte UPM	Long. Prefijo	Capacidad de ampliación	Ejemplo
1	DDDD BB SSSS	/58	2 bit	2001:720:XXXX:840::/58 DDDD=0001
2	DDDDD B SSSS	/59	1 bits	2001:720:XXXX:980::/59 DDDDD=01100
3	DDDDD B SSSS	/60	NO	2001:720:XXXX:B00::/56 DDDDDD=110000

Propuesta de Plan de Numeración UPM

- Detail of the prefix distribution policy proposed:
 - ➔ 4 kinds of prefixes related to the number of hosts and networks of the school or center:

Center type	Address Format	Prefix Length
A	0CCCCBBnnnnnnnn	/53
B	10CCCCBBnnnnnnnn	/54
C	110CCCCBnnnnnnnn	/55
D	111CCCCnnnnnnnn	/56

- 16 type A schools each one with a /53 prefix network (each center with 4 blocks of 256 /64 subnets assigned and 4 more blocks to assign in the future),
- 16 type B schools each one with a /54 prefix network (each center with 2 blocks of 256 /64 subnets assigned and 2 more blocks for future use),
- 16 type C schools each one with a /55 prefix network (each center with 1 block of 256 /64 subnets assigned and 1 more block not assigned),
- 32 type D schools each one with a /56 prefix network (each center with 1 block of 256 /64 subnets assigned).