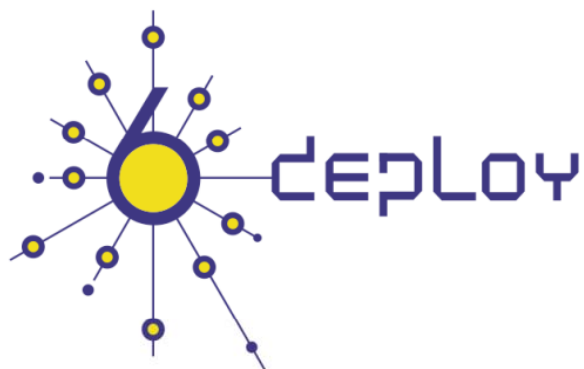


# Curso IPv6

WALC 2009

Bogotá – Colombia

21 al 25 Septiembre 2009



César Olvera ([cesar.olvera@consulintel.es](mailto:cesar.olvera@consulintel.es))

Alvaro Vives ([alvaro.vives@consulintel.es](mailto:alvaro.vives@consulintel.es))





# 1. Configuración de IPv6 en Servidores

## 1.1 Introducción

## 1.2 Servidor Web

## 1.3 Servidor DNS



# Introducción (1)

- Existen muchos servicios que se pueden ofrecer usando IPv6: FTP, SSH, NTP, Telnet, HTTP, DNS, Streaming, etc.
- Aquí abordaremos los más utilizados: HTTP y DNS
- Nos centraremos en la aplicación del servicio y su soporte IPv6
- Paso previo: habilitar IPv6 en la plataforma del servidor

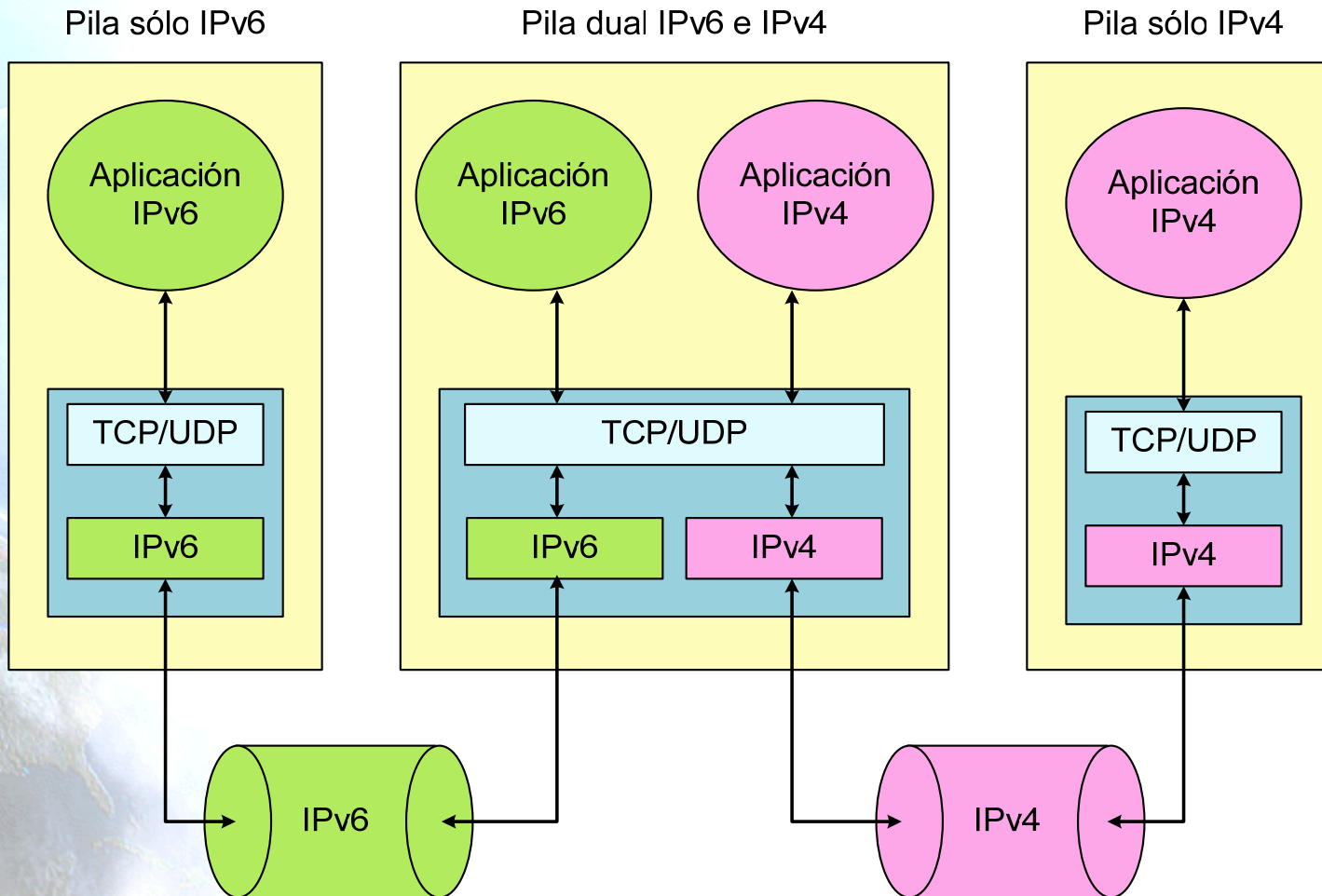


# Introducción (2)

- Modelo Cliente-Servidor
- Hay que conocer la IP del servidor (y puerto) -> DNS resuelve A y/o AAAA
- Modelo más común: dual-stack
- Cliente selecciona que dirección usar
- Hay que tener cuidado: se debe tener buena conectividad (visibilidad) IPv6



# Introducción (3)



Mécanismo basado en doble pila





## 1.2 Servidor Web



# Servidor Web: Introducción

- Los servidores web más utilizados y su plataforma de implementación natural son:
  - **Apache** (<http://httpd.apache.org>) sobre Linux
  - **IIS** (Internet Information Services) de Microsoft sobre Windows
- A continuación se detalla la instalación y configuración de **APACHE**



# Servidor Web: Apache (1)

- Para la instalación se pueden utilizar los sistemas habituales de cada distribución (**apt-get install apache2**, yum, up2date, rpm, etc.) o descargarse los fuentes desde <http://httpd.apache.org> y compilarlo:

```
#>cd /usr/local/src
```

```
#>tar -xzvf httpd-2.0.63.tar.gz
```

```
#>cd httpd-2.0.63
```

```
#>./configure --prefix=/usr/local/apache2 --  
enable-module=so
```

```
#>make
```

```
#>make install
```





# Servidor Web: Apache (2)

- Apache 2.0.x+ soporte IPv6 habilitado por defecto
- Después de instalarlo solo hay que iniciarlo para que escuche por IPv6 (soporte IPv6 previamente configurado en el servidor)
- La directiva que controla las IPs y puertos por los que escucha el servidor web es **Listen**, en **httpd.conf**. (en nuestros ejemplos /etc/apache2/apache2.conf que incluye /etc/apache2/ports.conf)
- Por defecto escucha por todas las IPs y el puerto 80 (http): `Listen 80`



# Servidor Web: Apache (3)

- Comprobar que está escuchando IPv6 puerto 80:

```
[root]# netstat -tan
```

```
Active Internet connections (servers and established)
```

```
Proto Recv-Q Send-Q Local Address Foreign Address  
State
```

```
...
```

```
tcp 0 0 :::80 :::* LISTEN
```

- Escuchando (LISTEN) en cualquier dirección (::) del servidor, ya sea IPv4 o IPv6, por el puerto 80 (:80)



# Servidor Web: Apache (4)

- **Hosts virtuales IPv6** se usan corchetes [] para “encerrar” la dirección IPv6 en httpd.conf (en nuestro ejemplo /etc/apache2/sites-available/ipv4-ipv6-web), por ejemplo:

```
NameVirtualHost [2001:db8:1::1000:1234]
```

```
NameVirtualHost 10.0.0.3
```

```
<VirtualHost [2001:db8:1::1000:1234]>
```

```
    DocumentRoot /var/www/example/ipv4-ipv6-web
```

```
    ServerName www.example.com
```

```
</VirtualHost>
```



# Servidor Web: Apache (5)

```
<VirtualHost 10.0.0.3>
```

```
    DocumentRoot /var/www/example/ipv4-ipv6-web
```

```
    ServerName www.example.com
```

```
</VirtualHost>
```

```
<VirtualHost [2001:db8:1::1000:1234]>
```

```
    DocumentRoot /var/www/example/ipv6-web
```

```
    ServerName ipv6.example.com
```

```
</VirtualHost>
```



# Servidor Web: Apache (6)

- La anterior configuración permite al servidor:
- Atender sobre IPv4 a 10.0.0.3 y sobre IPv6 a 2001:db8:1::1000:1234
- Peticiones recibidas a esas direcciones se distinguen por la URL a la que van dirigida, por eso
- Las peticiones a www.example.com se atienden por IPv4 e IPv6, sirviendo el contenido de la carpeta /var/www/example/ipv4-ipv6-web
- Las peticiones a ipv6.example.com se atienden por IPv6 solamente, sirviendo el contenido de la carpeta /var/www/example/ipv6-web



# Servidor Web: Apache (7)

- **Mostrar dirección IPv6/IPv4 del cliente.** Introducir en la página inicial, por ejemplo index.php, el siguiente código:

```
<?php if(strpos($_SERVER['REMOTE_ADDR'], ".")===false)
{
    echo "<font color='#154983' size=2
face='verdana'>Esta usando IPv6
( ".$_SERVER['REMOTE_ADDR']. ").</font><br><br>";
}else{
    $DIRv4=str_replace("::ffff:", "", $REMOTE_ADDR);
    echo "<font color='#FF0000' size=2
face='verdana'>Esta usando IPv4
( ".$_SERVER['REMOTE_ADDR']. ").</font><br><br>";
}
```

?>



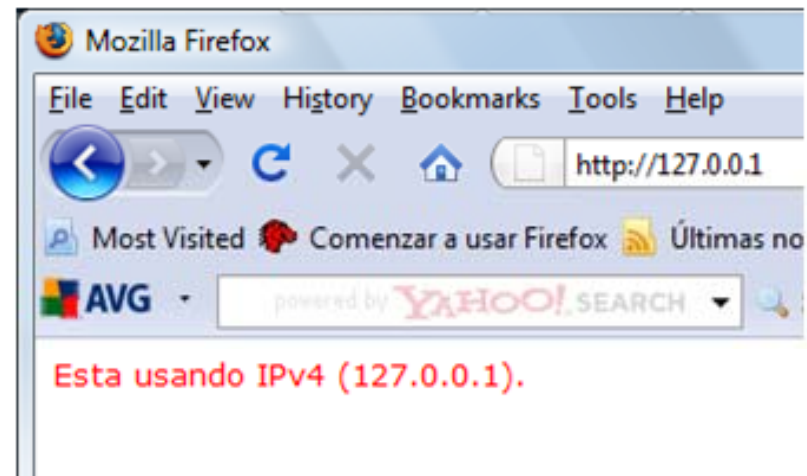
# Servidor Web: Apache (8)

- **Deshabilitar sendfile:** Apache 2 soporta un método llamado **sendfile** ofrecido por el SO que acelera el servir datos. Algunos controladores de tarjetas de red también soportan hacer TCP-checksums offline. Puede dar problemas de conexión y checksums TCP inválidos para tráfico IPv6.
- Habría que deshabilitar sendfile:
  - Recompilando el servidor: opción **--without-sendfile**
  - Usar **EnableSendfile off** en httpd.conf
- La directiva EnableSendfile off solo se soporta en versiones posteriores a la 2.0.44.



# Servidor Web: Apache (9)

- Se puede **comprobar que todo esta OK** desde un navegador en el propio servidor. Para ello se pueden utilizar las direcciones de localhost IPv4 (127.0.0.1) e IPv6 (:::1)





# Servidor Web: Apache (10)

- **Ejemplo:** Apache (2.2.8) sobre Ubuntu 8.04 LTS (kernel 2.6.24)
- Configuraremos el ejemplo mostrado arriba. Primero configurar las direcciones IPv4 e IPv6 (10.0.0.3 y 2001:db8:1::1000:1234)
- Creamos las carpetas necesarias:

```
#cd /var/www
#sudo mkdir example
#sudo mkdir example/ipv6-web
#sudo mkdir example/ipv4-ipv6-web
#sudo cp index.html example/ipv6-web
#sudo cp index.html example/ipv4-ipv6-web
```

- Editamos cada index.html para que sean distintos



# Servidor Web: Apache (11)

- Para la resolución de los nombre se puede usar un servidor DNS local o /etc/hosts:

```
192.168.1.50 www.example.com
```

```
2001:48::2 www.example.com
```

```
2001:48::2 ipv6.example.com
```

- Crear /etc/apache2/sites-available/ipv4-ipv6-web con:

```
NameVirtualHost [2001:db8:1::1000:1234]
```

```
NameVirtualHost 10.0.0.3
```

```
<VirtualHost [2001:db8:1::1000:1234]>
```

```
DocumentRoot /var/www/example/ipv4-ipv6-web
```

```
ServerName www.example.com
```

```
ErrorLog /var/log/apache2/error.log
```

```
CustomLog /var/log/apache2/access.log combined
```

```
</VirtualHost>
```



# Servidor Web: Apache (12)

```
<VirtualHost 10.0.0.3>  
    DocumentRoot /var/www/example/ipv4-ipv6-web  
    ServerName www.example.com  
    ErrorLog /var/log/apache2/error.log  
    CustomLog /var/log/apache2/access.log combined  
</VirtualHost>
```

```
<VirtualHost [2001:db8:1::1000:1234]>  
    DocumentRoot /var/www/example/ipv6-web  
    ServerName ipv6.example.com  
    ErrorLog /var/log/apache2/error.log  
    CustomLog /var/log/apache2/access.log combined  
</VirtualHost>
```



# Web Server: Apache (13)

- Desabilito sitio por defecto y habilito el mío:  

```
#sudo a2ensite ipv4-ipv6-web  
#sudo a2dissite default  
#sudo /etc/init.d/apache2 reload
```
- Para comprobar que todo funciona bien uso lynx  
(sudo apt-get install lynx):  

```
#sudo lynx ipv6.example.com  
#sudo lynx www.example.com
```
- Para comprobar como se accede al apache:  

```
#sudo tail -f /var/log/apache2/access.log
```





## 1.3 Servidor DNS



# Servidor DNS: Introducción (1)

- Los servidores DNS más utilizados y su plataforma de implementación natural son:
  - **BIND** (<http://www.isc.org>) sobre Linux
  - **Windows DNS Server** de Microsoft sobre Windows
- A continuación se detalla la instalación y configuración de **BIND**



# Servidor DNS: Introducción (2)

- Por un lado se configura la aplicación servidor para que atienda peticiones IPv6 (**transporte**) y por otro se incluyen datos relacionados con IPv6 en los contenidos servidos (**datos**)
- Recomendación: servidores DNS de **doble-pila** (capaces de hacer peticiones DNS sobre IPv4 e IPv6). No toda la infraestructura de DNS soporta IPv6. Se asegura compatibilidad con servidores ya existentes
- Servidor **maestro/primario** vs. servidor **secundario/esclavo**. El maestro es donde se crean y actualizan los datos, luego se propagan a los esclavos automáticamente



# Servidor DNS: BIND (1)

- Para la instalación se pueden utilizar los sistemas habituales de cada distribución (**apt-get install bind9**, yum, up2date, rpm, etc.) o descargarse los fuentes desde <http://www.isc.org> y compilarlo:

```
# tar -xzvf bind-9.4.2-P2.tar.gz
# cd bind-9.4.2-P2
# ./configure
# make
# make install
```





# Servidor DNS: BIND (2)

- Fichero de configuración principal /etc/bind/named.conf incluye el fichero /etc/bind/named.conf.options
- Para habilitar la escucha por IPv6 del servidor debe añadirse a la sección options la directiva **listen-on-v6 {};**

```
options {  
    directory "/var/cache/bind/";  
    listen-on-v6 { any; };  
};
```



# Servidor DNS: BIND (3)

- Utilizaremos el subdominio **example.com**
- Configura en `/etc/bind/named.conf` que se cargue la zona que se encuentra en el fichero `/var/cache/bind/example.com.zone`. El servidor será el maestro o primario :

```
zone "example.com" {  
    type master;  
    file "example.com.zone";  
};
```



# Servidor DNS: BIND (4)

- Una zona de resolución directa puede contener registros A y AAAA a la vez.
- Editamos `/var/cache/bind/example.com.zone` y añadimos lo siguiente:

```
$TTL 86400
@ IN SOA ns1.example.com. dnsadmin.example.com (
    2002071901 ; serial
    28800 ; refresh
    7200 ; retry
    604800 ; expire
    86400 ; ttk
)
```



# Servidor DNS: BIND (4)

```
IN NS ns1.example.com.
```

```
ipv4-ipv6 IN A 10.0.0.3
```

```
IN AAAA 2001:db8:1:0:0:0:1234:5678
```

```
ipv6 IN AAAA 2001:db8:1:0:0:0:1234:5678
```

```
ipv4 IN A 10.0.0.3
```



# Servidor DNS: BIND (5)

- **Registros PTR:** no es algo nuevo, los mismos utilizados para IPv4
- La diferencia con IPv6 es la notación utilizada para las direcciones IPv6 (**nibbles**) y el nombre de dominio usado para ello (**IP6.ARPA**).
- Los ficheros de zona para resolución inversa de direcciones IPv6 contendrán solamente direcciones IPv6.



# Servidor DNS: BIND (6)

- En /etc/bind/named.conf declaramos la zona de resolución inversa correspondiente al prefijo 2001:db8:1::/48 que nos han delegado:

```
zone "1.0.0.0.8.b.d.0.1.0.0.2.ip6.arpa" {  
    type master;  
    file "2001_0db8_0001.zone";  
};
```

- Se divide el prefijo en nibbles y se concatenan en orden inverso al dominio ip6.arpa (NOTA: en total deben sumar 32)





# Servidor DNS: BIND (8)

- Reiniciamos el servidor DNS (por ejemplo con `/etc/init.d/bind9 restart`).
- Para ver como el servidor escucha:

```
# netstat -tan
```

```
Proto Recv-Q Send-Q Local Address Foreign Address
State
tcp      0      0 :::1:53          :::*             LISTEN
tcp      0      0 2001:db8:1:0:0:0:1234:5678:53 :::*             LISTEN
tcp      0      0 10.0.0.3:53      0.0.0.0:*          LISTEN
tcp      0      0 127.0.0.1:53     0.0.0.0:*          LISTEN
```





# Servidor DNS: BIND (9)

```
# dig any ipv6.example.com @::1

; <<>> DiG 9.4.2-P2 <<>> any ipv6.example.com
...
;; QUESTION SECTION:
; ipv6.example.com.                IN          ANY

;; ANSWER SECTION:
ipv6.example.com.      172800     IN         AAAA
    2001:db8:1:0:0:0:1234:5678
...
;; Query time: 4 msec
;; SERVER: ::1#53(::1)
;; WHEN: Wed Jun 17 17:23:48 2009
;; MSG SIZE rcvd: 296
```



# Servidor DNS: BIND (10)

```
# dig any ipv4-ipv6.example.com @::1
```

```
...
```

```
;; QUESTION SECTION:
```

```
; ipv4-ipv6.example.com.
```

```
IN ANY
```

```
;; ANSWER SECTION:
```

```
ipv4-ipv6.example.com. 172800 IN A  
10.0.0.3
```

```
ipv4-ipv6.example.com. 172800 IN AAAA  
2001:db8:1:0:0:0:1234:5678
```



# Servidor DNS: BIND (11)

```
# dig -x 2001:db8::1000:1234 @::1
```

```
...
```

```
;; QUESTION SECTION:
```

```
;4.3.2.1.0.0.0.1.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.1.0.0.  
0.8.b.d.0.1.0.0.2.ip6.arpa. IN PTR
```

```
;; ANSWER SECTION:
```

```
4.3.2.1.0.0.0.1.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.1.0.0.0  
.8.b.d.0.1.0.0.2.ip6.arpa. 172800 IN PTR  
www.example.com.
```



# Servidor DNS: BIND (12)

- /etc/bind/named.conf tiene el fichero de pistas con las direcciones IP de los servidores raíz

```
zone "." {  
    type hint;  
    file "named.root";  
};
```

- Servidores accesibles IPv6 desde 4/2/2008
- Para completar la configuración de IPv6 en su servidor DNS deberá actualizar el fichero de pistas (<http://www.internic.net/zones/named.root>)



# Servidor DNS: BIND (13)

- Como ejemplo del contenido del fichero named.root:

```
.          3600000   IN   NS      A.ROOT-SERVERS.NET.  
A.ROOT-SERVERS.NET. 3600000   A     198.41.0.4  
A.ROOT-SERVERS.NET. 3600000   AAAA  2001:503:BA3E::2:30
```



```
dig any ipv6.example.com  
@FE80::A00:27FF:FE9B:CF89
```

```
dig -x  
2001:db8::1000:1234  
@FE80::A00:27FF:FE9B:CF89
```



# Gracias !!

## Contacto:

- Cesar Olvera (Consulintel): [cesar.olvera@consulintel.es](mailto:cesar.olvera@consulintel.es)
- Alvaro Vives (Consulintel): [alvaro.vives@consulintel.es](mailto:alvaro.vives@consulintel.es)

6DEPLOY Project: <http://www.6deploy.org>

The IPv6 Portal: <http://www.ipv6tf.org>

