

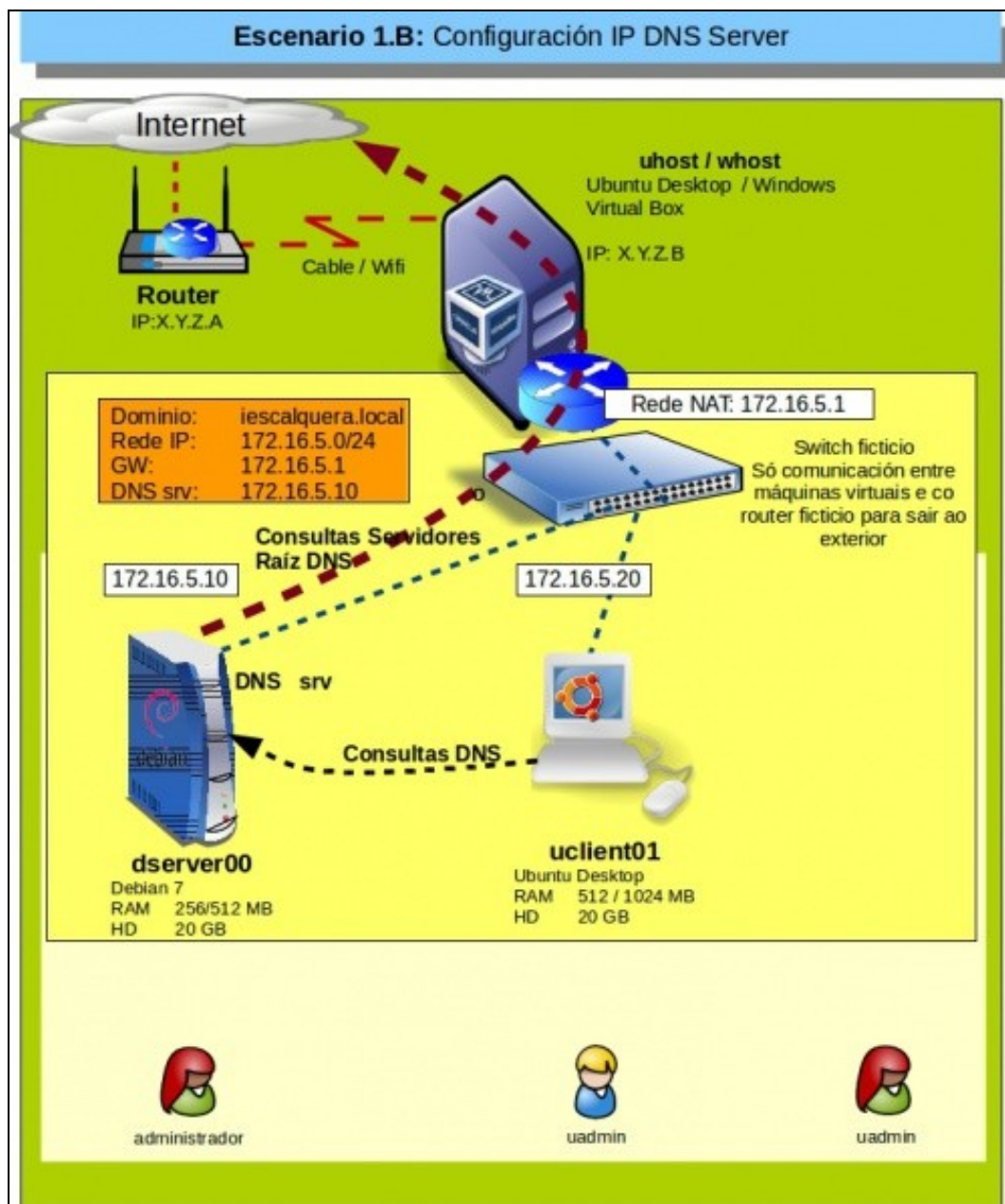
1 Escenario 1.B - Instalación e configuración do servizo de DNS

1.1 Sumario

- 1 Introducción
 - ♦ 1.1 Introducción ao servizo DNS
- 2 Introducción ao xestor de servizos systemd
- 3 Instalación e configuración do servizo DNS
- 4 Creación das zonas directa e inversa
- 5 Configuración cliente DNS
 - ♦ 5.1 Configuración DNS cliente no servidor dserver00
 - ♦ 5.2 Configuración DNS no cliente uclient01
- 6 Instantáneas do escenario 1.B

1.2 Introducción

- Neste escenario tratarase de configurar o servidor *dserver00* como servidor de DNS.



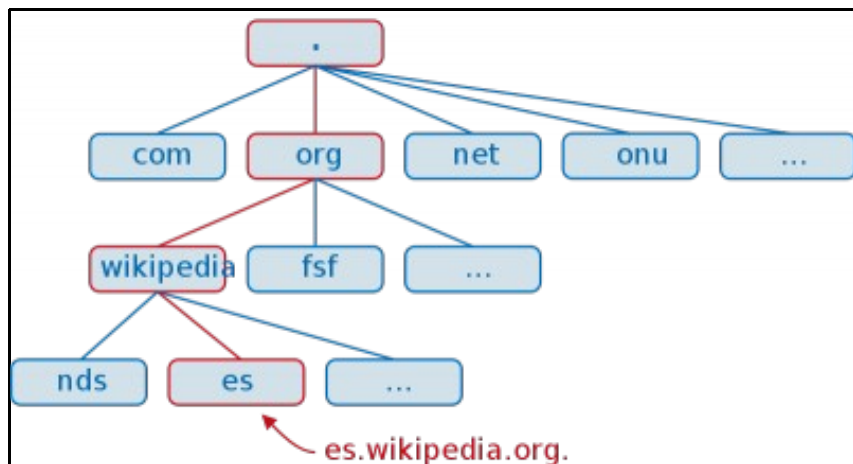
- **dserver00** actuará como servidor DNS de modo que os clientes da rede poderán consultarlle a el polas resolucións de nomes tanto para os do dominio local (*iescalquera.local*) como por nomes do exterior.
- **dserver00** preguntará aos servidores raíz que están no exterior por aqueles nomes de dominio que non xestione el, por exemplo **cesga.es**.
- Nesta ocasión crearemos en **dserver00** a zona de busca directa de DNS **iescalquera.local** e a inversa asociada á rede IP 172.16.5./24.
- A configuración cliente DNS para todo equipo da LAN apuntará á IP deste novo servidor DNS.
- **IMPORTANTE:** para manter a compatibilidade na parte III con SAMBA o nome de dominio non debe exceder os 15 caracteres (Neste caso iescalquera ten 11).

1.2.1 Introducción ao servizo DNS

O **Sistema de Nomes de Dominio (DNS)** é un sistema de nomes xerárquico que nos permite identificar calquera recurso existente nunha rede. Un nome de dominio completo (tamén chamado *FQDN*, *Fully Qualified Domain Name*) consiste en dúas ou máis etiquetas separadas por puntos:

- A etiqueta situada máis ao final é o **dominio de nivel superior** ou *TLD (Top Level Domain)* e pode indicar a finalidade do dominio ou o país (como **.org**, **.net**, **.es**, **.pt**, etc.).
- A partir do TLD, as distintas etiquetas que van á esquerda indican distintos **subdominios** de forma xerárquica, uns dentro de outros.
- A etiqueta da situada máis á esquerda (a primeira) indica o nome da máquina.

Por exemplo, como se pode ver na imaxe, o FQDN *es.wikipedia.org* fai referencia á máquina *es* dentro do dominio *wikipedia*, que á súa vez está dentro do dominio *org*. Este último dominio tamén está dentro do dominio *.*, que é o dominio raíz.



TAMÉN PODES VER...

- Para aprofundar máis sobre o servizo DNS:
 - ♦ [Conceptos básicos de DNS do Curso Formación Profesorado: Platega: Simulación de redes locais con máquinas virtuais](#)
 - ♦ Do mesmo curso, para ver como configurar DNS en Zentyal ou Windows: [Curso Formación Profesorado: Platega: Simulación de redes locais con máquinas virtuais#PARTE V: Servizos básicos das redes locais](#)
 - ♦ Os documentos PDF do profesor **Victor Lourido**:
 - ◊ [Archivo:DNS - Servicios de nombres.pdf](#)
 - ◊ [Archivo:DNS - Instalación y configuración BIND en Ubuntu.pdf](#)
 - ♦ Para conceptos teóricos, punto 9 do seguinte ficheiro PDF: [Archivo:Modelo OSI TCP IP.pdf](#)
 - ♦ Para Windows, punto 2 do seguinte ficheiro PDF: [Archivo:03.- Servizos Internet en 2003.pdf](#)
 - ♦ [Servizo DNS](#) do profesor **Jesús Arribi**

1.3 Introducción ao xestor de servizos systemd

- Debian, dende a versión 8, cambiou o seu xestor de servizos de *SysVinit* a *Systemd*.
- A forma de iniciar/parar/comprobar o estado dun servizo é: **systemctl start/stop/status SERVIDO**
- Segue podendo usarse o formato SysVinit: **service SERVIDO start/stop/status**

- Máis info:
 - ♦ [https://wiki.archlinux.org/index.php/Systemd_\(Español\)](https://wiki.archlinux.org/index.php/Systemd_(Español))
 - ♦ <https://juncotic.com/comandos-sysvinit-vs-comandos-systemd/>
- No material usaránse as 2 formas de manexar os servizos:
 - ♦ As capturas de pantallas que proceden de versións anteriores de Debian usan: service.
 - ♦ Aquelas capturas de pantalla que houbo que actualizar usan: systemctl

1.4 Instalación e configuración do servizo DNS

- Para facilitar a configuración do servidor **dserver00** imos conectarnos por ssh/putty dende o equipo real a ese servidor, así poderemos copiar/pegar contidos da web máis facilmente ou copiar configuracións do mesmo servidor ao exterior máis facilmente.
- As pantallas con fondo branco son configuracións no servidor.
- As pantallas con fondo negro son configuracións no cliente.

- Instalación e configuración do servizo DNS

```

admin@base: ~
admin@base:~$ ssh root@192.168.1.135 -p 10022
root@192.168.1.135's password:

```

Comezamos conectándonos ao servidor **dserver00** dende o exterior (Equipo físico).

Lembrar que rediriximos os ports en VirtualBox no escenario 1.A, e estamos conectándonos á IP do host real a un porto que nos redirixe ao servidor **dserver00**

Entrar co usuario administrador de dserver00.

Para pasarse a root executar: **su -**

Introducir o contrasinal de root: (abc123.)

```

admin@base: ~
root@dserver00:~# apt-get install bind9

```

Executar **apt-get install bind9** para instalar o servidor DNS.

- Adding system user `bind' (UID 108) ...
 Adding new user `bind' (UID 108) with group `bind' ...
 Not creating home directory `/var/cache/bind'.
 wrote key file "/etc/bind/rndc.key"
 #
 Processing triggers for systemd (215-17+deb8u5) ...

Unha vez instalado o servizo iníciase automaticamente. Agora mesmo xa temos un servidor DNS, calquera equipo que apunte a este equipo na súa configuración cliente DNS xa vai poder resolver nomes de Internet.

```

root@dserv00:~# cat /etc/bind/named.conf
// This is the primary configuration file for the BIND DNS server named.
//
// Please read /usr/share/doc/bind9/README.Debian.gz for information on the
// structure of BIND configuration files in Debian, *BEFORE* you customize
// this configuration file.
//
// If you are just adding zones, please do that in /etc/bind/named.conf.local

include "/etc/bind/named.conf.options";
include "/etc/bind/named.conf.local";
include "/etc/bind/named.conf.default-zones";
root@dserv00:~#

```

Imos facer unha pequena revisión dos ficheiros de configuración que interveñen na configuración do servizo DNS.

O ficheiro **/etc/bind/named.conf** é o ficheiro principal do servizo. É onde se configuran as zonas de busca ou se chaman a estas a través de outros ficheiros coa cláusula **include**. Observar que se chaman a tres ficheiros que agora pasamos a describir.

```

root@dserv00:~# cat /etc/bind/named.conf.options
options {
    directory "/var/cache/bind";

    // If there is a firewall between you and nameservers you want
    // to talk to, you may need to fix the firewall to allow multiple
    // ports to talk. See http://www.kb.cert.org/vuls/id/800113

    // If your ISP provided one or more IP addresses for stable
    // nameservers, you probably want to use them as forwarders.

    // Uncomment the following block, and insert the addresses replacing
    // the all-0's placeholder.

    // forwarders {
    //     0.0.0.0;
    // };
}

```

O ficheiro **/etc/bind/named.conf.options** configura, entre outras cousas:

- O directorio onde se vai a ir a buscar por defecto os ficheiros das zonas DNS, neste caso **/var/cache/bind**.

- Os reenviadores aos que preguntar no caso de querer reenviar unha consulta a un/s servidor/es DNS específicos antes que facer resolución DNS por recursividade (revisar a teoría dos enlaces anteriores)

```

GNU nano 2.2.6 Ficheiro: /etc/bind/named.conf.options
options {
    directory "/var/cache/bind";

    // If there is a firewall between you and nameservers you want
    // to talk to, you may need to fix the firewall to allow multiple
    // ports to talk. See http://www.kb.cert.org/vuls/id/800113

    // If your ISP provided one or more IP addresses for stable
    // nameservers, you probably want to use them as forwarders.
    // Uncomment the following block, and insert the addresses replacing
    // the all-0's placeholder.

    // forwarders {
    //     0.0.0.0;
    // };

    // =====
    // If BIND logs error messages about the root key being expired,
    // you will need to update your keys. See https://www.isc.org/bind-keys
    // =====
    dnssec-validation yes;
    auth-nxdomain no;      # conform to RFC1035
    listen-on-v6 { any; };
};

```

Editamos este ficheiro para modificar o valor do parámetro **dnssec-validation**, para establecer o valor **yes**. Facemos isto para que o servidor de DNS poida reenviar correctamente as consultas por recursividade de forma segura con **DNSSEC**.

```

root@dserv00:~# cat /etc/bind/named.conf.local
//
// Do any local configuration here
//

// Consider adding the 1918 zones here, if they are not used in your
// organization
//include "/etc/bind/zones.rfc1918";

root@dserv00:~#

```

O ficheiro **/etc/bind/named.conf.local** é onde se recomenda que se creen as zonas locais. Aí crearemos a zona de busca directa **iescalquera.local** e a zona de busca inversa para a rede IP 172.16.5.0/24.

```

• root@dserver00:~# cat /etc/bind/named.conf.default-zones
// prime the server with knowledge of the root servers
zone "." {
    type hint;
    file "/etc/bind/db.root";
};

// be authoritative for the localhost forward and reverse zones, and
// for
// broadcast zones as per RFC 1912

zone "localhost" {
    type master;
    file "/etc/bind/db.local";
};

zone "127.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "/etc/bind/db.127";
};

```

O ficheiro `/etc/bind/named.conf.default-zones` é onde o servizo ten xa configuradas unhas zonas por defecto, entre elas a zona raíz chamada punto ".". Observar como indica en que ficheiro están almacenados os equipos desa zona raíz. E así coas demais zonas. Fixarse tamén que se indica a ruta de acceso ao ficheiro en **file**.

```

• root@dserver00:~# ls /etc/bind
bind.keys  db.empty  named.conf.default-zones  zones.rfc1918
db.0       db.local  named.conf.local
db.127     db.root   named.conf.options
db.255     named.conf  rndc.key
root@dserver00:~# █

```

Se facemos un **ls** do directorio vemos todos os ficheiros de configuración e de zonas que aí hai.

```

• root@dserver00:~# cat /etc/bind/db.empty
; BIND reverse data file for empty rfc1918 zone
;
; DO NOT EDIT THIS FILE - it is used for multiple zones.
; Instead, copy it, edit named.conf, and use that copy.
;
$TTL      86400
@         IN      SOA      localhost. root.localhost. (
                        1          ; Serial
                        604800     ; Refresh
                        86400      ; Retry
                        2419200    ; Expire
                        86400 )    ; Negative Cache TTL
;
@         IN      NS       localhost.
root@dserver00:~# █

```

Entre eles, o ficheiro de zona **db.empty** que se usa de exemplo para crear outras zonas.

1.5 Creación das zonas directa e inversa

- A continuación imos crear dúas zonas:
 - ♦ **Directa:** para a resolución dos nomes a IPs dos equipos do dominio **iescalquera.local**.
 - ♦ **Inversa:** para a resolución de IPs a nomes de equipos para a rede IP **172.16.5**.

- Creación de zonas

```

• root@dserver00:~# nano /etc/bind/named.conf.local

```

Editamos o ficheiro `/etc/bind/named.conf.local` e ao final deste,

- ```

GNU nano 2.2.6 Ficheiro: /etc/bind/named.conf.local

zone "iescalquera.local" {
 type master;
 file "db.iescalquera.local";
};

zone "5.16.172.in-addr.arpa" {
 type master;
 file "db.172.16.5";
};

```

Creamos as zonas directa e inversa. Observar que non se indica a ruta ao ficheiro onde se van crear os elementos da zona, por tanto este debe estar na ruta especificada anteriormente por defecto: **/var/cache/bind**. Observar tamén, que toda instrución remata en ";" . Finalmente observar que o nome da zona inversa é a rede IP ao revés.

Os nomes dos ficheiros **file** poden chamarse como se desexa, o importante é que existan no directorio anterior.

- A continuación amósase ás liñas que se engadiron ao ficheiro:

```

zone "iescalquera.local" {
 type master;
 file "db.iescalquera.local";
};

zone "5.16.172.in-addr.arpa" {
 type master;
 file "db.172.16.5";
};

```

- Creación de zonas

- ```

# cp /etc/bind/db.empty /var/cache/bind/db.iescalquera.local
# cp /etc/bind/db.empty /var/cache/bind/db.172.16.5

```

Continuamos copiando o ficheiro **db.empty** á ruta por defecto **/var/cache/bind** para cada unha das zonas anteriores. Observar que o nome do ficheiro debe coincidir co indicado en **file** nas zonas anteriores.

- ```

root@dserver00:~# nano /var/cache/bind/db.iescalquera.local

```

Editamos o ficheiro de busca directa para a zona **iescalquera.local** que se atopa en **/var/cache/bind/db.iescalquera.local**

- ```

GNU nano 2.2.6 Ficheiro: /var/cache/bind/db.iescalquera.local

; BIND reverse data file for empty rfc1918 zone
;
; DO NOT EDIT THIS FILE - it is used for multiple zones.
; Instead, copy it, edit named.conf, and use that copy.
;
$TTL      86400
@         IN      SOA      localhost. root.localhost. (
                        1          ; Serial
                        604800     ; Refresh
                        86400      ; Retry
                        2419200    ; Expire
                        86400 )    ; Negative Cache TTL
;
@         IN      NS       localhost.

```

Ten o contido do ficheiro do que foi copiado: **db.empty**.

- ```

GNU nano 2.2.6 Ficheiro: /var/cache/bind/db.iescalquera.local Mod

Ficheiro da zona iescalquera.local
; Localización: /var/cache/bind/db.iescalquera.local
;
$TTL 86400
@ IN SOA iescalquera.local. root.iescalquera.local. (
 1 ; Serial
 604800 ; Refresh
 86400 ; Retry
 2419200 ; Expire
 86400) ; Negative Cache TTL
;
@ IN NS ns.iescalquera.local.
ns A 172.16.5.10; IP do servidor DNS
dserver00 A 172.16.5.10
uclient01 A 172.16.5.20

```

Configuramos agora a zona como se indica na imaxe para a zona **iescalquera.local**

A continuación ponse o ficheiro en modo texto.

Observar que so substituímos **localhost** por **iescalquera.local** e logo engadimos os rexistros tipo **"A"** para indicar o nome dos equipos con que IPs se corresponden.

```
GNU nano 2.2.6 Ficheiro: /var/cache/bind/db.172.16.5 Mod
; Ficheiro da zona inversa 5.16.172.in-addr.arpa
; Localización: /etc/cache/bind/db.172.16.5
;
$TTL 86400
@ IN SOA iescalquera.local. root.iescalquera.local. (
 1 ; Serial
 604800 ; Refresh
 86400 ; Retry
 2419200; Expire
 86400) ; Negative Cache TTL
;
@ IN NS ns.iescalquera.local.
10 IN PTR ns.iescalquera.local.
20 IN PTR dserver00.iescalquera.local.
20 IN PTR uclient01.iescalquera.local.
```

Facemos o mesmo coa zona de busca inversa que está no ficheiro **/var/cache/bind/db.172.16.5**. Observar que agora engadimos rexistros **"PTR"** de busca inversa que asocian IPs a nomes. Por exemplo a entrada "10" está asociada aos equipos "ns" e "dserver00" de iescalquera.local, de modo que cando preguntemos por 172.16.5.10 imos obter eses dous posibles nomes de equipo. Abaixo está o ficheiro de configuración.

- **Ficheiro de configuración da zona iescalquera.local:** */var/cache/bind/db.iescalquera.local*

```
$TTL 86400
@ IN SOA iescalquera.local. root.iescalquera.local. (
 1 ; serial
 604800 ; refresh
 86400 ; retry
 2419200; expire
 86400 ; minimum
)
;
@ IN NS ns.iescalquera.local.
ns IN A 172.16.5.10; IP do servidor DNS
dserver00 IN A 172.16.5.10
uclient01 IN A 172.16.5.20
```

- **Ficheiro de configuración da zona 5.16.172.in-addr.arpa:** */var/cache/bind/db.172.16.5*

```
$TTL 86400
@ IN SOA iescalquera.local. root.iescalquera.local. (
 1 ; serial
 604800 ; refresh
 86400 ; retry
 2419200; expire
 86400 ; minimum
)
;
@ IN NS ns.iescalquera.local.
10 IN PTR ns.iescalquera.local.
10 IN PTR dserver00.iescalquera.local.
20 IN PTR uclient01.iescalquera.local.
```

- Agora co comando **named-checkzone** imos comprobar que os ficheiros non teñen erros de sintaxe.

- Chequear e cargar a nova configuración de zonas

```
root@dserver00:~# named-checkzone iescalquera.local /var/cache/bind/
db.iescalquera.local
zone iescalquera.local/IN: loaded serial 1
OK
root@dserver00:~#
```

Executamos o comando pasándolle o nome da zona e o ficheiro no que se atopa. Se todo vai ben debemos obter unha mensaxe como a da imaxe.

```
• root@dserver00:~# named-checkzone 5.16.172.in-addr.arpa /var/cache/bind/db.172.16.5
zone 5.16.172.in-addr.arpa/IN: loaded serial 1
OK
root@dserver00:~#
```

Facemos o mesmo coa zona inversa, lembrar que o nome da zona é 5.16.172.in-addr.arpa, isto é a Rede IP ao revés.

```
• root@dserver00:~# service bind9 reload
[ok] Reloading domain name service...: bind9.
root@dserver00:~# █
```

Unha vez comprobadas as zonas só resta cargalas no servizo DNS. Para iso non é preciso reiniciar o servizo senón que facemos **reload** para que cargue as novas zonas.

Se o servizo non está activo executar:**service bind9 start**

## 1.6 Configuración cliente DNS

### 1.6.1 Configuración DNS cliente no servidor dserver00

- O servidor DNS, **dserver00**, tamén é un cliente DNS pois os programas que se conecten a Internet precisan pasar nomes de dominio a IPs.
- Por tanto imos configurar a parte cliente DNS do servidor **dserver00**

- Configuración cliente DNS servidor dserver00

```
• root@dserver00:~# nano /etc/resolv.conf █
```

Editamos o ficheiro **/etc/resolv.conf**.

```
• GNU nano 2.2.6 Ficheiro: /etc/resolv.conf

nameserver 172.16.5.10 █
```

Indicamos a IP do servidor DNS, que neste caso é el mesmo.

```
• GNU nano 2.2.6 Ficheiro: /etc/resolv.conf

nameserver 172.16.5.10
search iescalquera.local █
```

Indicamos tamén o sufixo DNS (ou dominios de busca) **iescalquera.local**. Deste xeito se desexamos conectarnos dende ao servidor ao equipo **uclient01.iescalquera.local**, so precisamos indicar o nome **uclient01** e el engadiralle o sufixo **iescalquera.local** de modo automático.

```
• GNU nano 2.2.6 Ficheiro: /etc/network/interfaces Modificado

allow-hotplug eth0
iface eth0 inet static
 address 172.16.5.10
 netmask 255.255.255.0
 network 172.16.5.0
 broadcast 172.16.5.255
 gateway 172.16.5.1
 # dns-* options are implemented by the resolvconf package, $
 # dns-nameservers 172.16.5.1 █
```

En **/etc/network/interfaces** comentamos a entrada DNS, pois en realidade ao ter o ficheiro **resolv.conf** esta non ten efecto.



```

• root@dserver00:~# host uclient01.iescalquera.local
uclient01.iescalquera.local has address 172.16.5.20
root@dserver00:~#
root@dserver00:~# host uclient01
uclient01.iescalquera.local has address 172.16.5.20
root@dserver00:~# █

```

Comprobamos con **host** que podemos hacer **Resolucións directas** (de nomes a IPs), tanto:

-do nome de equipo co dominio completo,

-como só co nome de equipo. Fixarse que como grazas ao sufixo DNS da cláusula **search** do ficheiro **/etc/resolv.conf** se completa o nome do dominio.

```

• root@dserver00:~# host 172.16.5.20
20.5.16.172.in-addr.arpa domain name pointer uclient01.iescalquera.local.
root@dserver00:~#
root@dserver00:~# host 172.16.5.10
10.5.16.172.in-addr.arpa domain name pointer dserver00.iescalquera.local.
10.5.16.172.in-addr.arpa domain name pointer ns.iescalquera.local.
root@dserver00:~#

```

Facemos o mesmo con **host** para comprobar as **resolucións inversas** (de IPs a nomes de dominio).

Observar como para IP 172.16.5.10 obtemos dous nomes de dominio.

## 1.6.2 Configuración DNS no cliente uclient01

• Agora tócalle a quenda ao equipo Ubuntu: **uclient01**.

• IP do servidor



Editamos a conexión activa do cliente Ubuntu. Cambiamos o servidor DNS e engadimos o sufixo DNS no dominio de busca. Gardamos a conexión e se fai falla parámola e volvemos a iniciala para surtan efecto os cambios.

```

• uadmin@uclient01:~$ host dserver00
dserver00.iescalquera.local has address 172.16.5.10
uadmin@uclient01:~$
uadmin@uclient01:~$ host dserver00.iescalquera.local
dserver00.iescalquera.local has address 172.16.5.10
uadmin@uclient01:~$
uadmin@uclient01:~$
uadmin@uclient01:~$
uadmin@uclient01:~$ ping dserver00.iescalquera.local
ping: unknown host dserver00.iescalquera.local
uadmin@uclient01:~$ █

```

Se probamos agora o funcionamento do servidor de DNS dende os equipos clientes, observaremos un comportamento un tanto raro: Co comando **host** obteremos correctamente a dirección IP dos equipos do noso dominio, pero non funcionará se intentamos conectarnos a eles usando por exemplo o comando **ping**. O problema está na configuración do ficheiro **/etc/nsswitch.conf** e un servizo chamado Avahi que non funciona correctamente se se usa o dominio **.local**.

- `uadmin@uclient01:~$ sudo nano /etc/nsswitch.conf`  
[sudo] password for uadmin: █

En `/etc/nsswitch.conf` indicaselle ao sistema que servizos ten que usar para buscar os usuarios, grupos, máquinas, etc. Se editamos este ficheiro no cliente, veremos que na liña de `hosts` fai uso dun servizo `mdns4_minimal`, que é o que impide que o equipo consulte ao servidor de DNS cando quere saber a dirección IP dunha máquina a partir do seu nome.

- GNU nano 2.5.3 Ficheiro: /etc/nsswitch.conf  
# /etc/nsswitch.conf  
#  
# Example configuration of GNU Name Service Switch functionality.  
# If you have the 'glibc-doc-reference' and 'info' packages installed, try:  
# 'info libc "Name Service Switch"' for information about this file.  
  
passwd: compat  
group: compat  
shadow: compat  
gshadow: files  
  
#hosts: files mdns4\_minimal [NOTFOUND=return] dns  
hosts: files dns  
networks: files

Modificamos a entrada `hosts` a `files dns`

- `uadmin@uclient01:~$ ping dserver00.iescalquera.local -c 1`  
PING dserver00.iescalquera.local (172.16.5.10) 56(84) bytes of data.  
64 bytes from ns.iescalquera.local (172.16.5.10): icmp\_seq=1 ttl=64 time=0.118 ms  
  
--- dserver00.iescalquera.local ping statistics ---  
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms  
rtt min/avg/max/mdev = 0.118/0.118/0.118/0.000 ms  
`uadmin@uclient01:~$`

Realizamos pings de proba: a `dserver00.iescalquera.local` ...

- `uadmin@uclient01:~$ ping uvigo.es -c 1`  
PING uvigo.es (193.146.32.208) 56(84) bytes of data.  
64 bytes from 193.146.32.208: icmp\_seq=1 ttl=53 time=35.9 ms  
  
--- uvigo.es ping statistics ---  
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms  
rtt min/avg/max/mdev = 35.983/35.983/35.983/0.000 ms  
`uadmin@uclient01:~$`

... ao exterior.

- `uadmin@uclient01:~$ host 172.16.5.10`  
10.5.16.172.in-addr.arpa domain name pointer ns.iescalquera.local.  
10.5.16.172.in-addr.arpa domain name pointer dserver00.iescalquera.local.  
`uadmin@uclient01:~$`

Con `host` miramos resolucións inversas.

## 1.7 Instantáneas do escenario 1.B

- Ao igual que se fixo no escenario 1.A imos crear unha instantánea no servidor `dserver00` e no cliente `uclient01`. Nunca se sabe se precisaremos volver atrás.



-- Antonio de Andrés Lema e Carlos Carrión Álvarez --