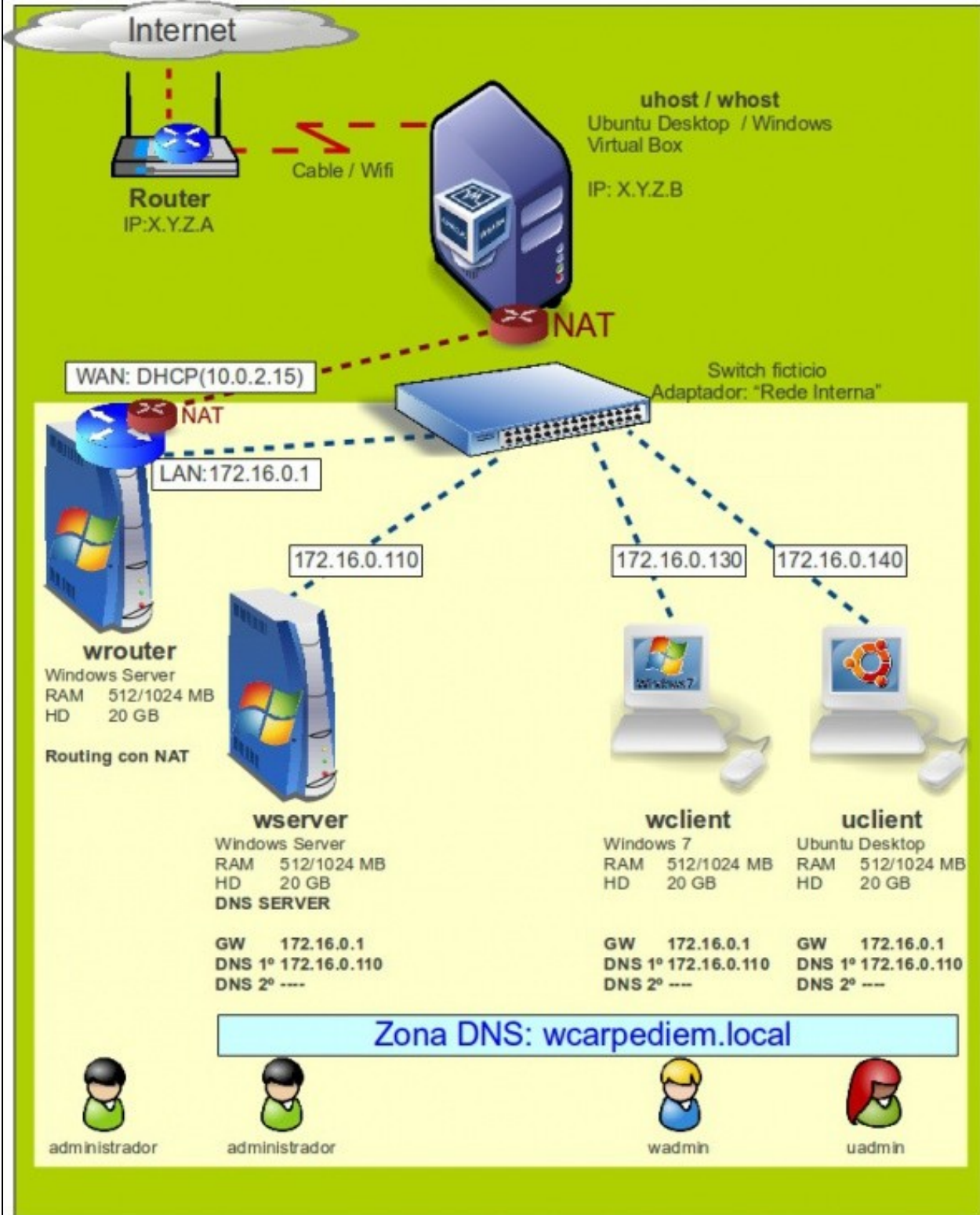


Instalación e configuración do servidor usando recursividade

Escenario 4.B: DNS: Servidor Windows. Recursividade (Servidores Raíz)



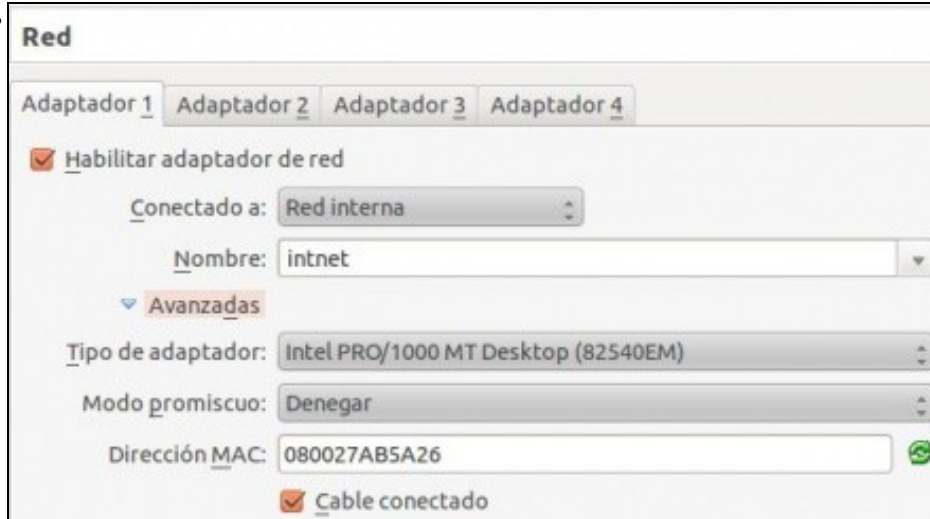
- Visto escenario vaise instalar e configurar o servizo DNS no equipo **wserver**.
- O servidor terá configurada 2 zonas:
 - ◆ Zona de busca directa: **wcarpediem.local**
 - ◆ Zona de busca inversa: **172.16.0.0**
- Ademais terá configurado para usar **recursividade**.
- Revisar os [Conceptos básicos de DNS](#) se non se ten claro algún dos parámetros anteriores.

Sumario

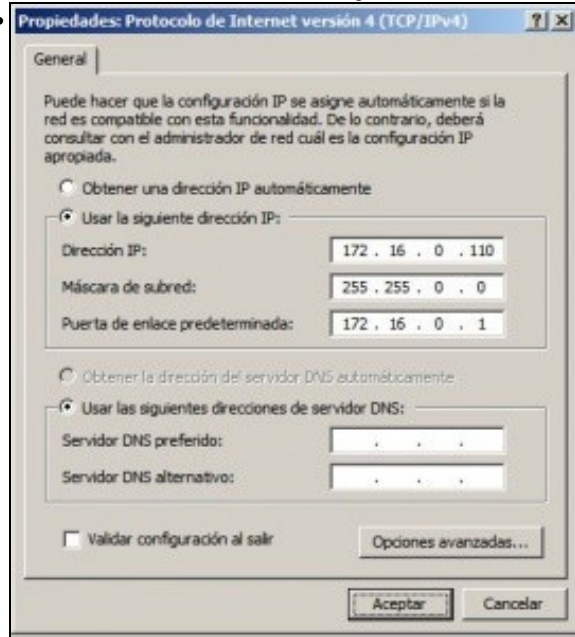
- 1 Configuración previa da MV wserver
- 2 Instalar o servizo DNS en wserver
- 3 Propiedades do servidor DNS
- 4 Configuración do cliente DNS de wserver
- 5 Configurar zona de busca directa: wcarpediem.local
- 6 Crear zona de busca inversa para 172.16.0.0
- 7 Creación de rexistros dentro das zonas
 - ◆ 7.1 Creación de rexistros con asociacións a IPs fóra da LAN
- 8 Para fondar máis sobre DNS en Windows
- 9 **PODES CONSULTAR...** Se desexas consultar como configurar en Windows zonas DNS secundarias, alias, balanceo de carga, etc, podes consultar:
 - ◆ Transparencias 14 a 40 do PDF sobre Servizos de Internet en Windows
 Para afondar no mesmo é preciso ter as nocións de táboas de enrotamento que se recollen en:
 - ◆ Transparencias 114 a 129 do PDF sobre modelo OSI / TCP-IP

Configuración previa da MV wserver

- Facer unha instantánea de **wserver** coa MV apagada.



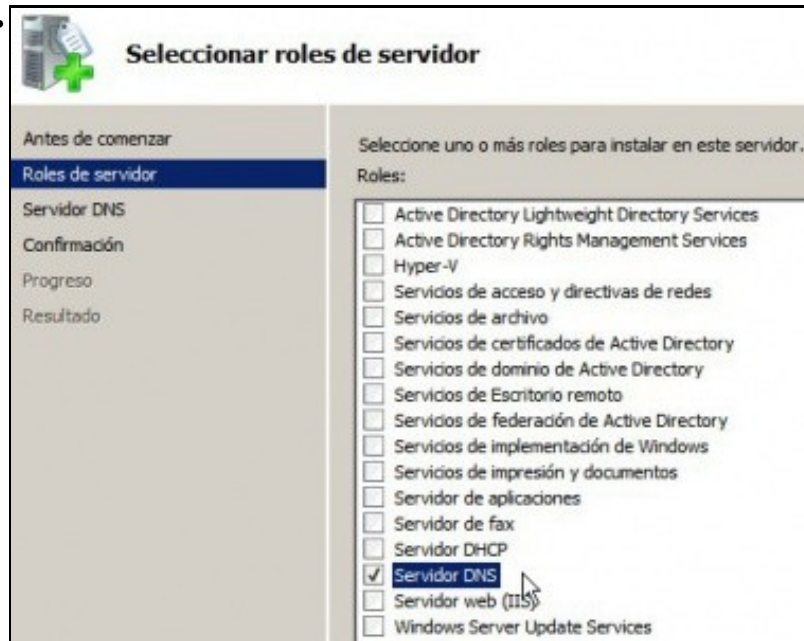
A MV **wserver** xa debera estar configurada do escenario anterior cun único adaptador en modo **Rede interna**




e coa configuración IP da imaxe.

Instalar o servizo DNS en wserver

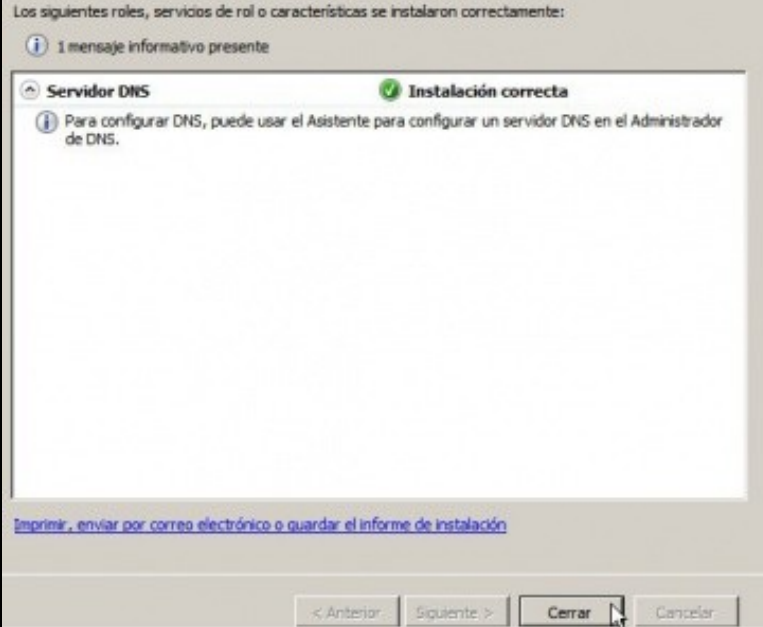
- Para instalar e configurar o servizo DNS, ir ao menú **Inicio->Ferramentas administrativas->Administrar o servidor** e premer en **Agregar roles** da categoría **Roles**.



Seleccionar o servidor DNS.

- 

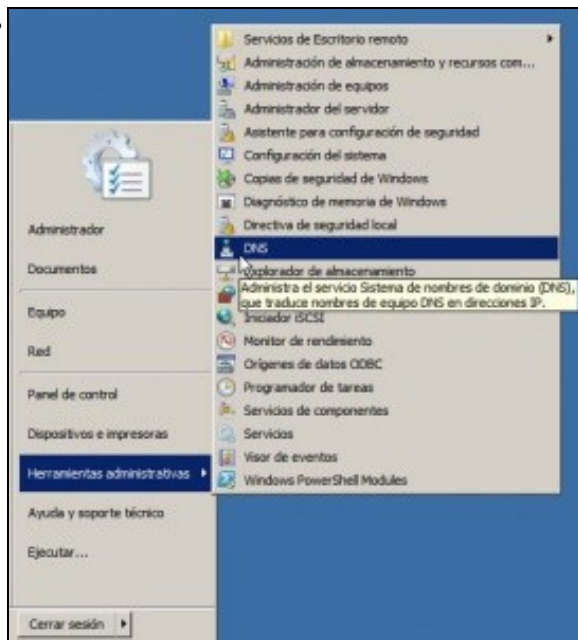
Pódese ler, aínda que sexa polo menos a primeira vez, a información de axuda.

- 

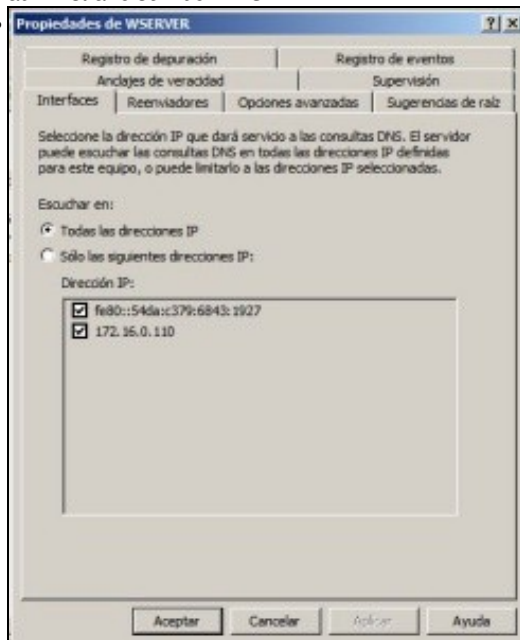
Comezar a instalar ... Se aparece algún asistente de configuración ... cancelalo.

Propiedades do servidor DNS

- Antes de configurar nada, nin de engadir ningunha zona, observar como está configurado o servidor DNS por defecto:



Ir ao menú '**Inicio->Ferramentas administrativas->DNS** ou a **Inicio->Ferramentas administrativas->Administrar o servidor**, para administrar o servidor DNS.



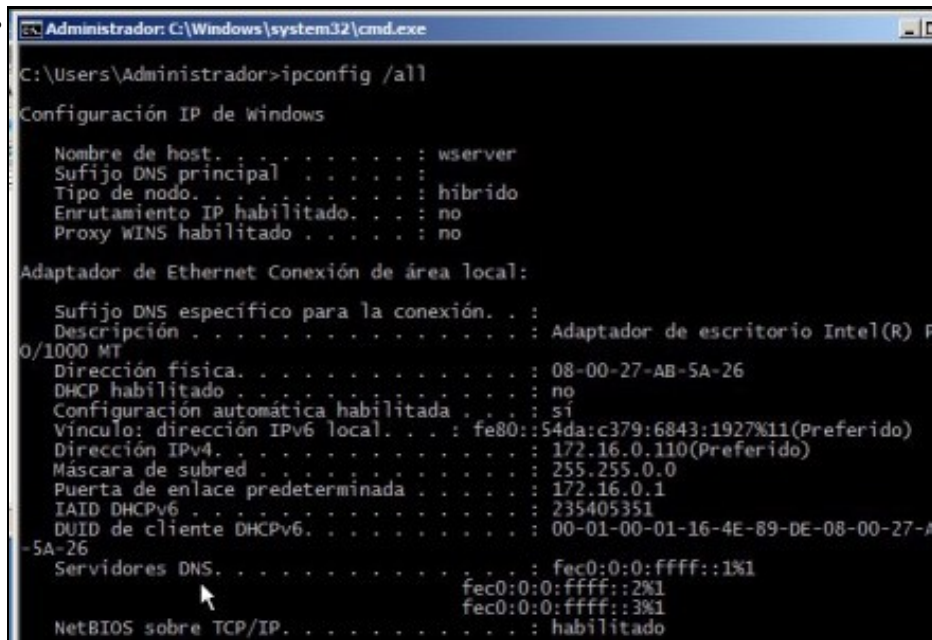
Premer co botón dereito sobre o servidor DNS **wserver**. *Na lapela Interfaces'* poderíase indicar sobre que interfaces recibiría consultas DNS no caso de ter varios.



Na lapela **Suxerencias Raíz** pódense observar os enderezos IP dos servidores raíz, usados no proceso de recursividade.

Configuración do cliente DNS de wserver

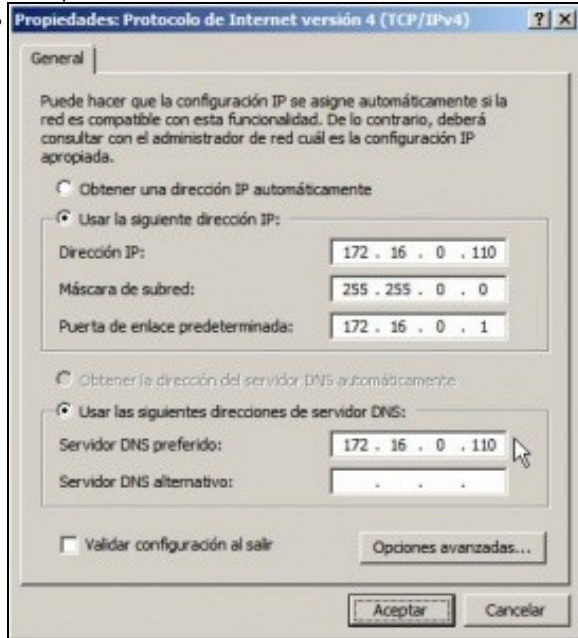
- Aínda que wserver sexa o servidor de DNS tamén é cliente, e haberá que configurar o cliente DNS para que pregunte ao servidor DNS que el mesmo ten instalado.



Executando `ipconfig /all` vese que aínda non está configurado ningún servidor DNS ao que preguntar para realizar resolucións de nomes.

```
Administrador: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\Administrador>ping www.google.es
La solicitud de ping no pudo encontrar el host www.google.es.
Compruebe el nombre y vuelva a intentarlo.
```

Exemplo de como o `wserver`, aínda sendo servidor de DNS, non é quen de resolver un nome de dominio.



Configurar o cliente DNS para que pregunte ao Servidor DNS que el mesmo ten instalado.

```
Administrador: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\Administrador>ping www.google.es -n 1
Haciendo ping a www.l.google.com [209.85.148.147] con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 209.85.148.147: bytes=32 tiempo=77ms TTL=126

Estadísticas de ping para 209.85.148.147:
Paquetes: enviados = 1, recibidos = 1, perdidos = 0
(0% perdidos),
Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
Mínimo = 77ms, Máximo = 77ms, Media = 77ms
```

Agora si que o propio servidor DNS, como cliente, xa é quen de facer resolucións DNS. Para iso o servidor DNS usa o proceso de recursividade a través dos servidores raíz anteriores.

```
Seleccionar Administrador: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\Administrador>ipconfig /all
Configuración IP de Windows

Nombre de host. . . . . : wserver
Sufijo DNS principal . . . . . :
Tipo de nodo. . . . . : híbrido
Enrutamiento IP habilitado. . . . . : no
Proxy WINS habilitado . . . . . : no

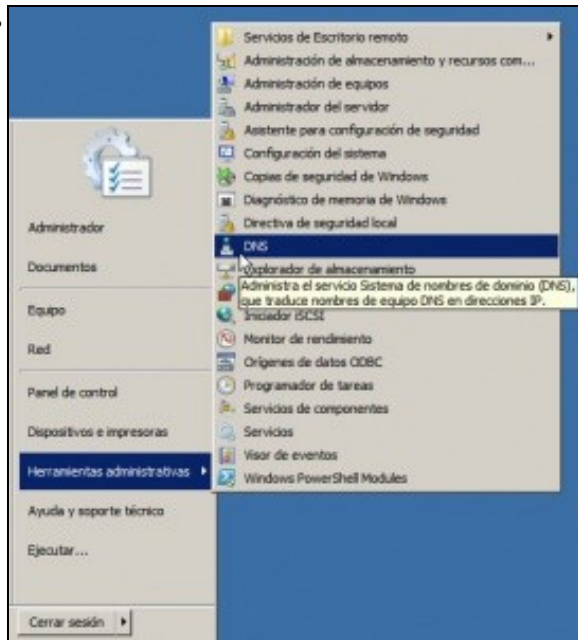
Adaptador de Ethernet Conexión de área local:

Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
Descripción . . . . . : Adaptador de escritorio Intel(R) PRO/1000 MT
Dirección física. . . . . : 08-00-27-AB-5A-26
DHCP habilitado . . . . . : no
Configuración automática habilitada . . . : sí
Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::54da:c379:6843:1927%11(Preferido)
Dirección IPv4. . . . . : 172.16.0.110(Preferido)
Máscara de subred . . . . . : 255.255.0.0
Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 172.16.0.1
IAID DHCPv6 . . . . . : 235405351
DUID de cliente DHCPv6. . . . . : 00-01-00-01-16-4E-89-DE-08-00-27-AB-5A-26
Servidores DNS. . . . . : 172.16.0.110
```

Observar como agora xa se amosa cal é servidor de DNS ao que realizar as consultas DNS.

Configurar zona de busca directa: wcarpediem.local

A continuación vaise crear a zona de busca directa para o dominio **wcarpediem.local**, isto é, dado un nome de dominio que se nos diga a IP asociada.



Ir ao menú '*Inicio->Ferramentas administrativas->DNS* ou a *Inicio->Ferramentas administrativas->Administrar o servidor*, para administrar o servidor DNS.



Crear unha zona nova de busca directa ...

Asistente para nueva zona

Tipo de zona
El servidor DNS es compatible con varios tipos de zonas y almacenamientos.

Seleccione el tipo de zona que quiere crear:

- Zona principal**
Crea una copia de una zona que puede actualizarse directamente en este servidor.
- Zona secundaria**
Crea una copia de una zona que ya existe en otro servidor. Esta opción ayuda a equilibrar el proceso de carga de los servidores principales y proporciona tolerancia a errores.
- Zona de rutas internas**
Crea una copia de zona que contiene sólo servidor de nombres (NS), inicio de autoridad (SOA) y quizá registros de adherencia de host (A). Un servidor que contiene una zona de rutas internas no tiene privilegios sobre dicha zona.

Almacenar la zona en Active Directory (sólo disponible si el servidor DNS es un controlador de dominio grabable)

< Atrás Siguiente > Cancelar

Crear unha **zona principal**. Unha **zona secundaria** sería crear un zona de backup de outra xa existente e non é caso polo momento nin se vai ver neste curso.

Asistente para nueva zona

Nombre de zona
¿Qué nombre tiene la zona nueva?

El nombre de zona especifica la parte del espacio de nombres DNS para el que actúa el servidor de autorización. Puede ser el nombre de dominio de la organización (por ejemplo, microsoft.com) o una parte del nombre de dominio (por ejemplo, nuevazona.microsoft.com). El nombre de zona no es el nombre del servidor DNS.

Nombre de zona:

Indicar o nome da nova zona:wcarpediem.local

Asistente para nueva zona



Archivo de zona
Puede crear un archivo de zona nuevo o usar un archivo copiado de otro servidor DNS.

¿Desea crear un archivo nuevo de zona o usar el archivo existente que copió de otro servidor DNS?

- Crear un archivo nuevo con este nombre de archivo:**
- Usar este archivo:**

Para usar este archivo existente, asegúrese primero de que se ha copiado en la carpeta %SystemRoot%\system32\dns en este servidor y haga luego clic en Siguiente.

Indicar o nome do ficheiro onde se vai almacenar toda a información sobre esta zona. Como indica na imaxe ese ficheiro vai estar gardado en: **C:\windows\system32\dns.**

- **Actualización dinámica**
Puede especificar si esta zona DNS aceptará actualizaciones seguras, no seguras o no dinámicas.

Las actualizaciones dinámicas permiten que los equipos cliente DNS se registren y actualicen dinámicamente sus registros de recursos con un servidor DNS cuando se produzcan cambios.
Seleccione el tipo de actualizaciones dinámicas que desea permitir:
 Permitir sólo actualizaciones dinámicas seguras (recomendado para Active Directory)
Esta opción sólo está disponible para las zonas que están integradas en Active Directory.
 Permitir todas las actualizaciones dinámicas (seguras y no seguras)
Se aceptan actualizaciones dinámicas de registros de recurso de todos los clientes.
 Esta opción representa un serio peligro para la seguridad porque permite aceptar actualizaciones desde orígenes que no son de confianza.
 No admitir actualizaciones dinámicas
Esta zona no acepta actualizaciones dinámicas de registros de recurso. Tiene que actualizar sus registros manualmente.

Por agora non admitir actualizacions dinámicas. Isto verase cando se vexa o servidor DHCP, nun apartado posterior.

- **Finalización del Asistente para nueva zona**
Se ha completado correctamente el Asistente para nueva zona. Ha especificado la siguiente configuración:

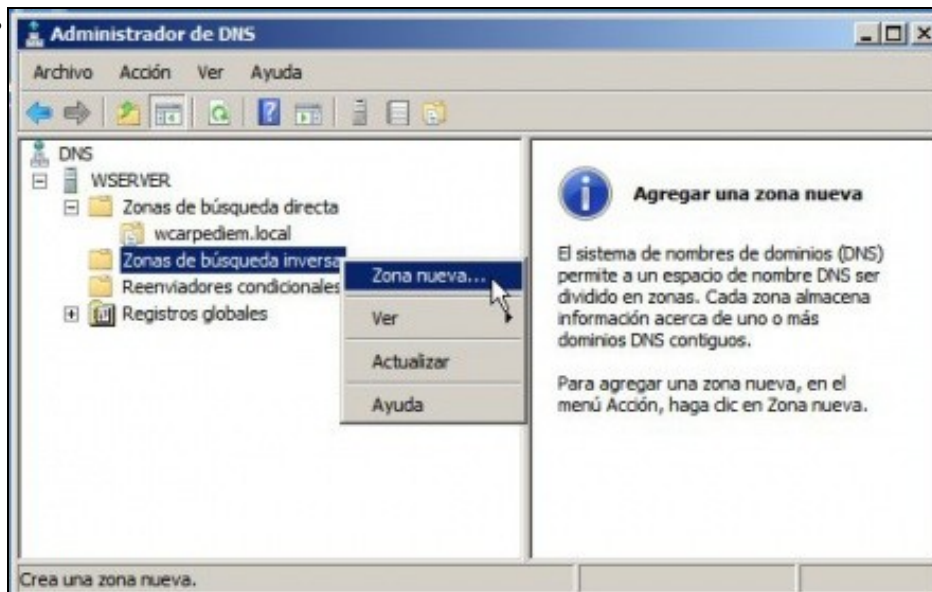
Nombre:	wcarpediem.local
Tipo:	Primaria estándar
Tipo de búsqueda:	Reenviar
Nombre de archivo:	wcarpediem.local.dns

Nota: ahora debe agregar registros a la zona o asegurarse de que los registros se actualizan dinámicamente. A continuación, compruebe la resolución de nombres con nslookup.
Para cerrar este asistente y crear la zona nueva, haga clic en Finalizar.

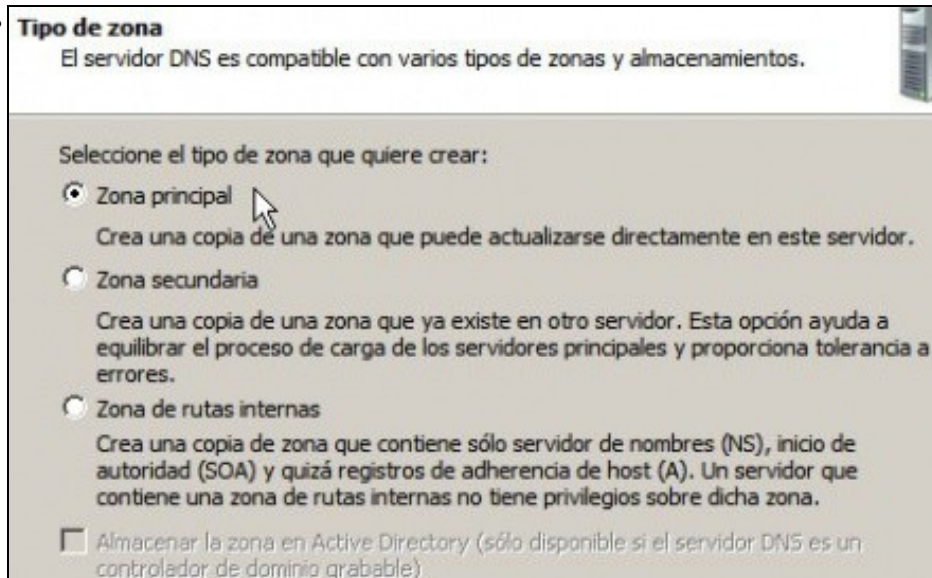
Resumo da zona a crear.

Crear zona de busca inversa para 172.16.0.0

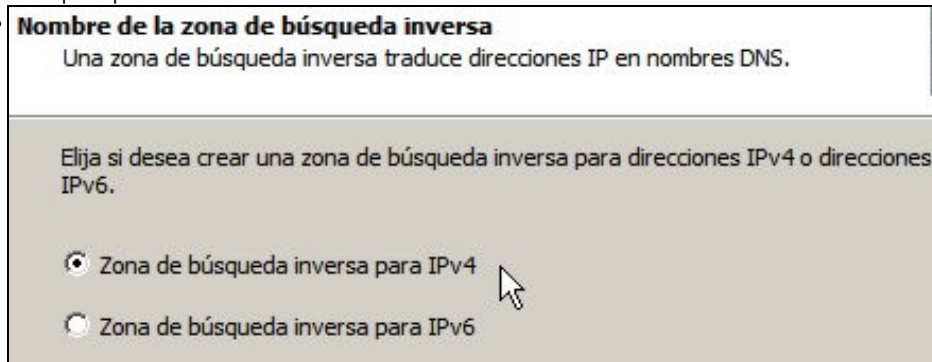
A continuación vaise crear a zona de busca inversa para a rede **172.16.0.0**, isto é, dada unha IP que se nos diga o equipo do dominio asociado.




Crear una nova zona de busca inversa



Zona principal ...



Para resoluciones IPs da versión 4.

- **Nombre de la zona de búsqueda inversa**
Una zona de búsqueda inversa traduce direcciones IP en nombres DNS.

Para identificar la zona de búsqueda inversa, escriba el Id. de red o el nombre de zona.

Id. de red:

El Id de red es la parte de la dirección IP que pertenece a esta zona. Escriba el Id. de red en su orden normal (no en el inverso).

Si usa un cero en el Id de red, aparecerá en el nombre de la zona. Por ejemplo, el Id de red 10 crearía la zona 10.in-addr.arpa, y el Id de red 10.0 crearía la zona 0.10.in-addr.arpa.

Nombre de la zona de búsqueda inversa:


Poñer o identificador da rede-IP.

- **Archivo de zona**
Puede crear un archivo de zona nuevo o usar un archivo copiado de otro servidor DNS.


¿Desea crear un archivo nuevo de zona o usar el archivo existente que copió de otro servidor DNS?

Crear un archivo nuevo con este nombre de archivo:

Usar este archivo:

Para usar este archivo existente, asegúrese primero de que se ha copiado en la carpeta %SystemRoot%\system32\dns en este servidor y haga luego clic en Siguiente.



Igual que no caso anterior, indicar o nome do ficheiro onde se vai almacenar toda a información relacionada con esta zona. Este ficheiro gárdase na mesma ruta que no caso anterior.


- **Actualización dinámica**
Puede especificar si esta zona DNS aceptará actualizaciones seguras, no seguras o no dinámicas.

Las actualizaciones dinámicas permiten que los equipos cliente DNS se registren y actualicen dinámicamente sus registros de recursos con un servidor DNS cuando se produzcan cambios.

Seleccione el tipo de actualizaciones dinámicas que desea permitir:

Permitir sólo actualizaciones dinámicas seguras (recomendado para Active Directory)
Esta opción sólo está disponible para las zonas que están integradas en Active Directory.

Permitir todas las actualizaciones dinámicas (seguras y no seguras)
Se aceptan actualizaciones dinámicas de registros de recurso de todos los clientes.
 Esta opción representa un serio peligro para la seguridad porque permite aceptar actualizaciones desde orígenes que no son de confianza.

No admitir actualizaciones dinámicas
 Esta zona no acepta actualizaciones dinámicas de registros de recurso. Tiene que actualizar sus registros manualmente.

Igual que antes non admitir actualizacións automáticas, xa se modificará cando se vexa DHCP.

Finalización del Asistente para nueva zona

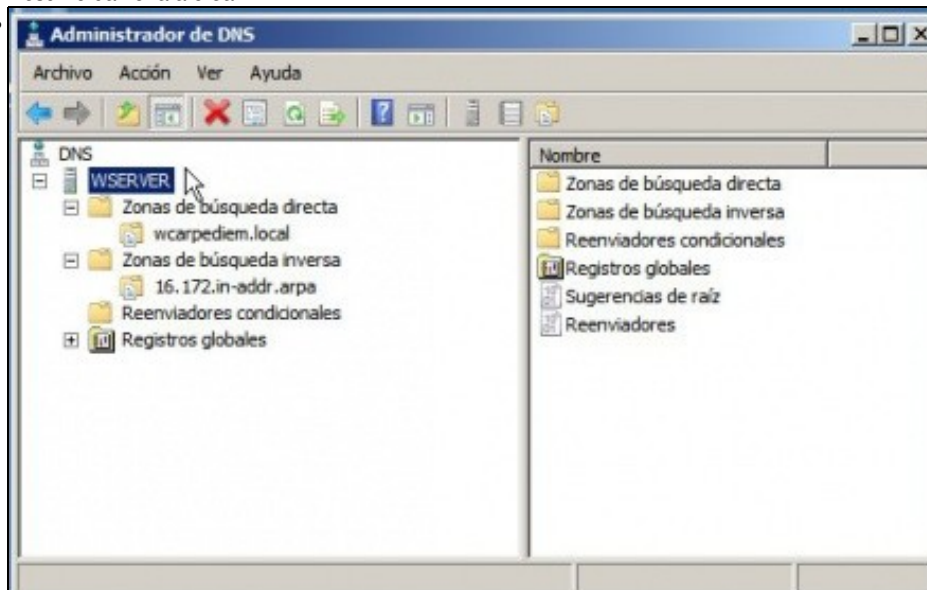
Se ha completado correctamente el Asistente para nueva zona. Ha especificado la siguiente configuración:

Nombre: 16.172.in-addr.arpa
Tipo: Primaria estándar
Tipo de búsqueda: Invertir
Nombre de archivo: 16.172.in-addr.arpa.dns

Nota: ahora debe agregar registros a la zona o asegurarse de que los registros se actualizan dinámicamente. A continuación, compruebe la resolución de nombres con nslookup.

Para cerrar este asistente y crear la zona nueva, haga clic en Finalizar.

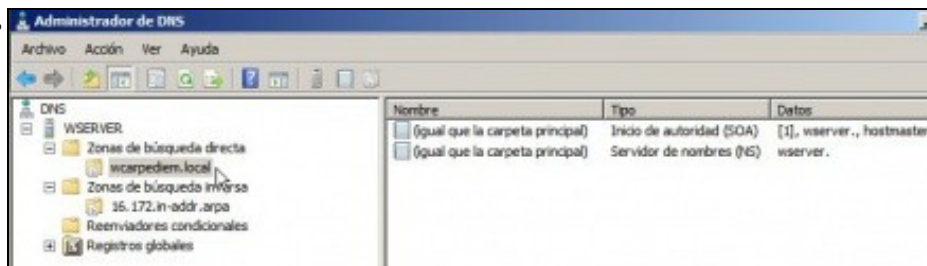
Resumo da zona a crear.



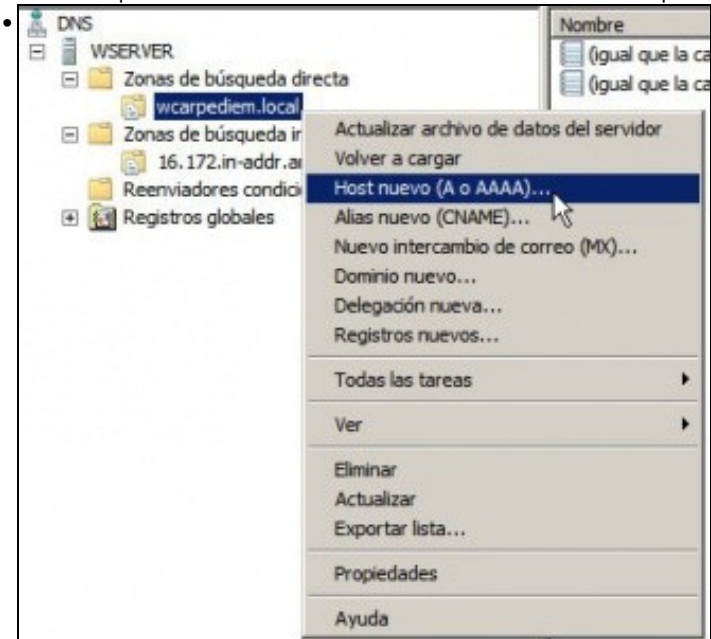
Esquema das zonas creadas.

Creación de rexistros dentro das zonas

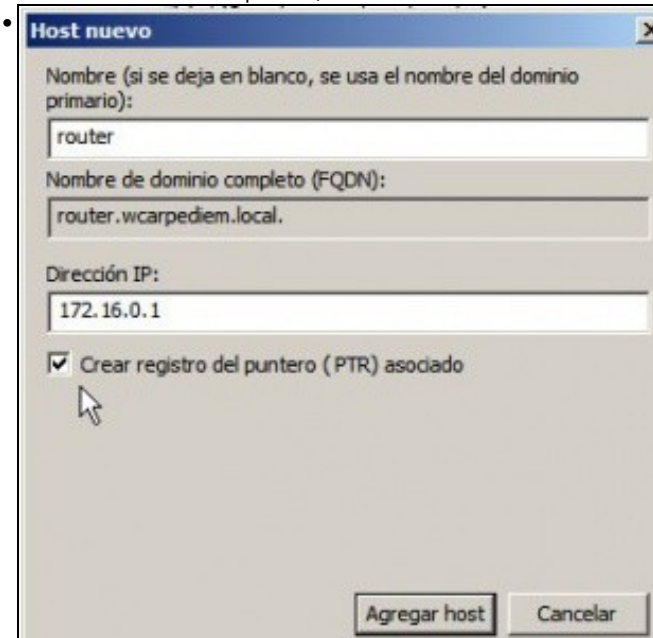
- Neste curso só se vai traballar cos rexistros tipo host (Coñecidos como A) e cos tipo PTR para a resolución inversa. Para afondar no coñecemento dos tipos de rexistro recoméndase: http://es.wikipedia.org/wiki/DNS#Tipos_de_registros_DNS.



Observar que unha vez creadas as zonas hai uns rexistros creados por defecto.



Crear un novo rexistro tipo host, na zona de busca directa.



Imos comezar creando un host calquera, por exemplo **router** que apunte á IP do router (172.16.0.1). O nome podería ser calquera outro. O importante é que dado ese nome imos obter unha IP. Ademais pregunta se desexamos que se cree na zona inversa asociada á IP que se está indicando o rexistro que permita que dada esa IP se obtenga ese nome de dominio, neste caso: router.

Nombre	Tipo	Datos
(igual que la carpeta principal)	Inicio de autoridad (SOA)	[1], wserver., hostmaster.
(igual que la carpeta principal)	Servidor de nombres (NS)	wserver.
router	Host (A)	172.16.0.1

Unha vez creado o rexistro, vese na zona de busca directa, que a partir de agora a quen pregunte por **router.wcarpediem.local** váiselle devolver a IP 172.16.0.1.

Nombre	Tipo	Datos
(igual que la carpeta principal)	Inicio de autoridad (SOA)	[2], wserver., hostmaster.
(igual que la carpeta principal)	Servidor de nombres (NS)	wserver.
172.16.0.1	Puntero (PTR)	router.wcarpediem.local.

Pola contra, a quen pregunte por cal é o nome de dominio asociado a **172.16.0.1** váiselle devolver **router.wcarpediem.local**

```

Administrador: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\Administrador>ping router.wcarpediem.local

Haciendo ping a router.wcarpediem.local [172.16.0.1] con 32
bytes de datos:
Respuesta desde 172.16.0.1: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 172.16.0.1: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 172.16.0.1: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 172.16.0.1: bytes=32 tiempo<1m TTL=128

Estadísticas de ping para 172.16.0.1:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    Mínimo = 0ms, Máximo = 1ms, Media = 0ms
  
```

Comprobación desde wserver de resolución directa.

```

Administrador: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\Administrador>ping -a 172.16.0.1

Haciendo ping a router.wcarpediem.local [172.16.0.1] con 32
bytes de datos:
Respuesta desde 172.16.0.1: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 172.16.0.1: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 172.16.0.1: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 172.16.0.1: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128

Estadísticas de ping para 172.16.0.1:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    Mínimo = 0ms, Máximo = 1ms, Media = 0ms
  
```

Comprobación desde wserver de resolución inversa: **ping -a**.

Nombre	Tipo	Datos
(igual que la carpeta principal)	Inicio de autoridad (SOA)	[1], wserver., hostmaster.
(igual que la carpeta principal)	Servidor de nombres (NS)	wserver.
router	Host (A)	172.16.0.1
ficticio	Host (A)	172.16.16.16

Pódese crear o que se desexe. Por exemplo un host chamado **ficticio** con IP que non ten ningún equipo da LAN: **172.16.16.16**. Crear tamén o rexistro de busca inversa (PTR).

```

Administrador: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\Administrador>ping ficticio.wcarpediem.local -n 1

Haciendo ping a ficticio.wcarpediem.local [172.16.16.16] con
32 bytes de datos:
Respuesta desde 172.16.0.110: Host de destino inaccesible.

Estadísticas de ping para 172.16.16.16:
    Paquetes: enviados = 1, recibidos = 1, perdidos = 0
    (0% perdidos),
  
```

Comprobar como o servidor DNS resolve ben, pero claro logo o ping non funciona porque non hai ningún equipo con IP 172.16.16.16, pero o que importa é que o servidor DNS fixo o seu traballo.

```
Selecc... Administrador: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\Administrador>ping -a 172.16.16.16 -n 1
Haciendo ping a ficticio.wcarpediem.local [172.16.16.16] con
32 bytes de datos:
Respuesta desde 172.16.0.110: Host de destino inaccesible.
Estadísticas de ping para 172.16.16.16:
Paquetes: enviados = 1, recibidos = 1, perdidos = 0
(0% perdidos),
```

O mesmo coa resolución inversa: **ping -a**

```
Selecc... Administrador: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\Administrador>ping wserver -4 -n 1
Haciendo ping a wserver [172.16.0.110] con 32 bytes de datos
:
Respuesta desde 172.16.0.110: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Estadísticas de ping para 172.16.0.110:
Paquetes: enviados = 1, recibidos = 1, perdidos = 0
(0% perdidos),
Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms
```

Pero que pasa co propio nome do servidor: **wserver**. Se se pregunta polo nome a secas, faise a resolución correctamente, porque se está usando outro protocolo de Windows: **NetBIOS** sobre TECP/IP, e non TCP/IP puro e duro. O prámetro **-4** indica que se faga o ping usando a versión 4 do protocolo IP.

```
Selecc... Administrador: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\Administrador>ping wserver.wcarpediem.local -4 -n 1
La solicitud de ping no pudo encontrar el host wserver.wcarpediem.local. Compruebe el nombre y
vuelva a intentarlo.
```

Pero se se fai ping a **wserver.wcarpediem.local**, o cliente DNS de wserver, pregunta ao servidor DNS que el mesmo ten instalado, e na zona que xestiona non ten ningún host chamado **wserver**.

Nombre	Tipo	Datos
(igual que la carpeta principal)	Inicio de autoridad (SOA)	[1], wserver.,
(igual que la carpeta principal)	Servidor de nombres (NS)	wserver.
router	Host (A)	172.16.0.1
ficticio	Host (A)	172.16.16.16
wserver	Host (A)	172.16.0.110
wclient	Host (A)	172.16.0.130
uclient	Host (A)	172.16.0.140

Ben, pois procedamos a dar de alta na zona de busca directa (e na inversa) os rexistros asociados a wserver, wclient e uclient coas súas IPs correspondentes, segundo o escenario.

Nombre	Tipo	Datos
(igual que la carpeta principal)	Inicio de autoridad (SOA)	[6], wserver., hostmaster.
(igual que la carpeta principal)	Servidor de nombres (NS)	wserver.
172.16.0.1	Puntero (PTR)	router.wcarpediem.local.
172.16.0.110	Puntero (PTR)	wserver.wcarpediem.local.
172.16.0.130	Puntero (PTR)	wclient.wcarpediem.local.
172.16.0.140	Puntero (PTR)	uclient.wcarpediem.local.
172.16.16.16	Puntero (PTR)	ficticio.wcarpediem.local.

Este é o resultado de crear os hosts na zona de busca directa anterior e que ao mesmo tempo creara o rexistro PTR asociado.

```
Selecc... Administrador: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\Administrador>ping uclient.wcarpediem.local -n 1
Haciendo ping a uclient.wcarpediem.local [172.16.0.140] con
32 bytes de datos:
Respuesta desde 172.16.0.110: Host de destino inaccesible.
Estadísticas de ping para 172.16.0.140:
Paquetes: enviados = 1, recibidos = 1, perdidos = 0
(0% perdidos),
```

A estas alturas **uclient** aínda está apagado e non configurado, co cal se dende **wserver** se fai un ping a **uclient.wcarpediem.local** o servidor DNS resolverá correctamente pero non se pode facer ping ao cliente porque está apagado.


```

C:\Users\Administrador>ping -a 172.16.0.140 -n 1
Haciendo ping a uclient.wcarpediem.local [172.16.0.140] con
32 bytes de datos:
Respuesta desde 172.16.0.110: Host de destino inaccesible.
Estadísticas de ping para 172.16.0.140:
    Paquetes: enviados = 1, recibidos = 1, perdidos = 0
    (0% perdidos),

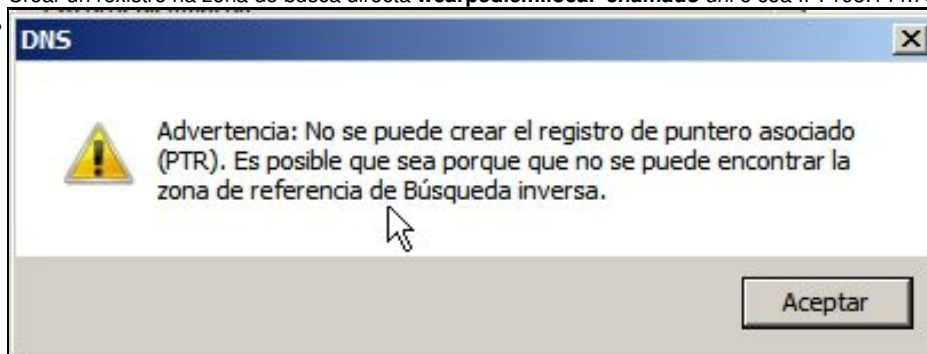
```

A resolución inversa tamén funciona correctamente.

Creación de rexistros con asociacións a IPs fóra da LAN

- Nesta ocasión vaise facer unha asociación dun nome de dominio de **wcarpediem.local** cunha IP dun servidor que non está na LAN. Neste caso facendo un **ping a www.usc.es** obtense a IP: 193.144.75.244

Crear un rexistro na zona de busca directa **wcarpediem.local** chamado **uni** e coa IP: 193.144.75.244.



Como non hai creada ningunha zona de busca inversa para a rede IP: 102.144.75.0, por iso nos dá un aviso de que non vai poder crear o rexistro para a busca inversa (PTR).

Nombre	Tipo	Datos
(igual que la carpeta principal)	Inicio de autoridad (SOA)	[1], wserver., hostmaster.
(igual que la carpeta principal)	Servidor de nombres (NS)	wserver.
router	Host (A)	172.16.0.1
ficido	Host (A)	172.16.16.16
wserver	Host (A)	172.16.0.110
wclient	Host (A)	172.16.0.130
wclient	Host (A)	172.16.0.140
uni	Host (A)	193.144.75.244

O rexistro creado na zona de busca directa.

```
Selecionar Administrador: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\Administrador>ping uni.wcarpediem.local -n 1
Haciendo ping a uni.wcarpediem.local [193.144.75.244] con 32
bytes de datos:
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Estadísticas de ping para 193.144.75.244:
Paquetes: enviados = 1, recibidos = 0, perdidos = 1
(100% perdidos),
```

Comprobar que o servidor resolve correctamente.



E nun navegador en wserver indicar a url: **uni.wcarpediem.local** e *voilà* aí está a páxina da Universiade. Pero ollo!!, isto é porque o servidor web da USC non está configurado para que haxa que poñerlle exactamente **www.usc.es** para que funcione.

Para fondar máis sobre DNS en Windows

PODES CONSULTAR...

Se desexas consultar como configurar en Windows zonas DNS secundarias, alias, balanceo de carga, etc, podes consultar:

- [Transparencias 14 a 40 do PDF sobre Servizos de Internet en Windows](#)

Para afondar no mesmo é preciso ter as nocións de táboas de enrotamento que se recollen en:

- [Transparencias 114 a 129 do PDF sobre modelo OSI / TCP-IP](#)