

# Práctica 2 Protocolos TCP /IP

FRANCISCO JAVIER LÓPEZ CALDERÓN

## 2Práctica 2. Protocolos TCP/IP

### 1 OBJETIVOS

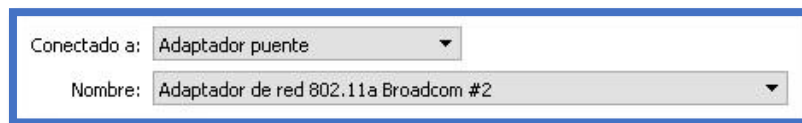
- Familiarizarse con el funcionamiento del protocolo TCP/IP.
- Conceptos sobre la configuración de TCP/IP en sistemas operativos Windows.

### 2 PRIMERA PARTE. Protocolo TCP/IP en Windows

Tareas que realizar (cuyos resultados se incluirán en el informe de prácticas):

#### 1. Configuración IP:

- Establecer conector de red a adaptador puentes en la máquina virtual.



- Comprobar con *ipconfig* y anotar la configuración IP actual del equipo (dirección IP, MAC del adaptador, máscara, puerta de enlace, servidor DNS, ...). Apuntar la MAC.

#### Windows 2008 Server

```

Adaptador de Ethernet Conexión de área local:
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . : home
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::c981:3bb3:5f92:90a8%11
    Dirección IPv4. . . . . : 192.168.1.125
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.1.1

Adaptador de túnel isatap.home:
    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . : home
  
```

#### Windows 7

```

Adaptador de Ethernet Conexión de área local:
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . : home
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::e545:5c64:1f21:8ae1%11
    Dirección IPv4. . . . . : 192.168.1.28
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.1.1

Adaptador de túnel isatap.home:
    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . : home
  
```

- Configurar manualmente los parámetros necesarios para que el equipo de Windows 2008 y Windows 7 funcione correctamente con los siguientes parámetros:

#### Servidor:

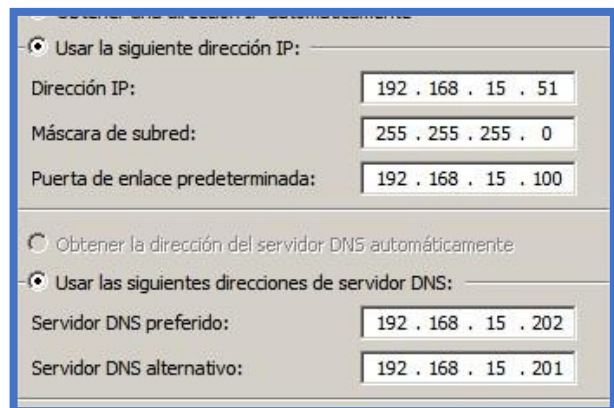
Dirección de la red: 192.168.15.XXX. Clase C. Donde XXX es la dirección de tu equipo suma 40 y pon esa dirección.

Máscara: la apropiada para clase C.

Puerta de enlace: 192.168.15.100.

DNS: 192.168.15.202

DNS: 192.168.15.201



## Cliente Windows 7:

Dirección de la red: 192.168.15.XXX. Clase C. Sumar 7 a la dirección del Servidor.

Máscara: la apropiada para clase C.

Puerta de enlace: 192.168.15.100.

DNS: Iguales que el servidor

The screenshot shows the 'Obtener una dirección IP automáticamente' (Obtain an IP address automatically) option selected. Below it, the 'Usar la siguiente dirección IP:' (Use the following IP address:) section is expanded, showing the following values:

- Dirección IP: 192 . 168 . 15 . 18
- Máscara de subred: 255 . 255 . 255 . 0
- Puerta de enlace predeterminada: 192 . 168 . 15 . 100

Below this, the 'Obtener la dirección del servidor DNS automáticamente' (Obtain DNS server address automatically) option is selected. The 'Usar las siguientes direcciones de servidor DNS:' (Use the following DNS server addresses:) section is expanded, showing the following values:

- Servidor DNS preferido: 192 . 168 . 15 . 202
- Servidor DNS alternativo: 192 . 168 . 15 . 201

- Obtener la dirección Mac de las tarjetas de red utilizando el comando getmac

### Dirección MAC 2008

```
C:\Windows\system32>getmac

Dirección física      Nombre de transporte
=====
08-00-27-14-6E-49    \Device\NPF{DC35F163-1619-4B52-B32B-55B2F3AD1C74}
```

### Dirección MAC Win7

```
Dirección física      Nombre de transporte
=====
08-00-27-97-86-31    \Device\NPF{EE726784-8B10-4C11-BC15-12375066CC3A}
```

## 2. ping

- Realizar un ping a la dirección de loopback (127.0.0.1). ¿Hay respuesta? ¿Por qué?

Hay respuesta porque es el loopback, hace ping a sí mismo.

```
C:\Windows\system32>ping 127.0.0.1

Haciendo ping a 127.0.0.1 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 127.0.0.1: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 127.0.0.1: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
```

- Realizar ping a otros equipos dentro del aula y comprobar si responden.

No funciona porque no se encuentran en la misma red.

- Realizar ping entre el servidor y el cliente Windows 7 y al revés.

No puede realizar ping a la otra máquina porque la puerta de enlace no está conectada a la red, en este caso sería el equipo 192.168.15.202.

De utilizar otro equipo, que hiciera de puente, podrían comunicarse las máquinas virtuales

Address	Netmask	Gateway	Add
192.168.15.100	24		Delete

```
C:\Windows\system32>ping 192.168.15.18

Haciendo ping a 192.168.15.18 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.15.18: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
```

```
C:\Windows\system32>ping 192.168.15.51

Haciendo ping a 192.168.15.51 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.15.51: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
```

### 3. arp

Recordemos el funcionamiento del protocolo ARP: cuando un ordenador desea mandar un paquete IP a otra máquina necesita saber la dirección MAC de la tarjeta de esa máquina para poder enviarle una trama Ethernet con ese paquete IP. Para averiguar esta dirección el ordenador envía una trama Ethernet del protocolo ARP a esa red, dirigida a la MAC de broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff) en cuyos datos está preguntando por la MAC del interfaz que tiene esa IP. Todas las máquinas de la red leerán esa trama y la que tenga esa dirección IP contestará, indicando así su dirección física. La máquina original, al recibir la respuesta, la almacena, manteniendo una cache de direcciones utilizadas recientemente. que se encuentre en la misma red Ethernet.


- Observar las caches de ARP de los ordenadores con el comando: **arp -a**
- Observar si el ordenador conoce la dirección física de otros ordenadores.

```
Interfaz: 192.168.15.51 --- 0xb
Dirección de Internet      Dirección física      Tipo
192.168.15.18             08-00-27-97-86-31    dinámico
192.168.15.100            08-00-27-c8-78-6c    dinámico
192.168.15.255            ff-ff-ff-ff-ff-ff    estático
224.0.0.22                01-00-5e-00-00-16    estático
224.0.0.252               01-00-5e-00-00-fc    estático
```

```
Interfaz: 192.168.15.18 --- 0xb
Dirección de Internet      Dirección física      Tipo
192.168.15.51             08-00-27-14-6e-49    dinámico
192.168.15.100            08-00-27-c8-78-6c    dinámico
192.168.15.255            ff-ff-ff-ff-ff-ff    estático
224.0.0.22                01-00-5e-00-00-16    estático
224.0.0.252               01-00-5e-00-00-fc    estático
239.255.255.250           01-00-5e-7f-ff-fa    estático
```

- Hacer un ping a otro ordenador y observar la ARP.
- Comprobar que la dirección física que se ha aprendido es la correcta, examinando la dirección física del otro ordenador con ipconfig.

Utilizamos una nueva máquina, en este caso Ubuntu18 con una dirección IPv4 192.168.15.33 y comprobamos que la tabla ARP se actualiza.

Dirección MAC:  

☒ Cable conectado

```
Link speed 1000 Mb/s
IPv4 Address 192.168.15.33
IPv6 Address fe80::39d2:36fb:b4ea:ce95
Hardware Address 08:00:27:F0:81:A8
Default Route 192.168.15.100
DNS 8.8.8.8
```

```
Interfaz: 192.168.15.51 --- 0xb
Dirección de Internet      Dirección
192.168.15.18             08-00-27-97-86-31
192.168.15.33             08-00-27-f0-81-a8
192.168.15.100            08-00-27-c8-78-6c
192.168.15.255            ff-ff-ff-ff-ff-ff
224.0.0.22                01-00-5e-00-00-16
224.0.0.252               01-00-5e-00-00-fc
```

### 3. tracert

- Ejecutar `tracert` [www.upct.es](http://www.upct.es) y anotar los nombres y direcciones IP de los encaminadores intermedios hasta llegar a la dirección solicitada. Identificar esos los encaminadores: ¿cuál es la IP y el nombre de la máquina donde está el servidor web de la upct? ¿está el servidor en la misma red que nosotros? ¿y que nuestro router?

```
C:\Windows\system32>tracert www.upct.es

Traza a la dirección volans.si.upct.es [212.128.20.183]
sobre un máximo de 30 saltos:

  1      1 ms      1 ms      1 ms  192.168.15.100
  2     35 ms      4 ms      4 ms  192.168.1.1
  3      7 ms      6 ms      5 ms  1.128.134.37.dynamic.jazztel.es [37.134.128.1]
  4      6 ms      6 ms      6 ms  58.red-5-205-29.dynamicip.rima-tde.net [5.205.29.58]
  5      8 ms      6 ms      6 ms  10.34.35.190
  6      7 ms      7 ms      7 ms  rediris.baja.espanix.net [193.149.1.26]
  7     21 ms     15 ms     32 ms  130.206.245.122
  8     21 ms     21 ms     21 ms  net-router-backup.red.rediris.es [130.206.211.26]
  9
```

- Repetir el proceso con [www.ni.com](http://www.ni.com), ¿por qué los dos primeros *routers* son los mismos que antes? ¿A qué red corresponde el primer router? ¿y el segundo?

```
C:\Windows\system32>tracert www.ni.com

Traza a la dirección www.ni.com.cdn.cloudflare.net [104.16.34.15]
sobre un máximo de 30 saltos:

  1      1 ms      <1 ms      <1 ms  192.168.15.100
  2      4 ms      4 ms      4 ms  192.168.1.1
  3      8 ms      5 ms      6 ms  1.128.134.37.dynamic.jazztel.es [37.134.128.1]
  4      6 ms      6 ms      6 ms  58.red-5-205-29.dynamicip.rima-tde.net [5.205.29.58]
  5      5 ms      5 ms      5 ms  10.34.35.190
  6      7 ms      7 ms      8 ms  cloudflare.alta.espanix.net [185.79.175.179]
  7      6 ms      6 ms      6 ms  104.16.34.15

Traza completa.
```

El primero corresponde a la red creada para las máquinas virtuales, concretamente, es la puerta de enlace.

El Segundo es la dirección IP privada del ordenador físico y principal.

- Probar con otras IPs o nombres de dominio y comprobar si los primeros routers coinciden.

```
C:\Windows\system32>tracert www.youtube.com

Traza a la dirección youtube-ui.l.google.com [216.58.211.46]
sobre un máximo de 30 saltos:

  1      <1 ms      <1 ms      <1 ms  192.168.15.100
  2     17 ms      4 ms      4 ms  192.168.1.1
  3      6 ms      6 ms      5 ms  1.128.134.37.dynamic.jazztel.es [37.134.128.1]
  4     38 ms     13 ms      7 ms  muc03s14-in-f46.1e100.net [216.58.211.46]

Traza completa.
```

Coinciden.

## 4. netstat (estado de conexiones)

- Ejecutar `netstat -n` (o sin `-n`) desde la línea de comando e identificar las conexiones existentes.

```
C:\Windows\system32>netstat -n

Conexiones activas
```

Proto	Dirección local	Dirección remota	Estado
TCP	192.168.15.18:49236	152.199.19.161:443	ESTABLISHED
TCP	192.168.15.18:49242	104.83.21.70:80	ESTABLISHED
TCP	192.168.15.18:49245	204.79.197.203:443	ESTABLISHED
TCP	192.168.15.18:49249	92.122.241.83:443	ESTABLISHED
TCP	192.168.15.18:49255	92.122.241.83:443	ESTABLISHED
TCP	192.168.15.18:49256	92.122.241.83:443	ESTABLISHED
TCP	192.168.15.18:49257	92.122.241.83:443	ESTABLISHED
TCP	192.168.15.18:49259	92.122.241.83:443	ESTABLISHED
TCP	192.168.15.18:49260	92.122.241.97:443	ESTABLISHED
TCP	192.168.15.18:49264	92.122.241.97:443	ESTABLISHED
TCP	192.168.15.18:49265	92.122.241.97:443	ESTABLISHED
TCP	192.168.15.18:49266	92.122.241.97:443	ESTABLISHED
TCP	192.168.15.18:49272	92.122.241.83:443	ESTABLISHED
TCP	192.168.15.18:49274	92.122.241.97:443	ESTABLISHED
TCP	192.168.15.18:49275	92.122.241.97:443	ESTABLISHED

- Abrir una sesión ftp desde el navegador con el ftp: <ftp://10.69.1.3>
- Ejecutar `netstat -n` desde la línea de comando e identificar la conexión correspondiente a la sesión ftp (anotar IP local – puerto local, IP remoto – puerto remoto, y estado de la conexión). ¿Qué números de puerto se han empleado y por qué?
- Ejecutar `netstat 1 -n`, se mostrarán las conexiones cada segundo. Abrir páginas en el navegador. ¿a qué corresponden las conexiones momentáneas en el puerto remoto 80?

```
Conexiones activas
```

Proto	Dirección local	Dirección remota	Estado
TCP	192.168.15.18:49563	104.26.5.15:443	TIME_WAIT
TCP	192.168.15.18:49578	104.31.94.18:443	TIME_WAIT
TCP	192.168.15.18:49582	216.58.211.228:443	ESTABLISHED

```
Conexiones activas
```

Proto	Dirección local	Dirección remota	Estado
TCP	192.168.15.18:49563	104.26.5.15:443	TIME_WAIT
TCP	192.168.15.18:49578	104.31.94.18:443	TIME_WAIT
TCP	192.168.15.18:49582	216.58.211.228:443	ESTABLISHED