



CURSO 2024/25

# ADMINISTRACION DE SISTEMAS Y REDES

PRACTICA 5

DIEGO GARCÍA GONZÁLEZ



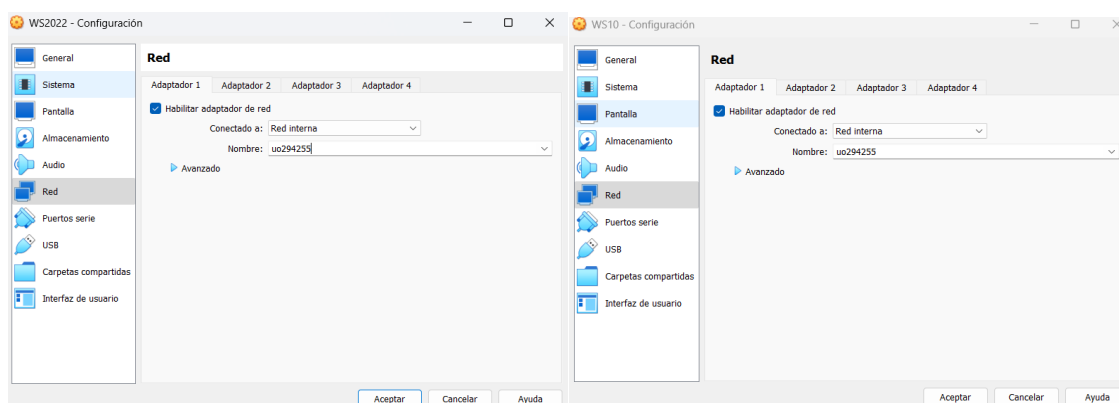
# ÍNDICE

Primera parte: Conectividad.....	2
1. Análisis de la conectividad en WS2022.....	3
2. Comprobación del estado de red en Linux .....	4
3. Configuración y prueba de resolución de nombres en Linux .....	5
Segunda parte: Servidor DHCP.....	6
4. Comprobación de resolución de nombres en Windows 10 .....	10
5. Configuración del servidor DNS en el DHCP .....	11
6. Problemas de resolución DNS en Windows .....	12
Tercera parte: Linux como enrutador .....	13
7. Habilitación del enrutamiento en Linux .....	13
8. Configuración del firewall y NAT .....	14
9. Prueba de conectividad y resolución de nombres .....	15
10. Representación de la topología de la red .....	16

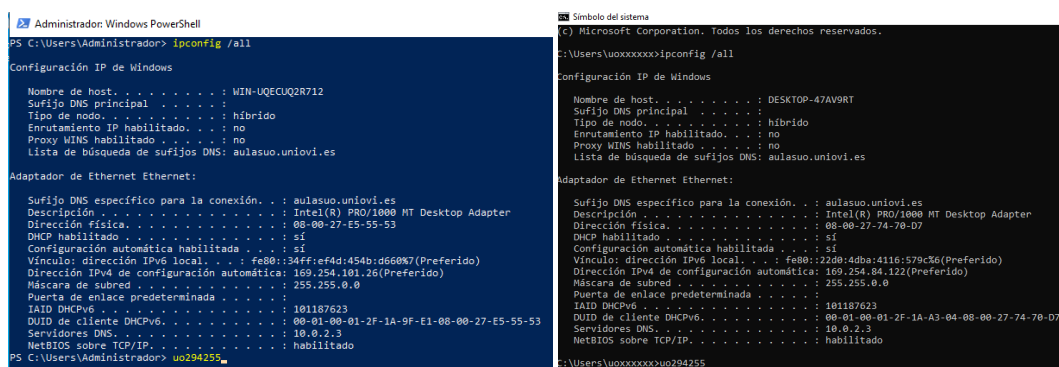
## Primera parte: Conectividad

Para empezar con esta parte, lo primero será configurar unos prerequisites en las configuraciones de las máquinas.

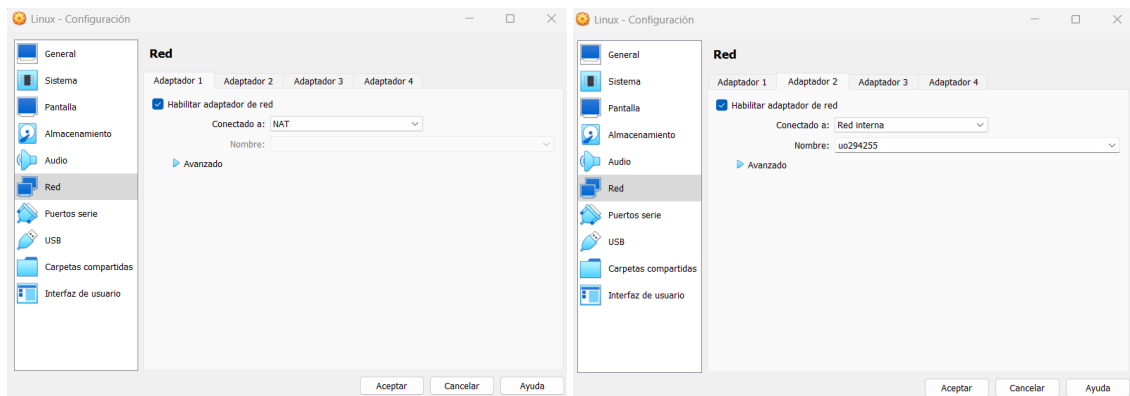
Configura en VirtualBox el interfaz de red de las máquinas WS2022 y Windows 10 como "red interna":



Arranca la máquina WS2022 y comprueba en la configuración de red (debería estar inicialmente así) que recibe una dirección automáticamente. Lanza la máquina Windows 10 y configura también su interfaz para que reciba dirección automáticamente (también debería estar ya así):



Con la máquina Linux apagada, configúrala en VirtualBox para que tenga dos interfaces o adaptadores de red. El primer interfaz debe ser de tipo NAT y el segundo de "red interna":



Arranca la máquina. Dentro de Linux estos interfaces serán probablemente enp0s3 el primero y enp0s8 el segundo:

```
[U0294255@linux ~]# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:97:dd:d2 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s3
        valid_lft 86324sec preferred_lft 86324sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe97:ddd2/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:12:cf:56 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet6 fe80::d271:b3de:afc7:7430/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

## 1. Análisis de la conectividad en WS2022

Anota la dirección IP de la interfaz de red de la máquina WS2022.

```
Dirección física. . . . . : 08-00-27-E5-55-53
DHCP habilitado . . . . . : sí
Configuración automática habilitada . . . : sí
Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::34ff:ef4d:454b:d660%7(Preferido)
Dirección IPv4 de configuración automática: 169.254.101.26(Preferido)
Máscara de subred . . . . . : 255.255.0.0
Puerta de enlace predeterminada . . . . . :
IAID DHCPv6 . . . . . : 101187623
DUID de cliente DHCPv6. . . . . : 00-01-00-01-2F-1A-9F-E1-08-00-27-E5-55-53
Servidores DNS. . . . . : 10.0.2.3
NetBIOS sobre TCP/IP. . . . . : habilitado
```

**¿Tiene asociadas DNS, puerta de enlace y ruta por defecto?**

Si tiene DNS asociado, en cambio, no tiene una puerta de enlace asignada ni ruta por defecto.

**¿Puedes acceder desde ella a máquinas de la red local de la universidad?**

```
Administrador: Windows PowerShell

PS C:\Users\Administrador> ping 156.35.233.101

Haciendo ping a 156.35.233.101 con 32 bytes de datos:
PING: error en la transmisión. Error general.
PING: error en la transmisión. Error general.
PING: error en la transmisión. Error general.
PING: error en la transmisión. Error general.

Estadísticas de ping para 156.35.233.101:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 0, perdidos = 4
    (100% perdidos),
```

No se puede acceder a la red de la universidad.

## ¿Y a las máquinas virtuales Windows 10 y Linux? ¿Por qué?

Probamos a conectarnos con la máquina de Windows 10 y posteriormente a Linux:

```
PS C:\Users\Administrador> ping 169.254.84.122
Haciendo ping a 169.254.84.122 con 32 bytes de datos:
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.

Estadísticas de ping para 169.254.84.122:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 0, perdidos = 4
      (100% perdidos),
PS C:\Users\Administrador> 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
Respuesta desde 127.0.0.1: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 127.0.0.1: bytes=32 tiempo<1m TTL=128

Estadísticas de ping para 127.0.0.1:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
      (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
      Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms
```

Las conexiones no tienen lugar, debido a que cuentan con IPs no válidas.

## 2. Comprobación del estado de red en Linux

En la máquina Linux utiliza las órdenes "nmcli" y "ip addr" para ver el estado de estos adaptadores de red. Anota la dirección IP de cada uno ¿cuál es la conectividad actual? ¿Por qué?

```
[U0294255@linux ~]$ nmcli
enp0s3: conectado to enp0s3
    "Intel 82540EM"
    ethernet (e1000), 08:00:27:97:DD:D2, hw, mtu 1500
    ip4 predeterminado
    inet4 10.0.2.15/24
    route4 10.0.2.0/24 metric 100
    route4 default via 10.0.2.2 metric 100
    inet6 fe80::a00:27ff:fe97:ddd2/64
    route6 fe80::/64 metric 1024

enp0s8: conectando (obteniendo configuración IP) to Conexión cableada 1
    "Intel 82540EM"
    ethernet (e1000), 08:00:27:12:CF:56, hw, mtu 1500

lo: connected (externally) to lo
    "lo"
    loopback (unknown), 00:00:00:00:00:00, sw, mtu 65536
    inet4 127.0.0.1/8
    inet6 ::1/128
    route6 ::1/128 metric 256

DNS configuration:
    servers: 156.35.14.6 156.35.14.2
    interface: enp0s3

Use «nmcli device show» para obtener información completa sobre dispositivos conocidos y
«nmcli connection show» para obtener un resumen de los perfiles de las conexiones activas.

Consulte las páginas del manual nmcli(1) y nmcli-examples(7) para detalles de uso completos.
```

```

[U0294255@linux ~]$ ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:97:dd:d2 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s3
        valid_lft 86353sec preferred_lft 86353sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe97:ddd2/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:12:cf:56 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet6 fe80::d271:b3de:afc7:7430/64 scope link tentative noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

El primer adaptador de red es “enp0s3”, que es un adaptador de red tipo NAT, con una dirección IPv4: “**10.0.2.15/24**”, una puerta de enlace: “**10.0.2.2**” y su estado es **Conectado**.

El segundo adaptador de red es “enp0s8”, que es el adaptador de red interna, que no cuenta con una IPv4 asignada y su estado **Conectado**, pero **Buscando una IP válida**.

Esto es así debido a que la máquina Linux no tiene configurada una dirección IP para usar en la red interna.

### 3. Configuración y prueba de resolución de nombres en Linux

Instala las utilidades para resolver nombres (# dnf -y install bind-utils) y comprueba si la máquina Linux puede resolver uno escribiendo # nslookup horru.lsi.uniovi.es

**¿cuál es la dirección IP asociada a ese nombre? ¿Qué servidor DNS está utilizando para resolverlo?**

```

[U0294255@linux ~]$ dnf -y install bind-utils
Última comprobación de caducidad de metadatos hecha hace 2:06:48, el jue 27 feb 2025 10:37:09.
El paquete bind-utils-32:9.16.23-24.el9_5.3.x86_64 ya está instalado.
Dependencias resueltas.
Nada por hacer.
¡Listo!

```

Una vez instalamos “bind-utils”, comprobamos si la máquina puede resolver el mandato propuesto:

```

[U0294255@linux ~]$ nslookup horru.lsi.uniovi.es
Server:      156.35.14.6
Address:     156.35.14.6#53

Name:   horru.lsi.uniovi.es
Address: 156.35.119.120

```

La dirección IP asociada a ese nombre es “**156.35.119.120**”, y el servidor DNS que se está utilizando es “**156.35.14.6**”.

Editando el archivo /etc/resolv.conf añade otro servidor secundario poniendo la línea “nameserver 156.35.14.2”. Como lo realice desde casa, en vez de 156.35.14.2 empleare la dirección “208.67.222.222”, que pertenece al servidor de nombre público de OpenDNS.

```

[U0294255@linux ~]$ vi /etc/resolv.conf

```

```
# Generated by NetworkManager
search as.local
nameserver 156.35.14.6
nameserver 156.35.14.2
nameserver 208.67.222.222_
```

## Segunda parte: Servidor DHCP

Los pasos previos para esta segunda parte son los siguientes:

En la máquina Linux haz que el interfaz `enp0s8` tenga la dirección IP estática `192.168.56.100`, con máscara `255.255.255.0`. Para ello se añade una conexión de tipo ethernet, de nombre `enp0s8`, que usa el adaptador `enp0s8`, que tiene una dirección IP asignada manualmente y que esta es IP versión 4 con la dirección `192.168.56.100` y máscara `255.255.255.0` o si se prefiere un prefijo 24.

```
[U0294255@linux ~]# nmcli connection add type ethernet con-name enp0s8 ipv4.method manual ipv4.address 192.168.56.100/24
Conexión «enp0s8» (753e6c73-c9ff-4d2a-bc4d-aa01fc3bdb59) añadida con éxito.
[U0294255@linux ~]# _
```

Comprueba que se ha añadido correctamente (`# nmcli connection`).

```
[U0294255@linux ~]# nmcli connection
NAME                                UUID                                TYPE    DEVICE
enp0s3                             98a74a01-aeaf-30d8-8ab2-f4cac95bfa6c ethernet enp0s3
enp0s8                             753e6c73-c9ff-4d2a-bc4d-aa01fc3bdb59 ethernet enp0s8
lo                                  8d54dc60-47c1-4c39-b30c-3d4d75926c15 loopback lo
Conexión cableada 1                2b944aa6-cd13-307d-ad70-b89971e79f25 ethernet --
```

Si aparece, elimina la conexión autoconfigurada que se llama "Conexión cableada 1" (`# nmcli connection delete "Conexión cableada 1"`) o cualquier otra que aparezca asociada al segundo adaptador ethernet y recarga la configuración (`# nmcli connection reload`).

```
[U0294255@linux ~]# nmcli connection delete "Conexión cableada 1"
La conexión «Conexión cableada 1» (2b944aa6-cd13-307d-ad70-b89971e79f25) se ha borrado correctamente.
```

```
[U0294255@linux ~]# nmcli connection
```

NAME	UUID	TYPE	DEVICE
enp0s3	98a74a01-aeaf-30d8-8ab2-f4cac95bfa6c	ethernet	enp0s3
enp0s8	753e6c73-c9ff-4d2a-bc4d-aa01fc3bdb59	ethernet	enp0s8
lo	8d54dc60-47c1-4c39-b30c-3d4d75926c15	loopback	lo

Repita los órdenes del punto 2 anotando los cambios producidos.

```
[U0294255@linux ~]# ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:97:dd:d2 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s3
        valid_lft 83520sec preferred_lft 83520sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe97:ddd2/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:12:cf:56 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.56.100/24 brd 192.168.56.255 scope global noprefixroute enp0s8
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::e8af:c45:1448:3e9f/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

```
[U0294255@linux ~]# nmcli device status
```

DEVICE	TYPE	STATE	CONNECTION
enp0s3	ethernet	conectado	enp0s3
enp0s8	ethernet	conectado	enp0s8
lo	loopback	connected (externally)	lo

A continuación, instalaremos un servidor DHCP que proporcione direcciones IP a las dos máquinas virtuales Windows.

Para ello es necesario instalar en primer lugar el paquete correspondiente. Usa `# dnf -y install dhcp-server`.

```
[U0294255@linux ~]# dnf -y install dhcp-server
Última comprobación de caducidad de metadatos hecha hace 2:51:28, el jue 27 feb 2025 10:37:09.
Dependencias resueltas.
=====
Paquete                                Arquitectura                Versión
=====
Instalando:
  dhcp-server                          x86_64                      12:4.4.2-19.b1.e19
Instalando dependencias:
  dhcp-common                          noarch                      12:4.4.2-19.b1.e19
Resumen de la transacción
=====
Instalar: 2 Paquetes
```

Edita el archivo `/etc/dhcp/dhcpd.conf` y añádele el contenido siguiente:

```
[U0294255@linux ~]# vi /etc/dhcp/dhcpd.conf
```



```
#
# DHCP Server Configuration file.
# see /usr/share/doc/dhcp-server/dhcpd.conf.example
# see dhcpd.conf(5) man page
# servidor oficial
authoritative;
# subred en la que actúa
subnet 192.168.56.0 netmask 255.255.255.0 {
    # router por defecto
    option routers 192.168.56.100;
    # máscara por defecto
    option subnet-mask 255.255.255.0;
    # rango de direcciones a servir
    range 192.168.56.110 192.168.56.120;
}
```

Haz que se arranque por defecto al iniciar el sistema y que se inicie también ahora mismo (# systemctl enable --now dhcpd.service):

```
[U0294255@linux ~]$ systemctl enable --now dhcpd.service
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/dhcpd.service + /usr/lib/systemd/system/dhcpd.service.
[ 3707.685536] systemd-rc-local-generator[1928]: /etc/rc.d/rc.local is not marked executable, skipping.
```

Comprueba que ha arrancado correctamente examinando de forma continuada el fichero de log del sistema con la orden # tail -f /var/log/messages (C para terminar) mientras reinicias las máquinas Windows 10 y WS2022 para que tomen sus nuevas direcciones IP del servidor DHCP Linux:

```
[U0294255@linux ~]$ tail -f /var/log/messages
Feb 27 13:35:08 linux dhcpd[1939]:
Feb 27 13:35:08 linux dhcpd[1939]: No subnet declaration for enp0s3 (10.0.2.15).
Feb 27 13:35:08 linux dhcpd[1939]: ** Ignoring requests on enp0s3. If this is not what
Feb 27 13:35:08 linux dhcpd[1939]: you want, please write a subnet declaration
Feb 27 13:35:08 linux dhcpd[1939]: in your dhcpd.conf file for the network segment
Feb 27 13:35:08 linux dhcpd[1939]: to which interface enp0s3 is attached. **
Feb 27 13:35:08 linux dhcpd[1939]:
Feb 27 13:35:08 linux dhcpd[1939]: Sending on Socket/fallback/fallback-net
Feb 27 13:35:08 linux dhcpd[1939]: Server starting service.
Feb 27 13:35:08 linux systemd[1]: Started DHCPv4 Server Daemon.
```

Una vez arrancamos las máquinas Windows:

```
[U0294255@linux ~]$ tail -f /var/log/messages
Feb 27 13:35:08 linux dhcpd[1939]:
Feb 27 13:35:08 linux dhcpd[1939]: No subnet declaration for enp0s3 (10.0.2.15).
Feb 27 13:35:08 linux dhcpd[1939]: ** Ignoring requests on enp0s3. If this is not what
Feb 27 13:35:08 linux dhcpd[1939]: you want, please write a subnet declaration
Feb 27 13:35:08 linux dhcpd[1939]: in your dhcpd.conf file for the network segment
Feb 27 13:35:08 linux dhcpd[1939]: to which interface enp0s3 is attached. **
Feb 27 13:35:08 linux dhcpd[1939]:
Feb 27 13:35:08 linux dhcpd[1939]: Sending on Socket/fallback/fallback-net
Feb 27 13:35:08 linux dhcpd[1939]: Server starting service.
Feb 27 13:35:08 linux systemd[1]: Started DHCPv4 Server Daemon.
Feb 27 13:39:11 linux dhcpd[1939]: DHCPDISCOVER from 08:00:27:74:70:d7 via enp0s8
Feb 27 13:39:12 linux dhcpd[1939]: DHCPOFFER on 192.168.56.110 to 08:00:27:74:70:d7 (DESKTOP-47A09RT) via enp0s8
Feb 27 13:39:12 linux dhcpd[1939]: DHCPREQUEST for 192.168.56.110 (192.168.56.100) from 08:00:27:74:70:d7 (DESKTOP-47A09RT) via enp0s8
Feb 27 13:39:12 linux dhcpd[1939]: DHCPACK on 192.168.56.110 to 08:00:27:74:70:d7 (DESKTOP-47A09RT) via enp0s8
Feb 27 13:39:13 linux dhcpd[1939]: DHCPDISCOVER from 08:00:27:e5:55:53 via enp0s8
Feb 27 13:39:14 linux dhcpd[1939]: DHCPOFFER on 192.168.56.111 to 08:00:27:e5:55:53 (WIN-UQECUQ2R712) via enp0s8
Feb 27 13:39:14 linux dhcpd[1939]: DHCPREQUEST for 192.168.56.111 (192.168.56.100) from 08:00:27:e5:55:53 (WIN-UQECUQ2R712) via enp0s8
Feb 27 13:39:14 linux dhcpd[1939]: DHCPACK on 192.168.56.111 to 08:00:27:e5:55:53 (WIN-UQECUQ2R712) via enp0s8
```

En las máquinas con Windows comprueba con la orden de consola "ipconfig" que toman direcciones del rango indicado en el fichero de configuración anterior, y que las puertas de enlace y las rutas son correctas.

Windows 2022:

```
Administrador: Windows PowerShell
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

Instale la versión más reciente de PowerShell para obtener nuevas características y mejoras. https://aka.ms/PSWindows

PS C:\Users\Administrador> ipconfig

Configuración IP de Windows

Adaptador de Ethernet Ethernet:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::34ff:ef4d:454b:d660%7
    Dirección IPv4. . . . . : 192.168.56.111
    Máscara de subred. . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada. . . . . : 192.168.56.100
PS C:\Users\Administrador>
```

Windows 10:

```
Windows PowerShell
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

Prueba la nueva tecnología PowerShell multiplataforma https://aka.ms/pscore6

PS C:\Users\uowxxxxxx> ipconfig

Configuración IP de Windows

Adaptador de Ethernet Ethernet:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::22d0:4dba:4116:579c%6
    Dirección IPv4. . . . . : 192.168.56.110
    Máscara de subred. . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada. . . . . : 192.168.56.100
PS C:\Users\uowxxxxxx>
```

Ambas rutas concuerdan con lo configurado.

**Intenta navegar. ¿Tienen conectividad con el exterior las máquinas Windows, en este momento?**

Estas máquinas no tienen conexión aun con el exterior.

**¿Y con la máquina Linux? Compruébalo empleando la orden ping:**

Windows 2022:

```
PS C:\Users\Administrador> ping 10.0.2.15

Haciendo ping a 10.0.2.15 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 10.0.2.15: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.0.2.15: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 10.0.2.15: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 10.0.2.15: bytes=32 tiempo<1m TTL=64

Estadísticas de ping para 10.0.2.15:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 1ms, Media = 0ms
```

Windows 10:

```

PS C:\Users\uoxxxxxx> ping 10.0.2.15

Haciendo ping a 10.0.2.15 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 10.0.2.15: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 10.0.2.15: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 10.0.2.15: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 10.0.2.15: bytes=32 tiempo<1m TTL=64

Estadísticas de ping para 10.0.2.15:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
              (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

```

Ambas maquinas son capaces de conectar ahora con la maquina Linux.

**Si la máquina Linux tiene conexión a Internet y las máquinas Windows alcanzan a la máquina Linux, ¿por qué no tienen conexión a Internet estas primeras?**

Porque la máquina Linux no está actuando como “router” y no está realizando NAT (Network Address Translation).

## 4. Comprobación de resolución de nombres en Windows 10

**Comprueba con la orden nslookup la capacidad de resolver nombres de la máquina Windows 10 ¿Puedes resolver el nombre horru.lsi.uniovi.es?:**

```

Windows PowerShell
PS C:\Users\uoxxxxxx> nslookup horru.lsi.uniovi.es
Servidor: UnKnown
Address: fec0:0:0:ffff::1

*** UnKnown no encuentra horru.lsi.uniovi.es: No response from server
PS C:\Users\uoxxxxxx>

```

No lo puede resolver.

**¿Podrías hacer una modificación en algún archivo de forma que la máquina Windows 10 conozca que la dirección de horru.lsi.uniovi.es es 156.35.119.120 sin usar un servidor de nombres?**

Si, si se puede hacer. Si quisieras que horru.lsi.uniovi.es apunte a 156.35.119.120, pero sin usar DNS, debes editar el archivo hosts en Windows. Para ello, abre un terminal CMD como Administrador y ejecuta:

The screenshot shows two windows. The top window is Windows PowerShell, where the command `nslookup horru.lsi.uniovi.es` is executed, resulting in an 'Unknown' server response. The bottom window is Notepad, showing the contents of the `C:\Windows\System32\drivers\etc\hosts` file. The file contains a sample configuration with IP addresses mapped to host names, including the entry `156.35.119.120 horru.lsi.uniovi.es`.

```

PS C:\Users\uoxxxxxx> nslookup horru.lsi.uniovi.es
Server:      UnKnown
Address:     fec0:0:0:ffff::1

*** UnKnown no encuentra horru.lsi.uniovi.es: No response from server
PS C:\Users\uoxxxxxx> notepad C:\Windows\System32\drivers\etc\hosts
PS C:\Users\uoxxxxxx>

```

```

*hosts: Bloc de notas
Archivo  Edición  Formato  Ver  Ayuda
# Copyright (c) 1993-2009 Microsoft Corp. U0294255
#
# This is a sample HOSTS file used by Microsoft TCP/IP for Windows.
#
# This file contains the mappings of IP addresses to host names. Each
# entry should be kept on an individual line. The IP address should
# be placed in the first column followed by the corresponding host name.
# The IP address and the host name should be separated by at least one
# space.
#
# Additionally, comments (such as these) may be inserted on individual
# lines or following the machine name denoted by a '#' symbol.
#
# For example:
#
#       102.54.94.97       rhino.acme.com           # source server
#       38.25.63.10       x.acme.com               # x client host
#
# localhost name resolution is handled within DNS itself.
#       127.0.0.1         localhost
#       ::1               localhost
#
156.35.119.120 horru.lsi.uniovi.es

```

## 5. Configuración del servidor DNS en el DHCP

Indícale al servidor DHCP que le debe proporcionar a las máquinas cliente la dirección del servidor de nombres 156.35.14.2.

Para ello edita el archivo `/etc/dhcp/dhcpd.conf` y añade la línea `"option domain-name-servers 156.35.14.2;"` debajo de `"option subnet-mask 255.255.255.0;"` (usa el 1.1.1.1, el 8.8.8.8 o el 208.67.222.222 si estás desde casa).

```
[U0294255@linux ~]$ sudo vi /etc/dhcp/dhcpd.conf
```

Volvemos a usar la opción de OpenDNS:

```

#
# DHCP Server Configuration file.
# see /usr/share/doc/dhcp-server/dhcpd.conf.example
# see dhcpd.conf(5) man page
# servidor oficial
authoritative;
# subred en la que actúa
subnet 192.168.56.0 netmask 255.255.255.0 {
    # router por defecto
    option routers 192.168.56.100;
    # máscara por defecto
    option subnet-mask 255.255.255.0;
    option domain-name-servers 208.67.222.222 uo294255
    # rango de direcciones a servir
    range 192.168.56.110 192.168.56.120;
}

```

Reinicia el servicio `dhcpd` (`# systemctl restart dhcpd.service`) y repara las conexiones de red en las dos máquinas Windows para que tomen la nueva configuración (utiliza la orden de consola `ipconfig /renew`).

Dicho esto, empezamos reiniciando el servicio dhcpd:

```
[U0294255@linux ~]# sudo systemctl restart dhcpd.service
```

Podemos ver que salió bien con la opción “status”:

```
[U0294255@linux ~]# sudo systemctl status dhcpd.service
● dhcpd.service - DHCPv4 Server Daemon
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/dhcpd.service; enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Wed 2025-03-05 11:54:06 CET; 18s ago
     Docs: man:dhcpd(8)
           man:dhcpd.conf(5)
  Main PID: 1342 (dhcpd)
    Status: "Dispatching packets..."
     Tasks: 1 (limit: 17424)
    Memory: 4.5M
       CPU: 7ms
    CGroup: /system.slice/dhcpd.service
            └─1342 /usr/sbin/dhcpd -f -cf /etc/dhcp/dhcpd.conf -user dhcpd -group dhcpd --no-pid

mar 05 11:54:06 linux.as.local dhcpd[1342]: ** Ignoring requests on enp0s8. If this is not what
mar 05 11:54:06 linux.as.local dhcpd[1342]: you want, please write a subnet declaration
mar 05 11:54:06 linux.as.local dhcpd[1342]: in your dhcpd.conf file for the network segment
mar 05 11:54:06 linux.as.local dhcpd[1342]: to which interface enp0s8 is attached. **
mar 05 11:54:06 linux.as.local dhcpd[1342]: Listening on LPF/enp0s3/08:00:27:97:dd:d2/192.168.56.0/24
mar 05 11:54:06 linux.as.local dhcpd[1342]: Sending on LPF/enp0s3/08:00:27:97:dd:d2/192.168.56.0/24
mar 05 11:54:06 linux.as.local dhcpd[1342]: Sending on Socket/fallback/fallback-net
mar 05 11:54:06 linux.as.local systemd[1]: Started DHCPv4 Server Daemon.
mar 05 11:54:06 linux.as.local dhcpd[1342]: Server starting service.
[U0294255@linux ~]#
```

Para posteriormente, reparar las conexiones. Para ello en ambas maquinas Windows ejecutaremos (a la izquierda WS10, a la derecha WS22):

<pre>PS C:\Users\woxxxxxx&gt; ipconfig /renew  Configuración IP de Windows  Adaptador de Ethernet Ethernet:      Sufijo DNS específico para la conexión. . . : fe80::22d0:4dba:4116:579c%6     Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::22d0:4dba:4116:579c%6     Dirección IPv4. . . . . : 192.168.56.110     Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0     Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.56.100 PS C:\Users\woxxxxxx&gt;</pre>	<pre>PS C:\Users\Administrador&gt; ipconfig /renew  Configuración IP de Windows  Adaptador de Ethernet Ethernet:      Sufijo DNS específico para la conexión. . . :     Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::34ff:ef4d:454b:d660%7     Dirección IPv4. . . . . : 192.168.56.111     Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0     Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.56.100 PS C:\Users\Administrador&gt;</pre>
--	--

## 6. Problemas de resolución DNS en Windows

Si las máquinas WS2022 y Windows 10 tienen correctamente asignada la dirección de un servidor DNS, ¿por qué siguen sin poder resolver el nombre **www.google.es**?

La causa principal es que no tienen acceso a Internet, debido a que la máquina Linux, que actúa como enrutador, no tiene habilitado el reenvío de paquetes o no está realizando la traducción de direcciones (NAT). Como resultado, las consultas DNS no pueden salir a Internet, incluso si el servidor DNS está correctamente configurado.

## Tercera parte: Linux como enrutador

En esta parte vamos a dar acceso a internet a la red 192.168.56.0. Para ello utilizaremos el enrutamiento de Linux y haremos además que actúe como traductor de direcciones (NAT).

### 7. Habilitación del enrutamiento en Linux

Habilita el reenvío de paquetes (enrutamiento) entre interfaces en la máquina Linux.

Lo primero que haremos será ver que evidentemente el enrutamiento esta desactivado, para ello usamos la instrucción “net.ipv4.ip\_forward”:

```
[U0294255@linux ~]$ sysctl net.ipv4.ip_forward
net.ipv4.ip_forward = 0
[U0294255@linux ~]$
```

Si la salida es 1, el reenvío ya está habilitado y no necesitas hacer cambios. En cambio, si la salida es 0, debes habilitarlo manualmente. Para habilitarlo iremos a crear el archivo “/etc/sysctl.d/50-router.conf” con el comando “sudo nano /etc/sysctl.d/50-router.conf”:

```
[U0294255@linux ~]$ sudo vi /etc/sysctl.d/50-router.conf
```

```
net.ipv4.ip_forward=1 uo294255
```

Y por último reiniciamos los parámetros del kernel con la instrucción “sysctl –system”:

```
[U0294255@linux ~]$ sudo sysctl --system
* Applying /usr/lib/sysctl.d/10-default-yama-scope.conf ...
* Applying /usr/lib/sysctl.d/50-coredump.conf ...
* Applying /usr/lib/sysctl.d/50-default.conf ...
* Applying /usr/lib/sysctl.d/50-libkcap-optmem_max.conf ...
* Applying /usr/lib/sysctl.d/50-pid-max.conf ...
* Applying /usr/lib/sysctl.d/50-redhat.conf ...
* Applying /etc/sysctl.d/50-router.conf ...
* Applying /etc/sysctl.d/99-sysctl.conf ...
* Applying /etc/sysctl.conf ...
kernel.yama.pttrace_scope = 0
kernel.core_pattern = /usr/lib/systemd/systemd-coredump %P %u %g %s %t %c %h
kernel.core_pipe_limit = 16
fs.suid_dumpable = 2
kernel.sysrq = 16
kernel.core_uses_pid = 1
net.ipv4.conf.default.rp_filter = 2
net.ipv4.conf.enp0s3.rp_filter = 2
net.ipv4.conf.enp0s8.rp_filter = 2
net.ipv4.conf.lo.rp_filter = 2
net.ipv4.conf.default.accept_source_route = 0
net.ipv4.conf.enp0s3.accept_source_route = 0
net.ipv4.conf.enp0s8.accept_source_route = 0
net.ipv4.conf.lo.accept_source_route = 0
net.ipv4.conf.default.promote_secondaries = 1
net.ipv4.conf.enp0s3.promote_secondaries = 1
net.ipv4.conf.enp0s8.promote_secondaries = 1
net.ipv4.conf.lo.promote_secondaries = 1
net.ipv4.ping_group_range = 0 2147483647
net.core.default_qdisc = fq_codel
fs.protected_hardlinks = 1
fs.protected_symlinks = 1
fs.protected_regular = 1
fs.protected_fifos = 1
net.core.optmem_max = 81920
kernel.pid_max = 4194304
kernel.kptr_restrict = 1
net.ipv4.conf.default.rp_filter = 1
net.ipv4.conf.enp0s3.rp_filter = 1
net.ipv4.conf.enp0s8.rp_filter = 1
net.ipv4.conf.lo.rp_filter = 1
net.ipv4.ip_forward = 1
[U0294255@linux ~]$
```

```
[U0294255@linux ~]$ sysctl net.ipv4.ip_forward
net.ipv4.ip_forward = 1
[U0294255@linux ~]$
```

## 8. Configuración del firewall y NAT

El primer paso será pasar el segundo adaptador a la zona de confianza del cortafuegos puesto que no está conectado al exterior y activar el enmascaramiento IP en la zona pública.

Para ello, asignamos enp0s8 a la zona de confianza (internal) con “# firewall-cmd --permanent --zone=internal --change-interface=enp0s8”:

```
[U0294255@linux ~]# sudo firewall-cmd --permanent --zone=internal --change-interface=enp0s8
The interface is under control of NetworkManager, setting zone to 'internal'.
success
```

Y luego activamos el enmascaramiento IP (NAT) en la zona pública con “# firewall-cmd --permanent --zone=public --add-masquerade”:

```
[U0294255@linux ~]# sudo firewall-cmd --permanent --zone=public --add-masquerade
success
```

Creamos una nueva política llamada enrutador con “# firewall-cmd --permanent --new-policy enrutador”:

```
[U0294255@linux ~]# sudo firewall-cmd --permanent --new-policy enrutador
success
```

Configurar la política de enrutamiento con:

```
[U0294255@linux ~]# sudo firewall-cmd --permanent --new-policy enrutador
success
[U0294255@linux ~]# sudo firewall-cmd --permanent --policy enrutador --add-ingress-zone=internal
success
[U0294255@linux ~]# sudo firewall-cmd --permanent --policy enrutador --add-egress-zone=public
success
[U0294255@linux ~]# sudo firewall-cmd --permanent --policy enrutador --set-target=ACCEPT
success
```

Por último, aplicamos los cambios y verificar la configuración:

```
[U0294255@linux ~]# sudo firewall-cmd --reload
success
[U0294255@linux ~]# sudo firewall-cmd --get-active-zones
internal
  interfaces: enp0s8
public
  interfaces: enp0s3
[U0294255@linux ~]# _
```

```
[U0294255@linux ~]# sudo firewall-cmd --info-policy enrutador
enrutador (active)
  priority: -1
  target: ACCEPT
  ingress-zones: internal
  egress-zones: public
  services:
  ports:
  protocols:
  masquerade: no
  forward-ports:
  source-ports:
  icmp-blocks:
  rich rules:
[U0294255@linux ~]# _
```

## 9. Prueba de conectividad y resolución de nombres

Comprobaremos ahora con la orden ping a 156.35.14.2, que tienes acceso al exterior desde las tres máquinas.

Windows 2022:

```
Administrador: Windows PowerShell
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

Instale la versión más reciente de PowerShell para obtener nuevas características y mejoras. https://aka.ms/PSWindows

PS C:\Users\Administrador> ping 156.35.14.2

Haciendo ping a 156.35.14.2 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 156.35.14.2: bytes=32 tiempo=33ms TTL=51
Respuesta desde 156.35.14.2: bytes=32 tiempo=66ms TTL=51
Respuesta desde 156.35.14.2: bytes=32 tiempo=98ms TTL=51
Respuesta desde 156.35.14.2: bytes=32 tiempo=24ms TTL=51

Estadísticas de ping para 156.35.14.2:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
            (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 24ms, Máximo = 98ms, Media = 55ms
PS C:\Users\Administrador> uo294255_
```

Windows 10:

```
Windows PowerShell
PS C:\Users\uoxxxxxx> ping 156.35.14.2

Haciendo ping a 156.35.14.2 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 156.35.14.2: bytes=32 tiempo=26ms TTL=51
Respuesta desde 156.35.14.2: bytes=32 tiempo=24ms TTL=51
Respuesta desde 156.35.14.2: bytes=32 tiempo=23ms TTL=51
Respuesta desde 156.35.14.2: bytes=32 tiempo=25ms TTL=51

Estadísticas de ping para 156.35.14.2:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
            (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 23ms, Máximo = 26ms, Media = 24ms
PS C:\Users\uoxxxxxx> uo294255_
```

¿Las máquinas Windows pueden resolver el nombre www.google.es? Intenta navegar en las máquinas Windows.

Windows 2022:

```
PS C:\Users\Administrador> nslookup www.google.es
>>
Servidor: dns.sse.cisco.com
Address: 208.67.222.222

Respuesta no autoritativa:
Nombre: www.google.es
Addresses: 2a00:1450:4003:800::2003
           216.58.215.131
PS C:\Users\Administrador> uo294255_
```

Windows 10:

```
PS C:\Users\uoxxxxxx> nslookup www.google.es
Servidor: dns.sse.cisco.com
Address: 208.67.222.222

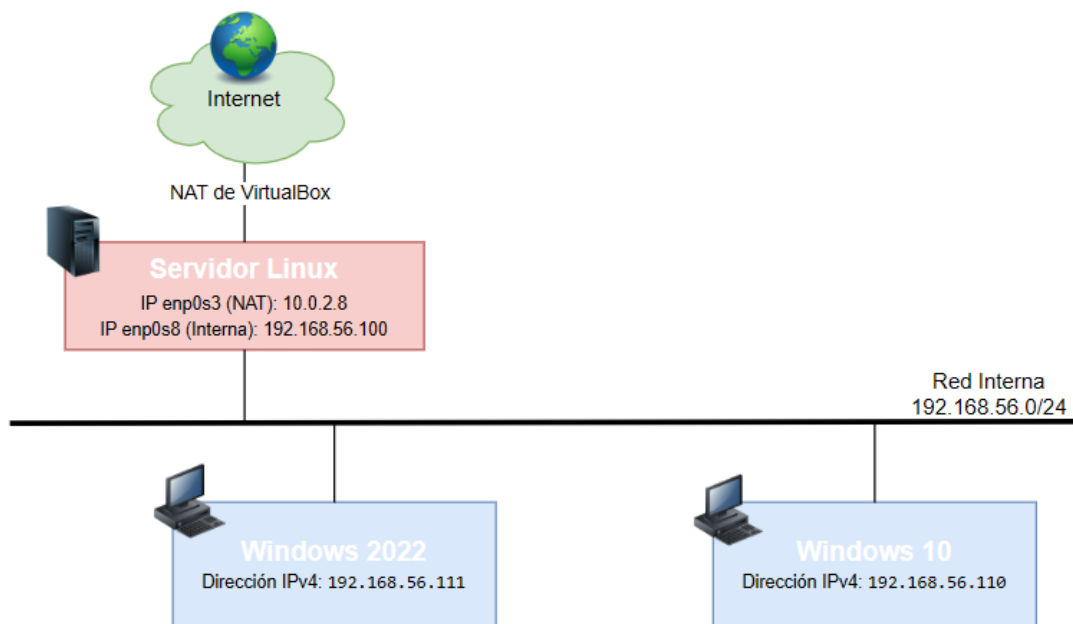
Respuesta no autoritativa:
Nombre: www.google.es
Addresses: 2a00:1450:4003:800::2003
           216.58.215.131
PS C:\Users\uoxxxxxx> uo294255_
```



### Si apagamos la máquina con Linux ¿podemos seguir navegando en las otras? ¿Por qué?

No, no se podrá navegar, debido a que las máquinas Windows están configuradas para usar como puerta de enlace la dirección 192.168.56.100 (la IP de la interfaz interna de Linux), además de que Linux está actuando como servidor DHCP y como enrutador/NAT, permitiendo que el tráfico desde la red interna salga al internet. Todo esto se pierde al apagar la máquina Linux.

## 10. Representación de la topología de la red



Máquina Linux:

- Servidor DHCP (otorga IP, máscara, puerta de enlace y servidor DNS).
- Enrutador y NAT para la red 192.168.56.0/24.

Máquinas Windows (Server 2022, 10):

- Clientes DHCP en la red 192.168.56.0/24.
- Utilizan a Linux como puerta de enlace y NAT.

DNS externo:

Se encarga de la resolución de nombres para las máquinas Windows y Linux (aunque Linux puede también reenviar consultas a dicho DNS).