

# **Administración de Sistemas y Redes - Práctica 5**

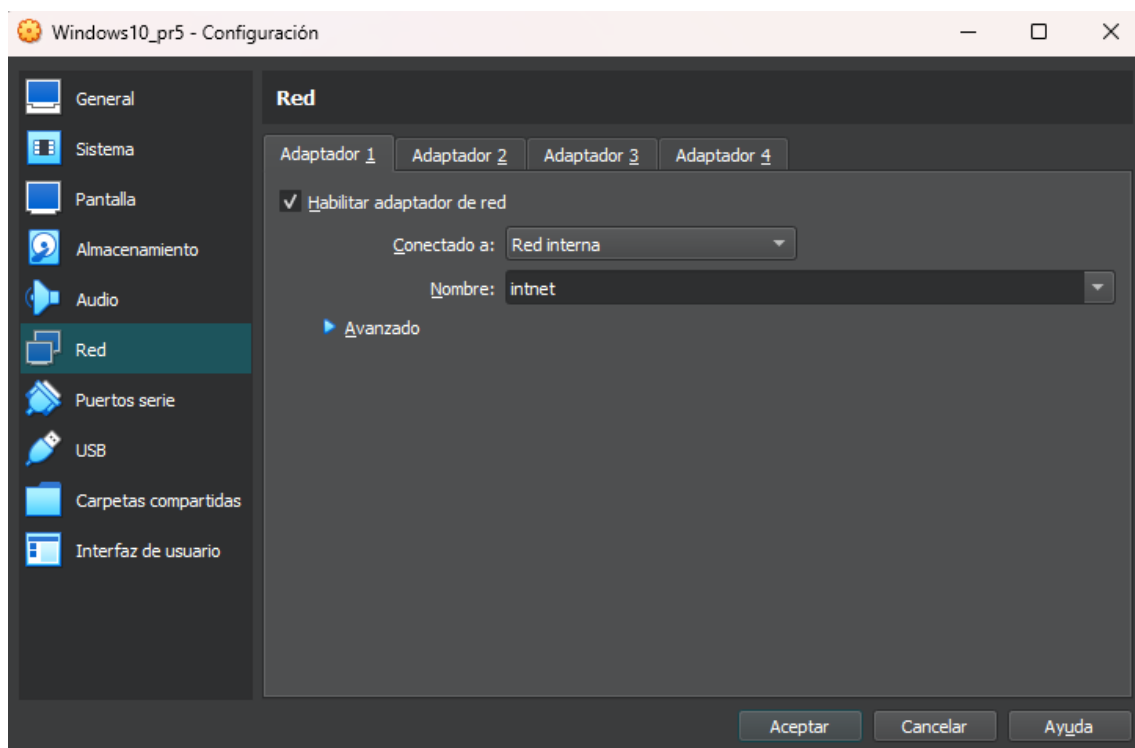
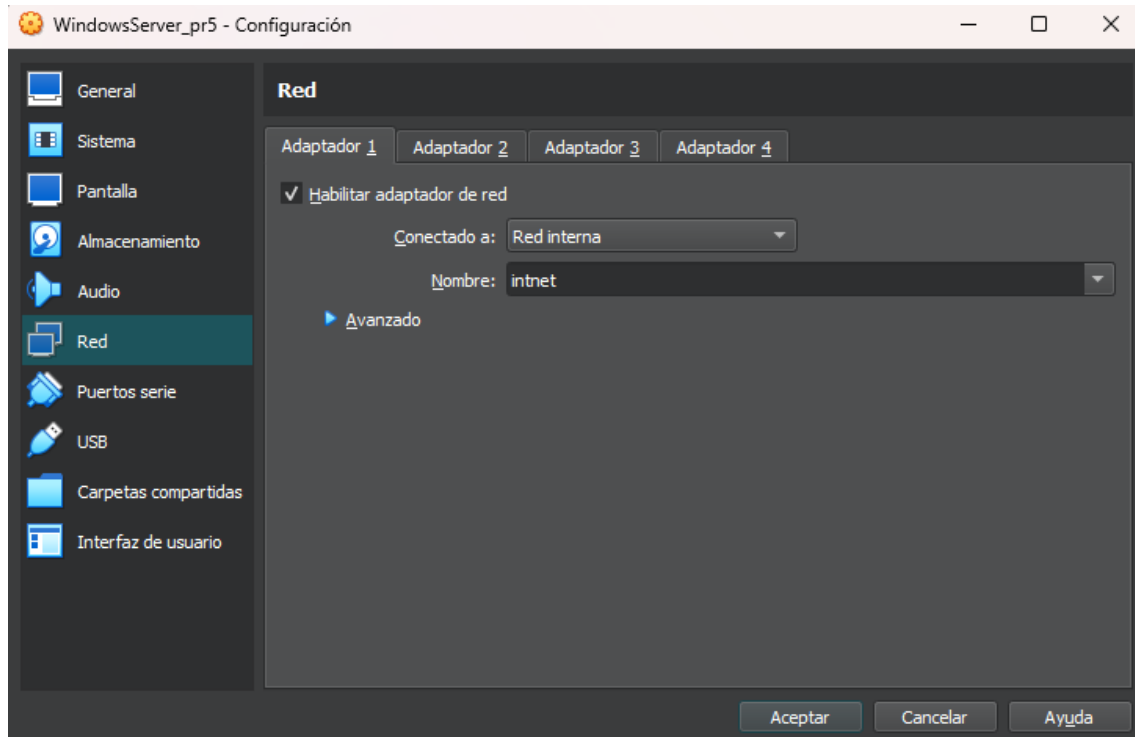
# Índice

Configuración de una intranet con servidor Linux.....	3
Primera parte: conectividad .....	3
Segunda parte: servidor DHCP.....	12
Tercera parte: Uso de Linux como enrutador.....	30

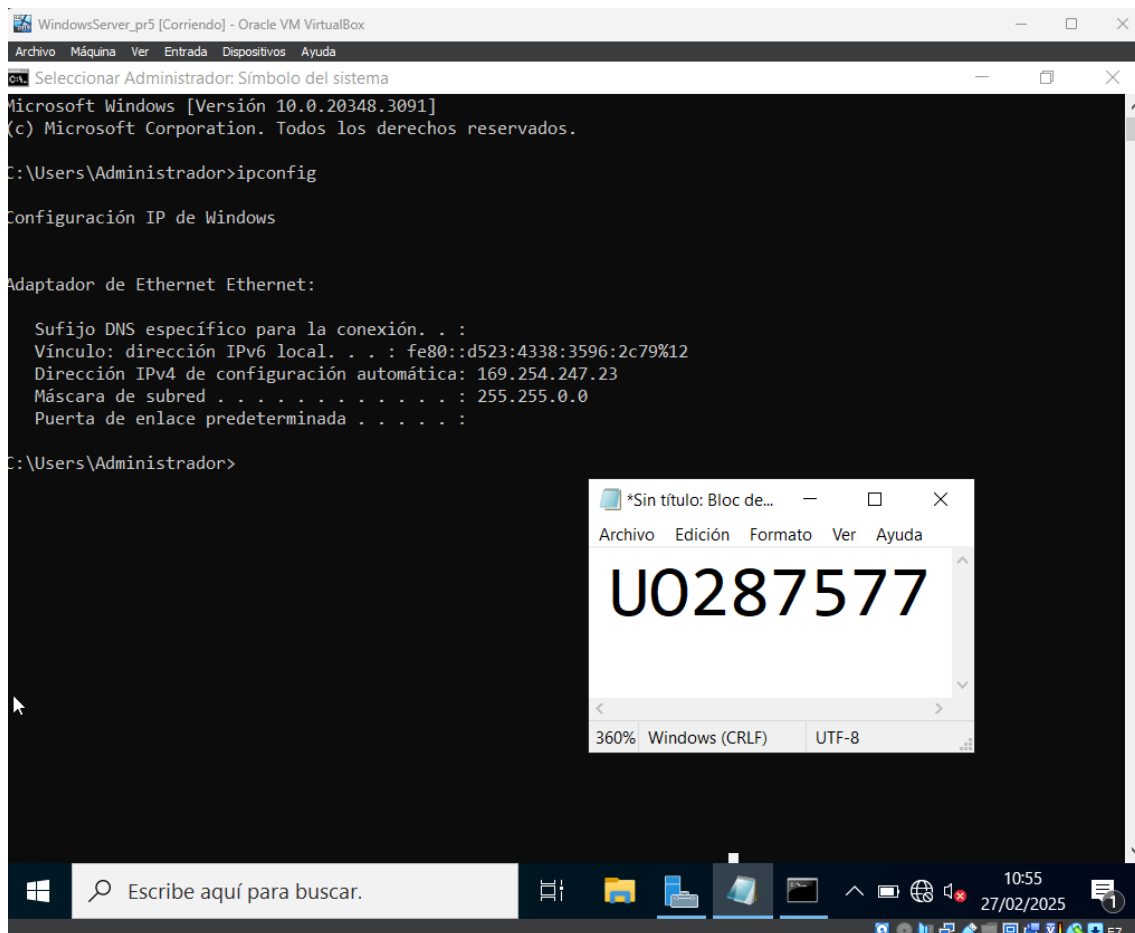
# Configuración de una intranet con servidor Linux

## Primera parte: conectividad

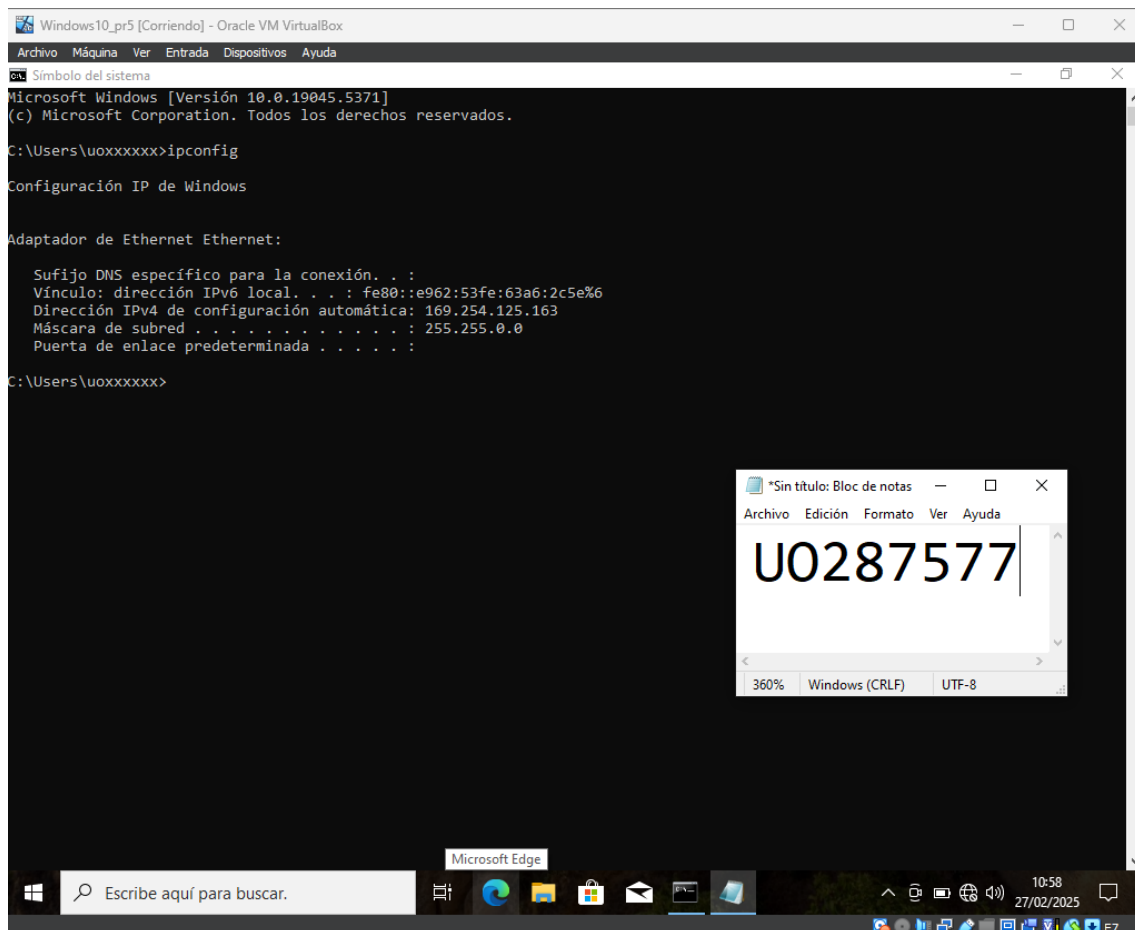
Configuramos en VirtualBox el interfaz de red de las máquinas WS2022 y Windows 10 como "red interna".



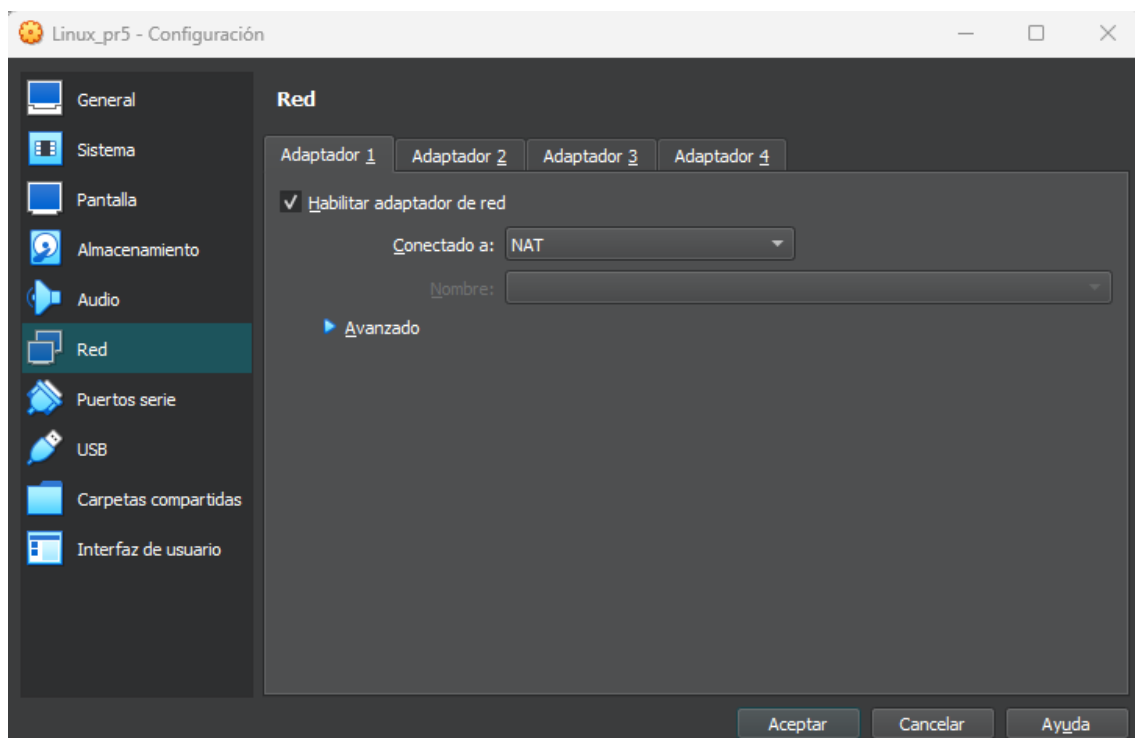
Arrancamos la máquina WS2022 y comprobamos en la configuración de red (debería estar inicialmente así) que recibe una dirección automáticamente.

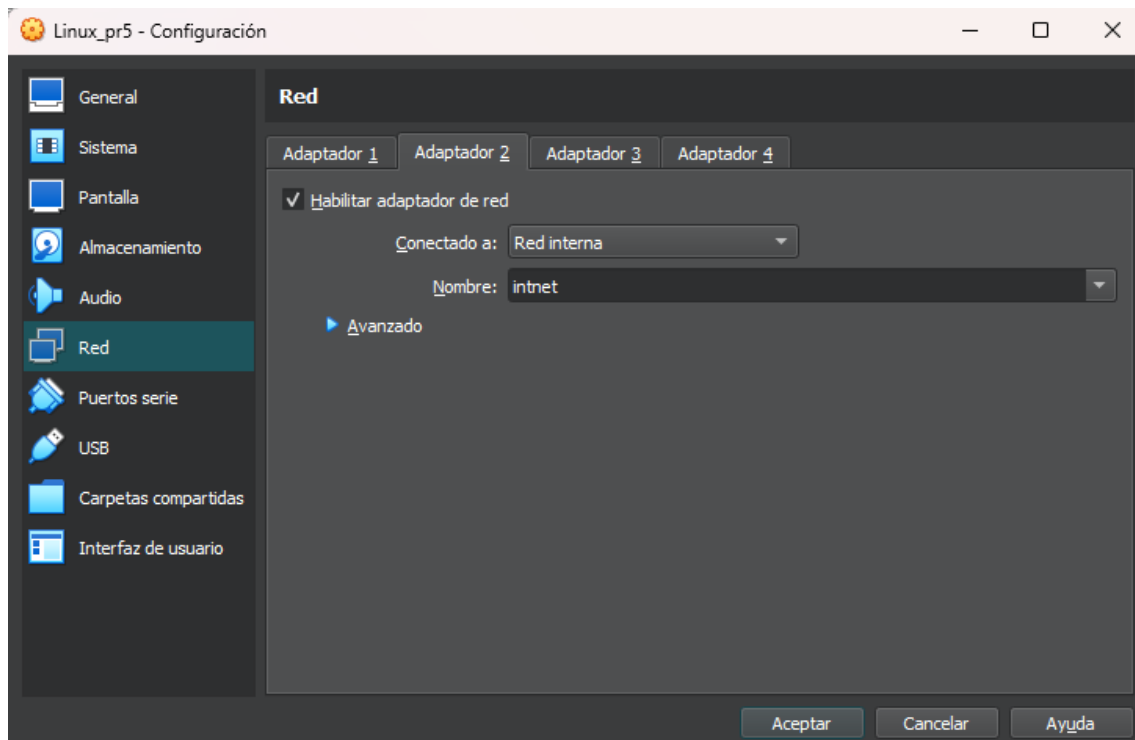


Lanzamos la máquina Windows 10 y configuramos también su interfaz para que reciba dirección automáticamente (también debería estar ya así).

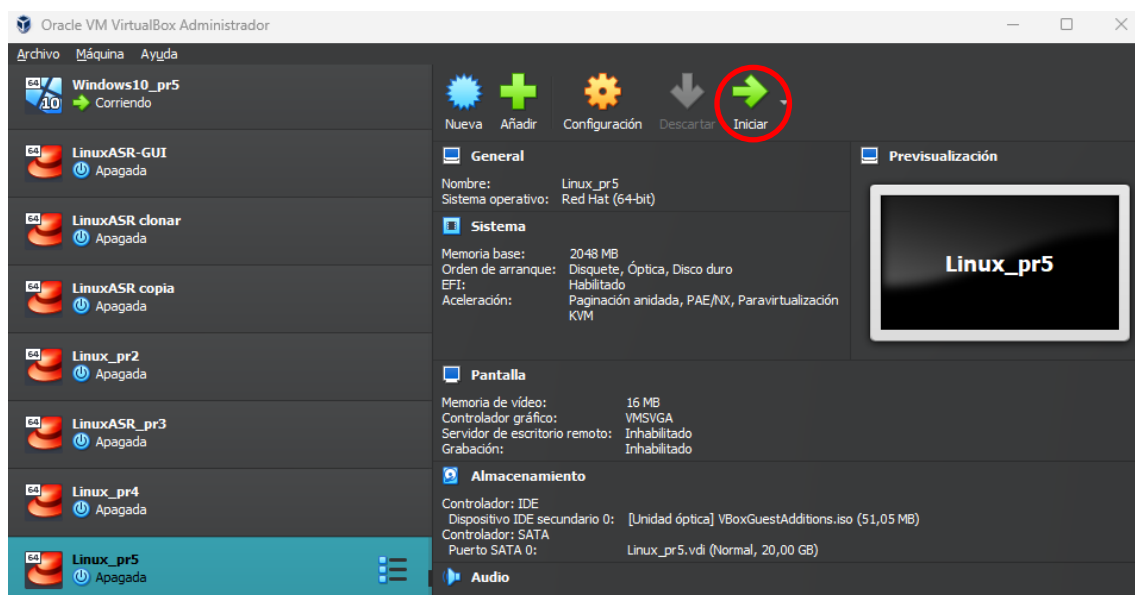


Con la máquina Linux apagada, la configuramos en VirtualBox para que tenga dos interfaces o adaptadores de red. El primer interfaz debe ser de tipo NAT y el segundo de "red interna".





Arrancamos la máquina.



Dentro de Linux estos interfaces serán probablemente enp0s3 el primero y enp0s8 el segundo.

```
Linux_pr5 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
[U0287577@linux ~]# nmcli
emp0s3: conectado to emp0s3
"Intel 82540EM"
ethernet (e1000), 08:00:27:5A:7C:9D, 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:fe5a:7c9d/64
route6 fe80::/64 metric 1024

emp0s8: conectando (obteniendo configuración IP) to Conexión cableada 1
"Intel 82540EM"
ethernet (e1000), 08:00:27:62:7A:32, 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: emp0s3

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.
[U0287577@linux ~]#
```

1) Anotamos la dirección IP de la interfaz de red de la máquina WS2022.

```
WindowsServer_pr5 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
ca. Administrador: Símbolo del sistema
Microsoft Windows [Versión 10.0.20348.3091]
(c) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\Administrador>ipconfig

Configuración IP de Windows

Adaptador de Ethernet Ethernet:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::d523:4338:3596:2c79%12
    Dirección IPv4 de configuración automática: 169.254.247.23
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.0.0
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . :

C:\Users\Administrador>
```

\*Sin título: Bloc de...

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

U0287577

360% Windows (CRLF) UTF-8

Escribe aquí para buscar.

11:25 27/02/2025

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

No tiene asociado DNS, ni puerta de enlace, ni ruta por defecto.

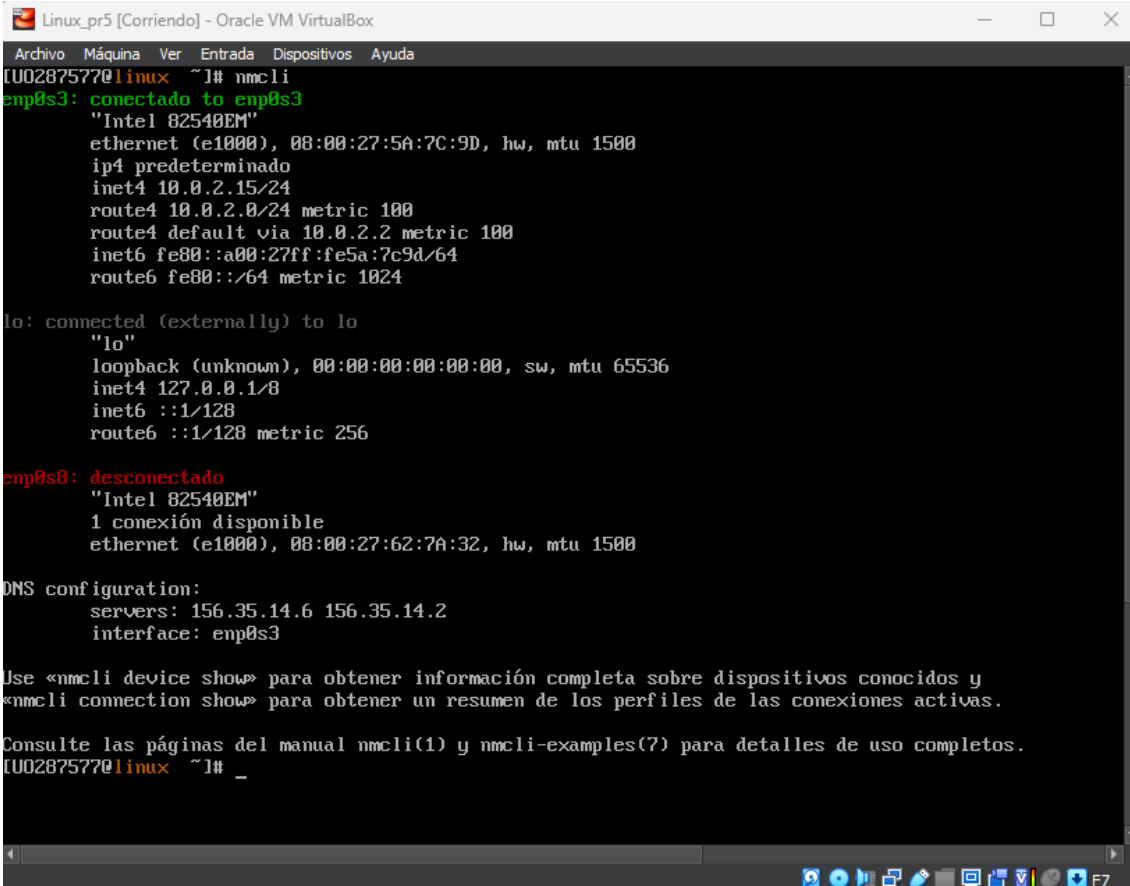
¿Podemos acceder desde ella a máquinas de la red local de la universidad?

No.

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

Sí, porque están dentro de la red interna de Virtual Box.

2) En la máquina Linux utilizamos las órdenes "nmcli" y "ip addr" para ver el estado de estos adaptadores de red.



```
Linux_pr5 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda
[U02875770]linux ~]# nmcli
enp0s3: conectado to enp0s3
  "Intel 82540EM"
  ethernet (e1000), 08:00:27:5A:7C:9D, 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:fe5a:7c9d/64
  route6 fe80::/64 metric 1024

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

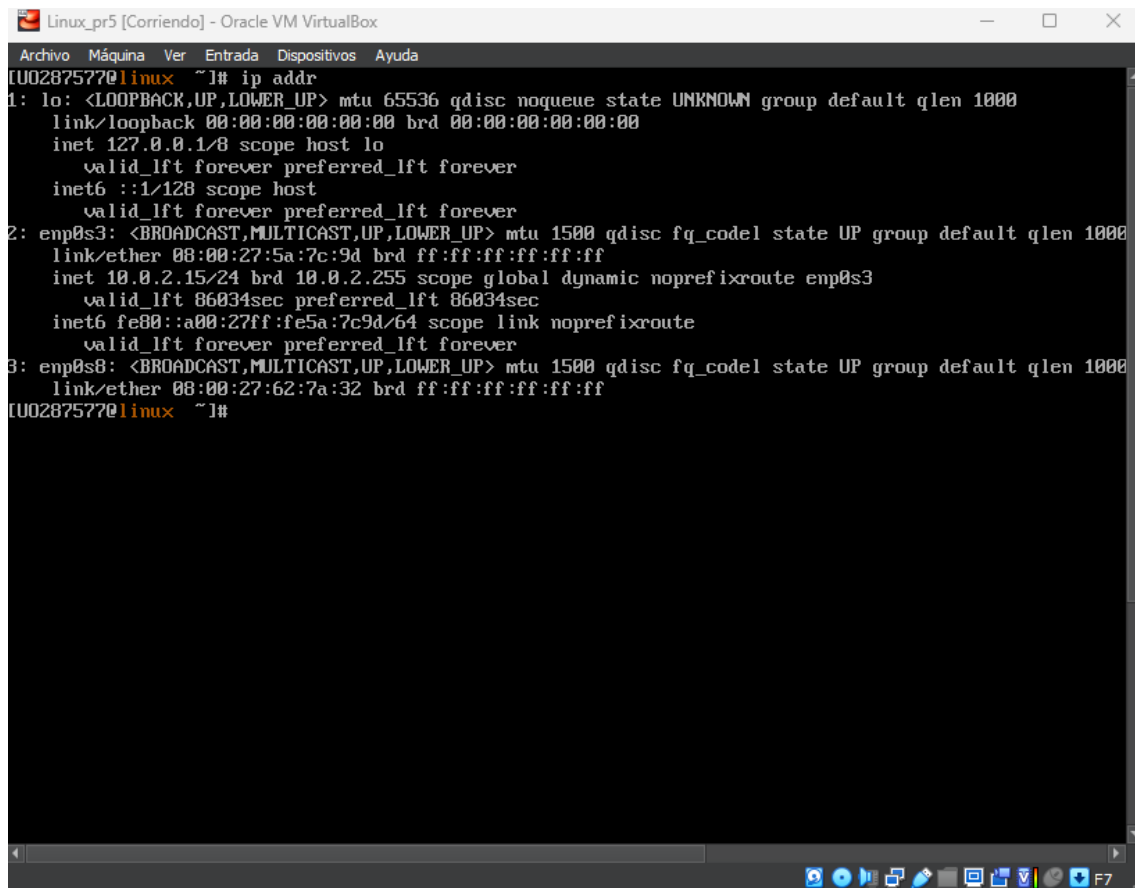
enp0s8: desconectado
  "Intel 82540EM"
  1 conexión disponible
  ethernet (e1000), 08:00:27:62:7A:32, hw, mtu 1500

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.
[U02875770]linux ~]# _
```





```
Linux_pr5 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
[U0287577@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 08:00:27:5a:7c:9d 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 86034sec preferred_lft 86034sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe5a:7c9d/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 08:00:27:62:7a:32 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
[U0287577@linux ~]#
```

¿Cuál es la conectividad actual? ¿Por qué?

La conectividad actual es enp0s3, porque es la que aparece como conectado.

3) Instalamos las utilidades para resolver nombres.

```
Linux_pr5 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
[U0287577@linux ~]# dnf -y install bind-utils
```

```
Linux_pr5 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
(3/7): bind-utils-9.16.23-24.el9_5.3.x86_64.rpm
(4/7): libmaxminddb-1.5.2-4.el9.x86_64.rpm
(5/7): protobuf-c-1.3.3-13.el9.x86_64.rpm
(6/7): libuv-1.42.0-2.el9_4.x86_64.rpm
(7/7): bind-libs-9.16.23-24.el9_5.3.x86_64.rpm
-----
Total
Ejecutando verificación de operación
Verificación de operación exitosa.
Ejecutando prueba de operaciones
Prueba de operación exitosa.
Ejecutando operación
  Preparando      :
  Instalando      : protobuf-c-1.3.3-13.el9.x86_64
  Instalando      : libuv-1:1.42.0-2.el9_4.x86_64
  Instalando      : libmaxminddb-1.5.2-4.el9.x86_64
  Instalando      : fstrm-0.6.1-3.el9.x86_64
  Instalando      : bind-license-32:9.16.23-24.el9_5.3.noarch
  Instalando      : bind-libs-32:9.16.23-24.el9_5.3.x86_64
  Instalando      : bind-utils-32:9.16.23-24.el9_5.3.x86_64
Ejecutando scriptlet: bind-utils-32:9.16.23-24.el9_5.3.x86_64
Verificando        : bind-libs-32:9.16.23-24.el9_5.3.x86_64
Verificando        : bind-license-32:9.16.23-24.el9_5.3.noarch
Verificando        : bind-utils-32:9.16.23-24.el9_5.3.x86_64
Verificando        : fstrm-0.6.1-3.el9.x86_64
Verificando        : libmaxminddb-1.5.2-4.el9.x86_64
Verificando        : libuv-1:1.42.0-2.el9_4.x86_64
Verificando        : protobuf-c-1.3.3-13.el9.x86_64

Instalado:
  bind-libs-32:9.16.23-24.el9_5.3.x86_64   bind-license-32:9.16.23-24.el9_5.3.noarch   bind-utils-32:9.16.23-24.el9_5.3.x86_64
  libmaxminddb-1.5.2-4.el9.x86_64         libuv-1:1.42.0-2.el9_4.x86_64             protobuf-c-1.3.3-13.el9.x86_64

¡Listo!
[U0287577@linux ~]#
```

Comprobamos si la máquina Linux puede resolver uno escribiendo `# nslookup horru.lsi.uniovi.es`

```
Linux_pr5 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda
[U0287577@linux ~]# nslookup horru.lsi.uniovi.es
Server:      156.35.14.6
Address:     156.35.14.6#53

** server can't find horru.lsi.uniovi.es: NXDOMAIN
[U0287577@linux ~]# _
```

¿Cuál es la dirección IP asociada a ese nombre?

156.35.14.6#53

¿Qué servidor DNS está utilizando para resolverlo?

156.35.14.6

Editando el archivo `/etc/resolv.conf` añadimos otro servidor secundario poniendo la línea `"nameserver 156.35.14.2"`.

(Si lo hacemos desde casa, en vez de 156.35.14.2 empleamos 1.1.1.1, 8.8.8.8 o 208.67.222.222 (son servidores de nombres públicos respectivos de Cloudflare, Google y OpenDNS))

```
[U0287577@linux ~]# nano /etc/resolv.conf
```

```
GNU nano 5.6.1 /etc/resolv.conf Modificado
# Generated by NetworkManager
search as.local
nameserver 156.35.14.6
nameserver 156.35.14.2
nameserver 1.1.1.1
```

## Segunda parte: servidor DHCP

En la máquina Linux hacemos 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.

```
# nmcli connection add type ethernet con-name enp0s8 ifname enp0s8 ipv4.method manual ipv4.address 192.168.56.100/24
```

```
[U0287577@linux ~]# nmcli connection add type ethernet con-name enp0s8 ifname enp0s8 ipv4.method manual ipv4.address 192.168.56.100/24
Conexión «enp0s8» (de2ae5a5-afab-4008-b579-affc4d27d6fb) añadida con éxito.
[U0287577@linux ~]#
```

Comprobamos que se ha añadido correctamente con la orden nmcli connection.

```
[U0287577@linux ~]# nmcli connection
NAME                                UUID                                TYPE      DEVICE
enp0s3                             de60fc68-b9c2-34b4-a5d6-1afefa8ab4a5 ethernet  enp0s3
enp0s8                             de2ae5a5-afab-4008-b579-affc4d27d6fb ethernet  enp0s8
lo                                 863af5f1-e79e-482a-9cee-12668eb9ea89 loopback  lo
Conexión cableada 1                bb2d2c70-bf7f-34c3-8681-c7e95b5593c4 ethernet  --
[U0287577@linux ~]#
```

Si aparece, eliminamos la conexión autoconfigurada que se llama "Conexión cableada 1" con la orden nmcli connection delete "Conexión cableada 1" o cualquier otra que aparezca asociada al segundo adaptador Ethernet.

```
[U0287577@linux ~]# nmcli connection delete "Conexión cableada 1"
La conexión «Conexión cableada 1» (bb2d2c70-bf7f-34c3-8681-c7e95b5593c4) se ha borrado correctamente.
[U0287577@linux ~]#
```

Y recargamos la configuración con la orden nmcli connection reload.

```
[U0287577@linux ~]# nmcli connection reload
[U0287577@linux ~]#
```

Repetimos las órdenes del punto 2 anotando los cambios producidos.

-Antes:

```
Linux_pr5 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda
[U0287577@linux ~]# nmcli
enp0s3: conectado to enp0s3
    "Intel 82540EM"
    ethernet (e1000), 08:00:27:5A:7C:9D, 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:fe5a:7c9d/64
    route6 fe80::/64 metric 1024

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

enp0s8: desconectado
    "Intel 82540EM"
    1 conexión disponible
    ethernet (e1000), 08:00:27:62:7A:32, hw, mtu 1500

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.
[U0287577@linux ~]# _
```

-Después:

```

[U0287577@linux ~]# nmcli
enp0s3: conectado to enp0s3
"Intel 82540EM"
ethernet (e1000), 08:00:27:5A:7C:9D, 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:fe5a:7c9d/64
route6 fe80::/64 metric 1024

enp0s8: conectado to enp0s8
"Intel 82540EM"
ethernet (e1000), 08:00:27:62:7A:32, hw, mtu 1500
inet4 192.168.56.100/24
route4 192.168.56.0/24 metric 101
inet6 fe80::9b6c:b487:15fd:12b4/64
route6 fe80::/64 metric 1024

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»
«nmcli connection show» para obtener un resumen de los perfiles de las conexiones acti»

Consulte las páginas del manual nmcli(1) y nmcli-examples(7) para detalles de uso comp»
Lines 1-33/33 (END)

```

-Antes:

```

Linux_pr5 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda
[U0287577@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 08:00:27:5a:7c:9d 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 86034sec preferred_lft 86034sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe5a:7c9d/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 08:00:27:62:7a:32 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
[U0287577@linux ~]#

```

-Después:

```
[U0287577@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 08:00:27:5a:7c:9d 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 83938sec preferred_lft 83938sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe5a:7c9d/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 08:00:27:62:7a:32 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::9b6c:b487:15fd:12b4/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
[U0287577@linux ~]#
```

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.

Usamos la orden `dnf -y install dhcp-server`.

```
[U0287577@linux ~]# dnf -y install dhcp-server
Última comprobación de caducidad de metadatos hecha hace 0:34:05, el jue 27 feb 2025 11:39:03.
Dependencias resueltas.
```

Paquete	Arquitectura	Versión	Repositorio	Tam.
Instalando:				
dhcp-server	x86_64	12:4.4.2-19.b1.el9	baseos	1.2 M
Instalando dependencias:				
dhcp-common	noarch	12:4.4.2-19.b1.el9	baseos	128 k

```
Resumen de la transacción
=====
Instalar 2 Paquetes

Tamaño total de la descarga: 1.3 M
Tamaño instalado: 4.2 M
Descargando paquetes:
(1/2): dhcp-common-4.4.2-19.b1.el9.noarch.rpm      1.3 MB/s | 128 kB      00:00
(2/2): dhcp-server-4.4.2-19.b1.el9.x86_64.rpm     3.4 MB/s | 1.2 MB      00:00
-----
Total                                           1.9 MB/s | 1.3 MB      00:00
Ejecutando verificación de operación
Verificación de operación exitosa.
Ejecutando prueba de operaciones
Prueba de operación exitosa.
Ejecutando operación
  Preparando      :                               1/1
  Instalando      : dhcp-common-12:4.4.2-19.b1.el9.noarch 1/2
  Ejecutando scriptlet: dhcp-server-12:4.4.2-19.b1.el9.x86_64 2/2
  Instalando      : dhcp-server-12:4.4.2-19.b1.el9.x86_64 2/2
  Ejecutando scriptlet: dhcp-server-12:4.4.2-19.b1.el9.x86_64 2/2
  Verificando     : dhcp-common-12:4.4.2-19.b1.el9.noarch 1/2
  Verificando     : dhcp-server-12:4.4.2-19.b1.el9.x86_64 2/2

Instalado:
  dhcp-common-12:4.4.2-19.b1.el9.noarch      dhcp-server-12:4.4.2-19.b1.el9.x86_64

¡Listo!
[U0287577@linux ~]#
```

Editamos el archivo `/etc/dhcp/dhcpd.conf` y le añadimos el contenido siguiente:

```
# 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;
}
```

```
[U0287577@linux ~]# nano /etc/dhcp/dhcpd.conf
```



```
GNU nano 5.6.1 /etc/dhcp/dhcpd.conf Modificado
#
# 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;
}
```

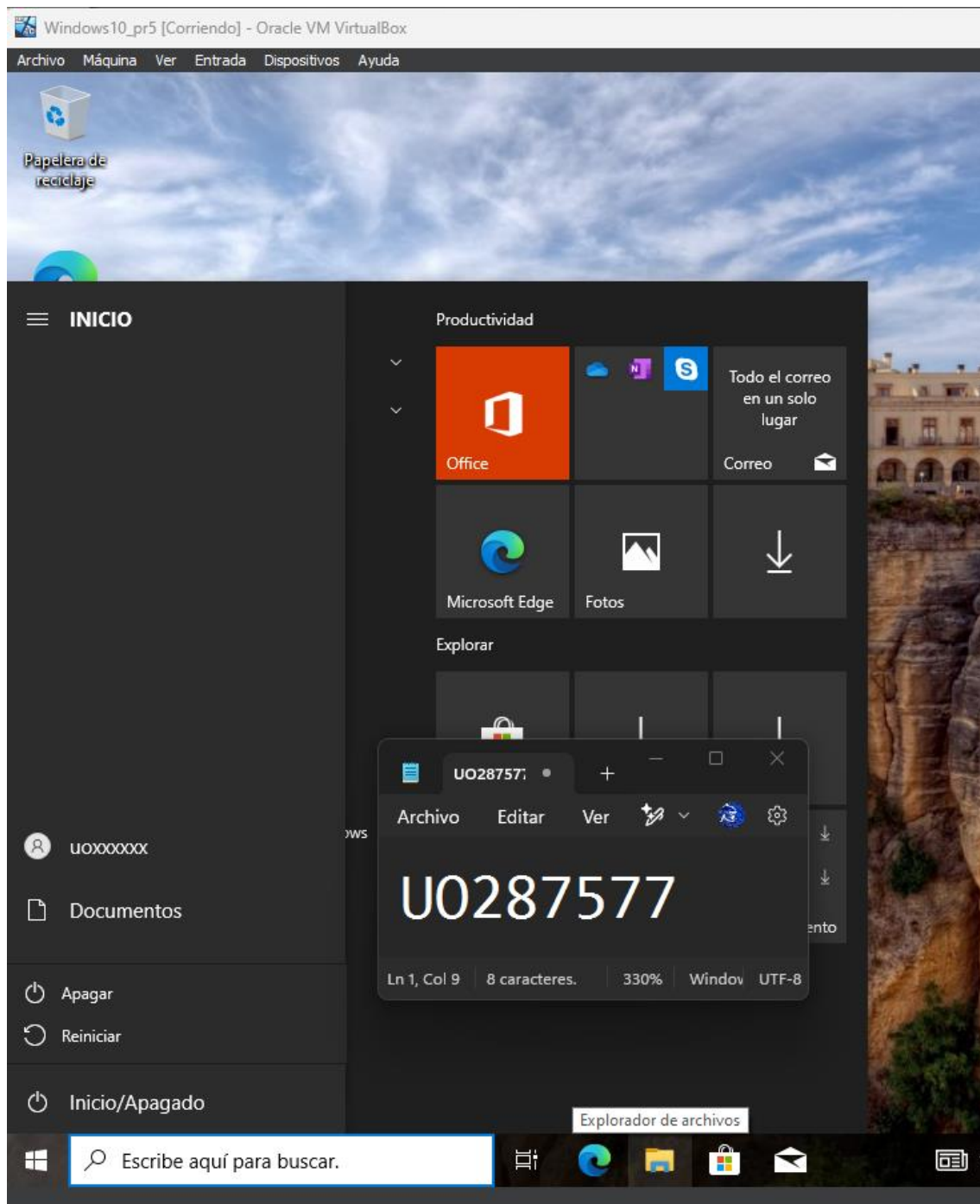
Hacemos que se arranque por defecto al iniciar el sistema y que se inicie también ahora mismo con la orden `systemctl enable --now dhcpd.service`.

```
[U0287577@linux ~]# systemctl enable --now dhcpd.service
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/dhcpd.service → /usr/lib/systemd/system/dhcpd.service.
[U0287577@linux ~]#
```

Comprobamos 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 reiniciamos las máquinas Windows 10 y WS2022 para que tomen sus nuevas direcciones IP del servidor DHCP Linux.

```
[U0287577@linux ~]# tail -f /var/log/messages
Feb 27 12:20:43 linux dnf[4438]: AlmaLinux 9 - AppStream 803 B
/s | 4.2 kB 00:05
Feb 27 12:20:44 linux dnf[4438]: AlmaLinux 9 - BaseOS 5.8 kB
/s | 3.8 kB 00:00
Feb 27 12:20:44 linux dnf[4438]: AlmaLinux 9 - Extras 9.1 kB
/s | 3.3 kB 00:00
Feb 27 12:20:44 linux dnf[4438]: Caché de metadatos creada.
Feb 27 12:20:44 linux systemd[1]: dnf-makecache.service: Deactivated successfully.
Feb 27 12:20:44 linux systemd[1]: Finished dnf makecache.
Feb 27 12:21:44 linux dhcpd[4437]: DHCPDISCOVER from 08:00:27:f6:e1:82 via enp0s8
Feb 27 12:21:45 linux dhcpd[4437]: DHCPOFFER on 192.168.56.110 to 08:00:27:f6:e1:82 (DESKTOP-47AV9RT) via enp0s8
Feb 27 12:21:45 linux dhcpd[4437]: DHCPREQUEST for 192.168.56.110 (192.168.56.100) from 08:00:27:f6:e1:82 (DESKTOP-47AV9RT) via enp0s8
Feb 27 12:21:45 linux dhcpd[4437]: DHCPACK on 192.168.56.110 to 08:00:27:f6:e1:82 (DESKTOP-47AV9RT) via enp0s8
```

Reiniciamos la máquina Windows 10 y observamos el log del sistema.

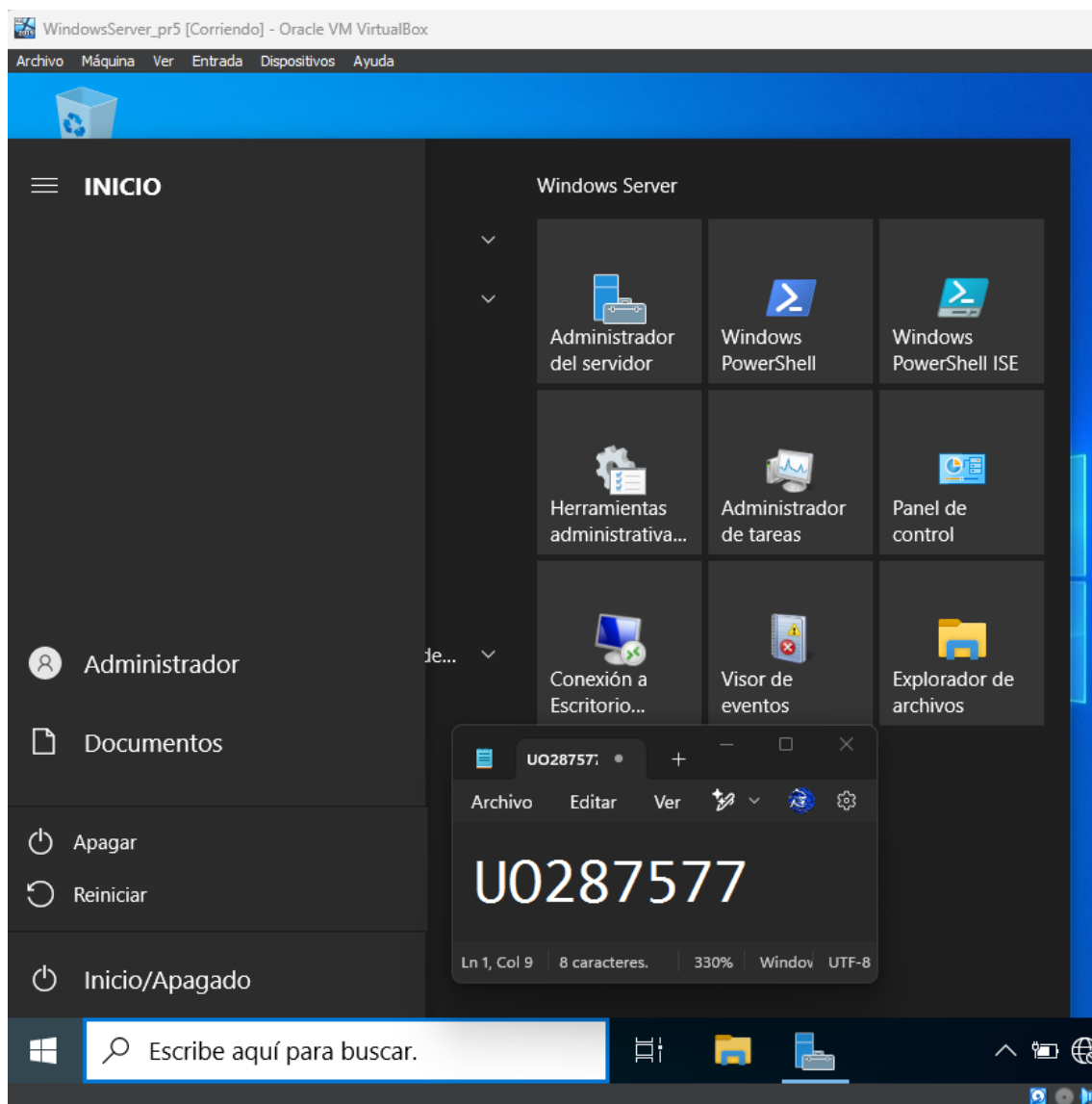


```

[U0287577@linux ~]# tail -f /var/log/messages
Feb 27 12:20:43 linux dnf[4438]: AlmaLinux 9 - AppStream 803 B
/s | 4.2 kB 00:05
Feb 27 12:20:44 linux dnf[4438]: AlmaLinux 9 - BaseOS 5.8 kB
/s | 3.8 kB 00:00
Feb 27 12:20:44 linux dnf[4438]: AlmaLinux 9 - Extras 9.1 kB
/s | 3.3 kB 00:00
Feb 27 12:20:44 linux dnf[4438]: Caché de metadatos creada.
Feb 27 12:20:44 linux systemd[1]: dnf-makecache.service: Deactivated successfully.
Feb 27 12:20:44 linux systemd[1]: Finished dnf makecache.
Feb 27 12:21:44 linux dhcpcd[4437]: DHCPDISCOVER from 08:00:27:f6:e1:82 via enp0s8
Feb 27 12:21:45 linux dhcpcd[4437]: DHCPOFFER on 192.168.56.110 to 08:00:27:f6:e1:82 (DESKTOP-47AV9RT) via enp0s8
Feb 27 12:21:45 linux dhcpcd[4437]: DHCPREQUEST for 192.168.56.110 (192.168.56.100) from 08:00:27:f6:e1:82 (DESKTOP-47AV9RT) via enp0s8
Feb 27 12:21:45 linux dhcpcd[4437]: DHCPACK on 192.168.56.110 to 08:00:27:f6:e1:82 (DESKTOP-47AV9RT) via enp0s8
Feb 27 12:28:09 linux dhcpcd[4437]: DHCPREQUEST for 192.168.56.110 from 08:00:27:f6:e1:82 (DESKTOP-47AV9RT) via enp0s8
Feb 27 12:28:09 linux dhcpcd[4437]: DHCPACK on 192.168.56.110 to 08:00:27:f6:e1:82 (DESKTOP-47AV9RT) via enp0s8

```

Reiniciamos la máquina WS2022 y observamos el log del sistema.



```

[U0287577@linux ~]# tail -f /var/log/messages
Feb 27 12:20:43 linux dnf[4438]: AlmaLinux 9 - AppStream 803 B
/s | 4.2 kB 00:05
Feb 27 12:20:44 linux dnf[4438]: AlmaLinux 9 - BaseOS 5.8 kB
/s | 3.8 kB 00:00
Feb 27 12:20:44 linux dnf[4438]: AlmaLinux 9 - Extras 9.1 kB
/s | 3.3 kB 00:00
Feb 27 12:20:44 linux dnf[4438]: Caché de metadatos creada.
Feb 27 12:20:44 linux systemd[1]: dnf-makecache.service: Deactivated successfully.
Feb 27 12:20:44 linux systemd[1]: Finished dnf makecache.
Feb 27 12:21:44 linux dhcpcd[4437]: DHCPDISCOVER from 08:00:27:f6:e1:82 via enp0s8
Feb 27 12:21:45 linux dhcpcd[4437]: DHCPOFFER on 192.168.56.110 to 08:00:27:f6:e1:82 (DESKTOP-47AV9RT) via enp0s8
Feb 27 12:21:45 linux dhcpcd[4437]: DHCPREQUEST for 192.168.56.110 (192.168.56.100) from 08:00:27:f6:e1:82 (DESKTOP-47AV9RT) via enp0s8
Feb 27 12:21:45 linux dhcpcd[4437]: DHCPACK on 192.168.56.110 to 08:00:27:f6:e1:82 (DESKTOP-47AV9RT) via enp0s8
Feb 27 12:28:09 linux dhcpcd[4437]: DHCPREQUEST for 192.168.56.110 from 08:00:27:f6:e1:82 (DESKTOP-47AV9RT) via enp0s8
Feb 27 12:28:09 linux dhcpcd[4437]: DHCPACK on 192.168.56.110 to 08:00:27:f6:e1:82 (DESKTOP-47AV9RT) via enp0s8
Feb 27 12:31:16 linux dhcpcd[4437]: DHCPDISCOVER from 08:00:27:dd:00:9d via enp0s8
Feb 27 12:31:17 linux dhcpcd[4437]: DHCPOFFER on 192.168.56.111 to 08:00:27:dd:00:9d (WIN-0239M14GI4G) via enp0s8
Feb 27 12:31:17 linux dhcpcd[4437]: DHCPREQUEST for 192.168.56.111 (192.168.56.100) from 08:00:27:dd:00:9d (WIN-0239M14GI4G) via enp0s8
Feb 27 12:31:17 linux dhcpcd[4437]: DHCPACK on 192.168.56.111 to 08:00:27:dd:00:9d (WIN-0239M14GI4G) via enp0s8
Feb 27 12:33:58 linux dhcpcd[4437]: DHCPREQUEST for 192.168.56.111 from 08:00:27:dd:00:9d (WIN-0239M14GI4G) via enp0s8
Feb 27 12:33:58 linux dhcpcd[4437]: DHCPACK on 192.168.56.111 to 08:00:27:dd:00:9d (WIN-0239M14GI4G) via enp0s8

```

Anotamos los mensajes que aparecen en /var/log/messages del tipo DISCOVER / OFFER / REQUEST / ACK.

```

[U0287577@linux ~]# cat /var/log/messages | grep "DHCPDISCOVER"
Feb 27 12:21:44 linux dhcpcd[4437]: DHCPDISCOVER from 08:00:27:f6:e1:82 via enp0s8
Feb 27 12:31:16 linux dhcpcd[4437]: DHCPDISCOVER from 08:00:27:dd:00:9d via enp0s8
[U0287577@linux ~]#

```

```

[U0287577@linux ~]# cat /var/log/messages | grep "DHCPOFFER"
Feb 27 12:21:45 linux dhcpcd[4437]: DHCPOFFER on 192.168.56.110 to 08:00:27:f6:e1:82 (DESKTOP-47AV9RT) via enp0s8
Feb 27 12:31:17 linux dhcpcd[4437]: DHCPOFFER on 192.168.56.111 to 08:00:27:dd:00:9d (WIN-0239M14GI4G) via enp0s8
[U0287577@linux ~]#

```

```

[U0287577@linux ~]# cat /var/log/messages | grep "DHCPREQUEST"
Feb 27 12:21:45 linux dhcpcd[4437]: DHCPREQUEST for 192.168.56.110 (192.168.56.100) from 08:00:27:f6:e1:82 (DESKTOP-47AV9RT) via enp0s8
Feb 27 12:28:09 linux dhcpcd[4437]: DHCPREQUEST for 192.168.56.110 from 08:00:27:f6:e1:82 (DESKTOP-47AV9RT) via enp0s8
Feb 27 12:31:17 linux dhcpcd[4437]: DHCPREQUEST for 192.168.56.111 (192.168.56.100) from 08:00:27:dd:00:9d (WIN-0239M14GI4G) via enp0s8
Feb 27 12:33:58 linux dhcpcd[4437]: DHCPREQUEST for 192.168.56.111 from 08:00:27:dd:00:9d (WIN-0239M14GI4G) via enp0s8
[U0287577@linux ~]#

```

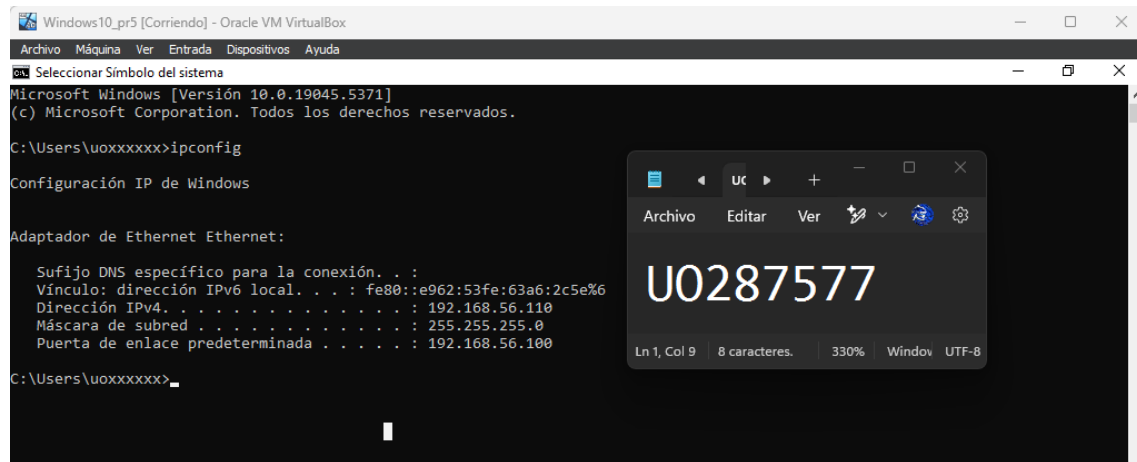
```

[U0287577@linux ~]# cat /var/log/messages | grep "DHCPACK"
Feb 27 12:21:45 linux dhcpcd[4437]: DHCPACK on 192.168.56.110 to 08:00:27:f6:e1:82 (DESKTOP-47AV9RT) via enp0s8
Feb 27 12:28:09 linux dhcpcd[4437]: DHCPACK on 192.168.56.110 to 08:00:27:f6:e1:82 (DESKTOP-47AV9RT) via enp0s8
Feb 27 12:31:17 linux dhcpcd[4437]: DHCPACK on 192.168.56.111 to 08:00:27:dd:00:9d (WIN-0239M14GI4G) via enp0s8
Feb 27 12:33:58 linux dhcpcd[4437]: DHCPACK on 192.168.56.111 to 08:00:27:dd:00:9d (WIN-0239M14GI4G) via enp0s8
[U0287577@linux ~]#

```

En las máquinas con Windows comprobamos 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.

Máquina Windows 10:



```
Windows10_pr5 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
Selecciónar Símbolo del sistema
Microsoft Windows [Versión 10.0.19045.5371]
(c) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.
C:\Users\uoxxxxxx>ipconfig

Configuración IP de Windows

Adaptador de Ethernet Ethernet:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . . : fe80::e962:53fe:63a6:2c5e%6
    Dirección IPv4. . . . . : 192.168.56.110
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.56.100
C:\Users\uoxxxxxx>
```

(La máquina toma el rango de direcciones correcto e indicado en el fichero de configuración anterior y la puerta de enlace y ruta correcta)

Máquina WS2022:



```
WindowsServer_pr5 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
Selecciónar Administrador: Símbolo del sistema
Microsoft Windows [Versión 10.0.20348.3091]
(c) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.
C:\Users\Administrador>ipconfig

Configuración IP de Windows

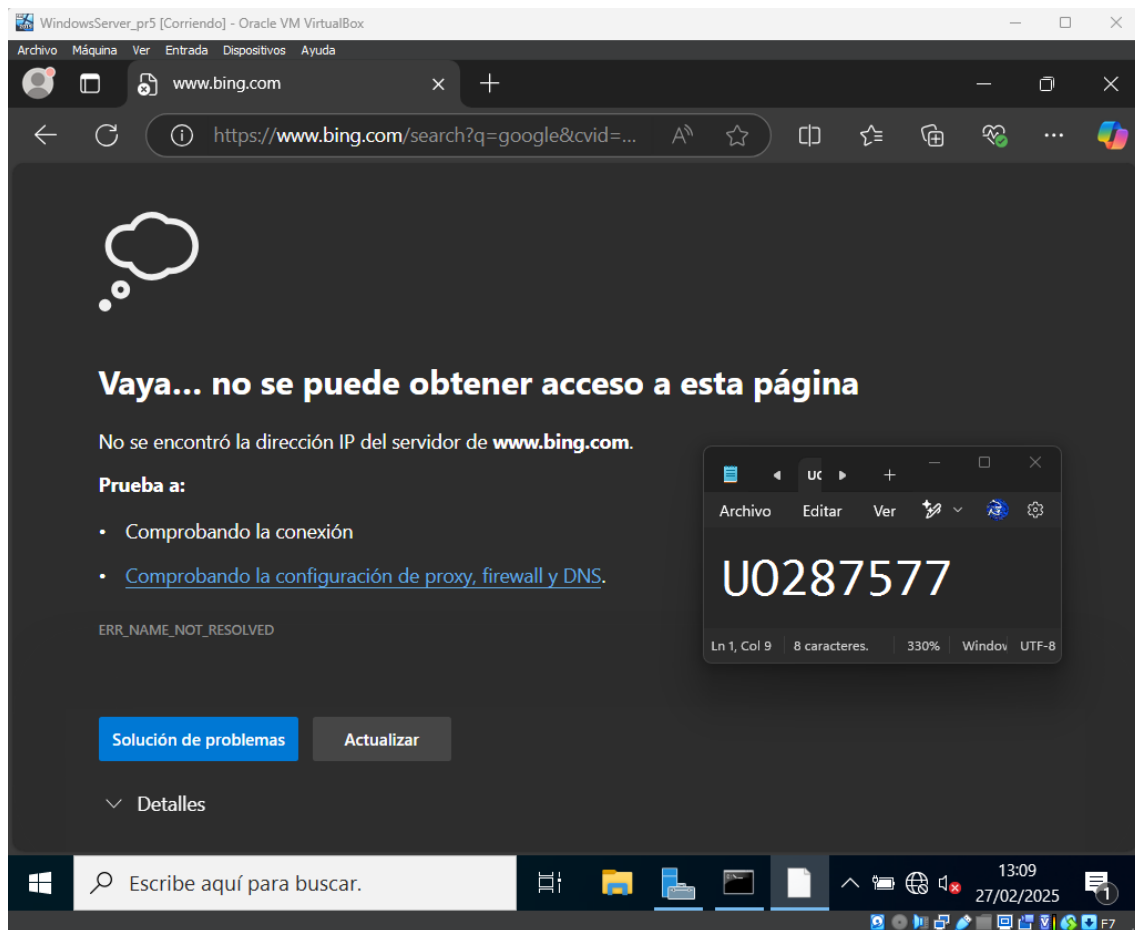
Adaptador de Ethernet Ethernet:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . . : fe80::d523:4338:3596:2c79%12
    Dirección IPv4. . . . . : 192.168.56.111
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.56.100
C:\Users\Administrador>
```

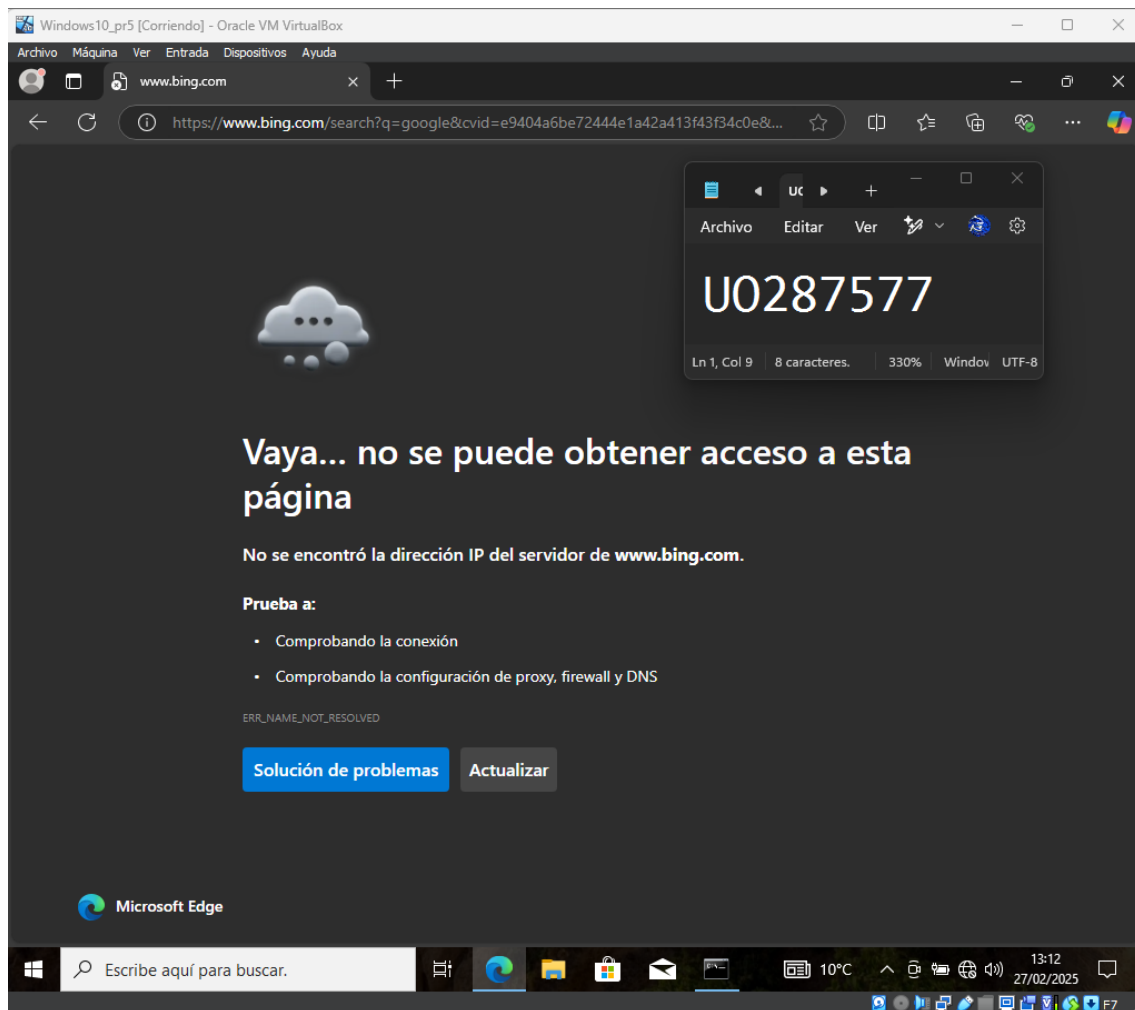
(La máquina toma el rango de direcciones correcto e indicado en el fichero de configuración anterior y la puerta de enlace y ruta correcta)

Intentamos navegar.

Máquina WS2022:



Máquina Windows 10:



¿Tienen conectividad con el exterior las máquinas Windows, en este momento? Lo comprobamos empleando la orden ping.

Ninguna de las máquinas Windows tiene conectividad con el exterior en este momento, lo cual queda demostrado con las dos capturas anteriores.

¿Y con la máquina Linux? Lo comprobamos empleando la orden ping.

Primero averiguamos la dirección ip de la máquina Linux a la que queremos hacer ping desde las máquinas de Windows.



```

[U0287577@linux ~]# nmcli
enp0s3: conectado to enp0s3
"Intel 82540EM"
ethernet (e1000), 08:00:27:5A:7C:9D, 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:fe5a:7c9d/64
route6 fe80::/64 metric 1024

enp0s8: conectado to enp0s8
"Intel 82540EM"
ethernet (e1000), 08:00:27:62:7A:32, hw, mtu 1500
inet4 192.168.56.100/24
route4 192.168.56.0/24 metric 101
inet6 fe80::9b6c:b487:15fd:12b4/64
route6 fe80::/64 metric 1024

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

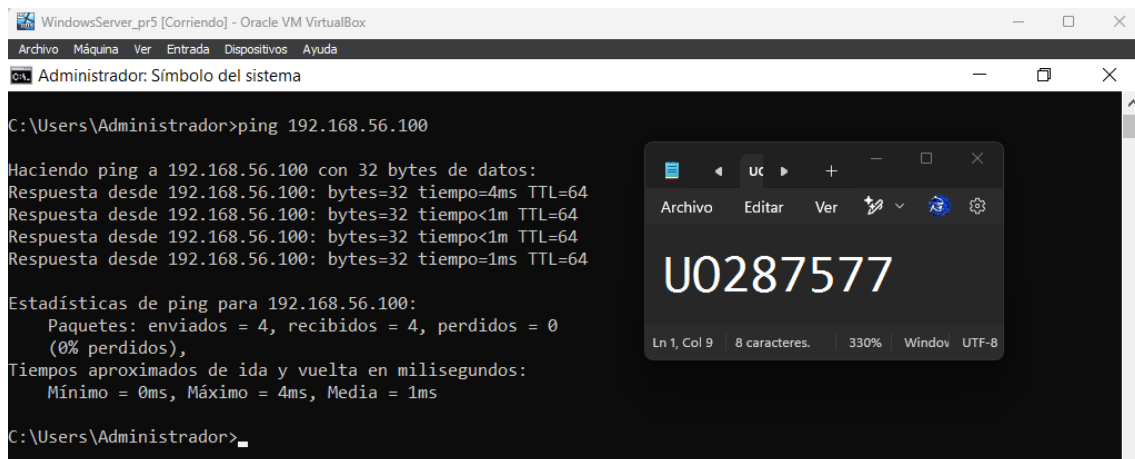
Use «nmcli device show» para obtener información completa sobre dispositivos conocidos»
«nmcli connection show» para obtener un resumen de los perfiles de las conexiones activas»

Consulte las páginas del manual nmcli(1) y nmcli-examples(7) para detalles de uso completos»
líneas 1-33/33 (END)

```

Y realizamos la ejecución de la orden ping en las máquinas Windows a la dirección ip 192.168.56.100

Máquina WS2022:



```

C:\Users\Administrador>ping 192.168.56.100

Haciendo ping a 192.168.56.100 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.56.100: bytes=32 tiempo=4ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.56.100: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.56.100: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.56.100: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64

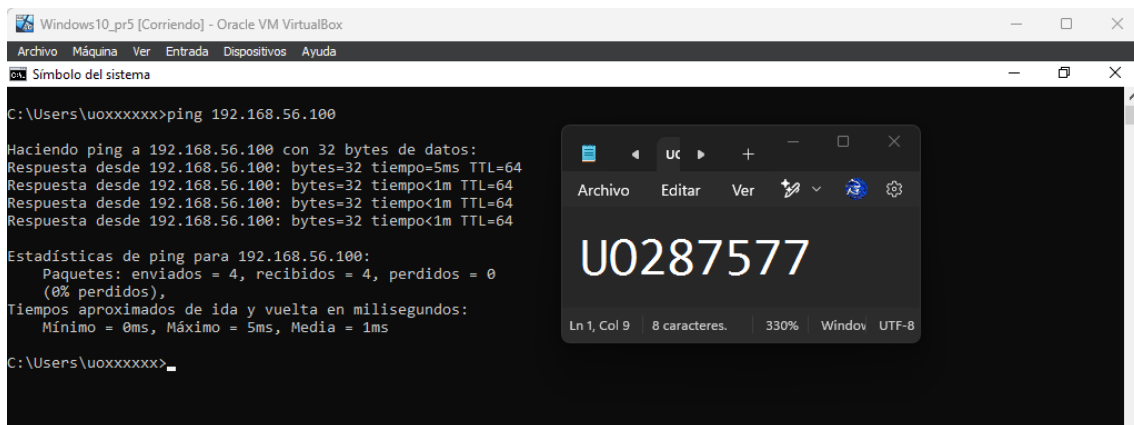
Estadísticas de ping para 192.168.56.100:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
              (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 4ms, Media = 1ms

C:\Users\Administrador>

```

Máquina Windows 10:





```
C:\Users\u0xxxxxx>ping 192.168.56.100

Haciendo ping a 192.168.56.100 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.56.100: bytes=32 tiempo=5ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.56.100: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.56.100: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.56.100: bytes=32 tiempo<1m TTL=64

Estadísticas de ping para 192.168.56.100:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
            (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 5ms, Media = 1ms

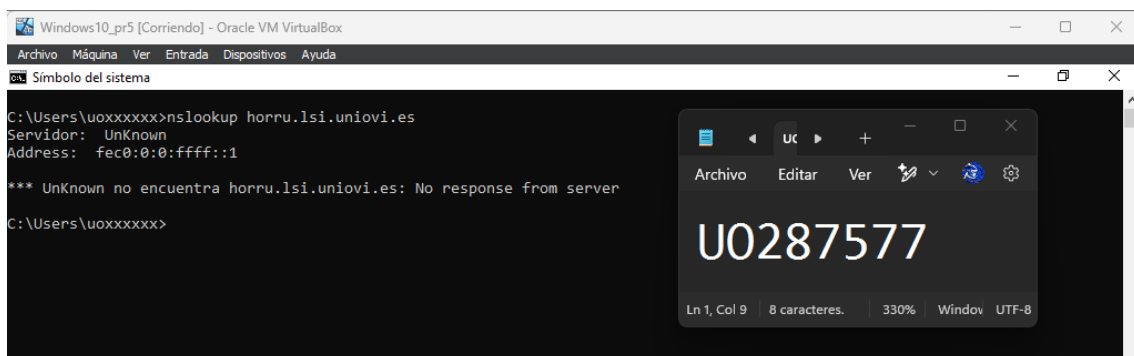
C:\Users\u0xxxxxx>
```

Ambas máquinas Windows tienen conectividad con la máquina 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 las máquinas Windows están conectadas a una única red interna que no tiene acceso al exterior, y esta red interna no tiene un servidor de nombres definido.

**4)** Comprobamos con la orden nslookup la capacidad de resolver nombres de la máquina Windows 10. ¿Podemos resolver el nombre horru.lsi.uniovi.es?



```
C:\Users\u0xxxxxx>nslookup horru.lsi.uniovi.es
Servidor: Unknown
Address: fec0:0:0:ffff::1

*** Unknown no encuentra horru.lsi.uniovi.es: No response from server

C:\Users\u0xxxxxx>
```

No, no podemos resolver el nombre horru.lsi.uniovi.es.

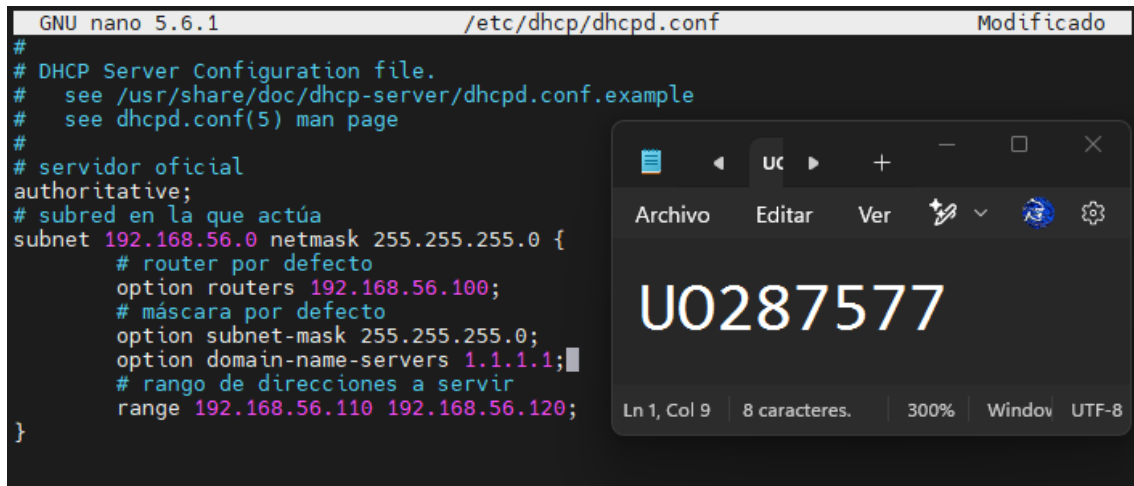
¿Podríamos hacer una modificación en algún archivo de forma que la máquina Windows 10 conozca que la dirección de horru.lsi.uniovi.es es 156.35.119.120 sin usar un servidor de nombres?

Si, habría que modificar el fichero System32/drivers/etc/hosts añadiendo la dirección y el nombre.

**5)** Le indicamos al servidor DHCP que le debe proporcionar a las máquinas cliente la dirección del servidor de nombres 156.35.14.2.

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

```
[U0287577@linux ~]# nano /etc/dhcp/dhcpd.conf
```



```
GNU nano 5.6.1 /etc/dhcp/dhcpd.conf Modificado
#
# 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 1.1.1.1;
    # rango de direcciones a servir
    range 192.168.56.110 192.168.56.120;
}
```

Reiniciamos el servicio dhcpd con la orden `systemctl restart dhcpd.service`.

```
[U0287577@linux ~]# systemctl restart dhcpd.service
[U0287577@linux ~]#
```

Y reparamos las conexiones de red en las dos máquinas Windows para que tomen la nueva configuración haciendo uso de la orden de consola `ipconfig /renew`.

Máquina Windows 10:

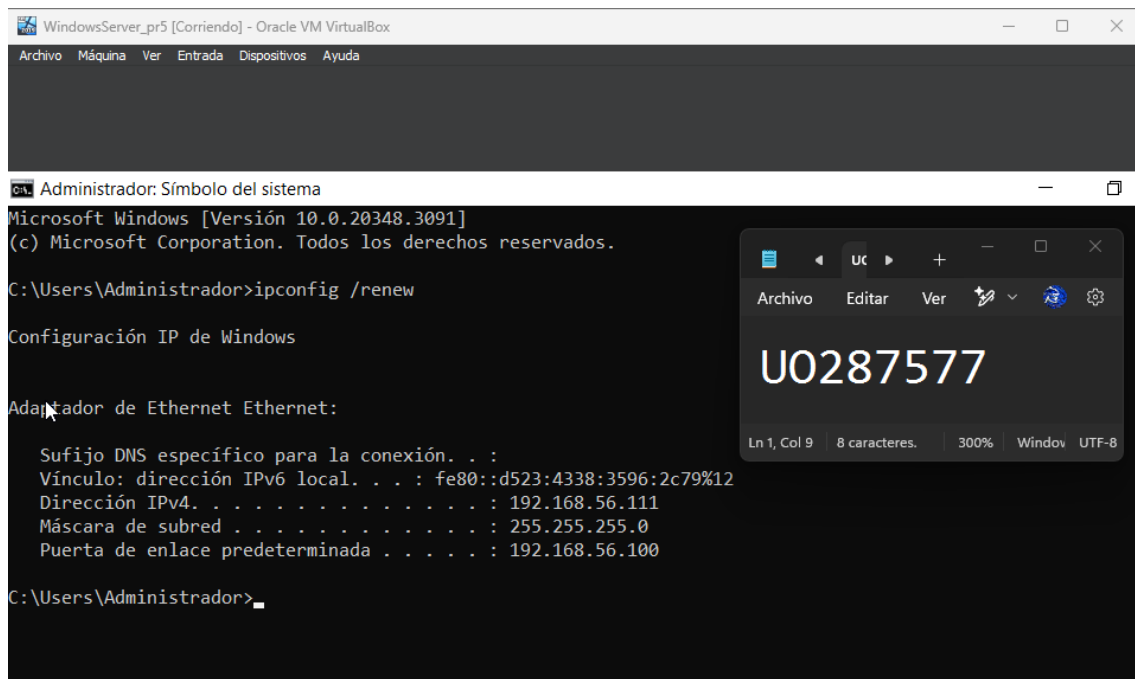


```
Windows10_pr5 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
C:\> ipconfig /renew
Configuración IP de Windows

Adaptador de Ethernet Ethernet:

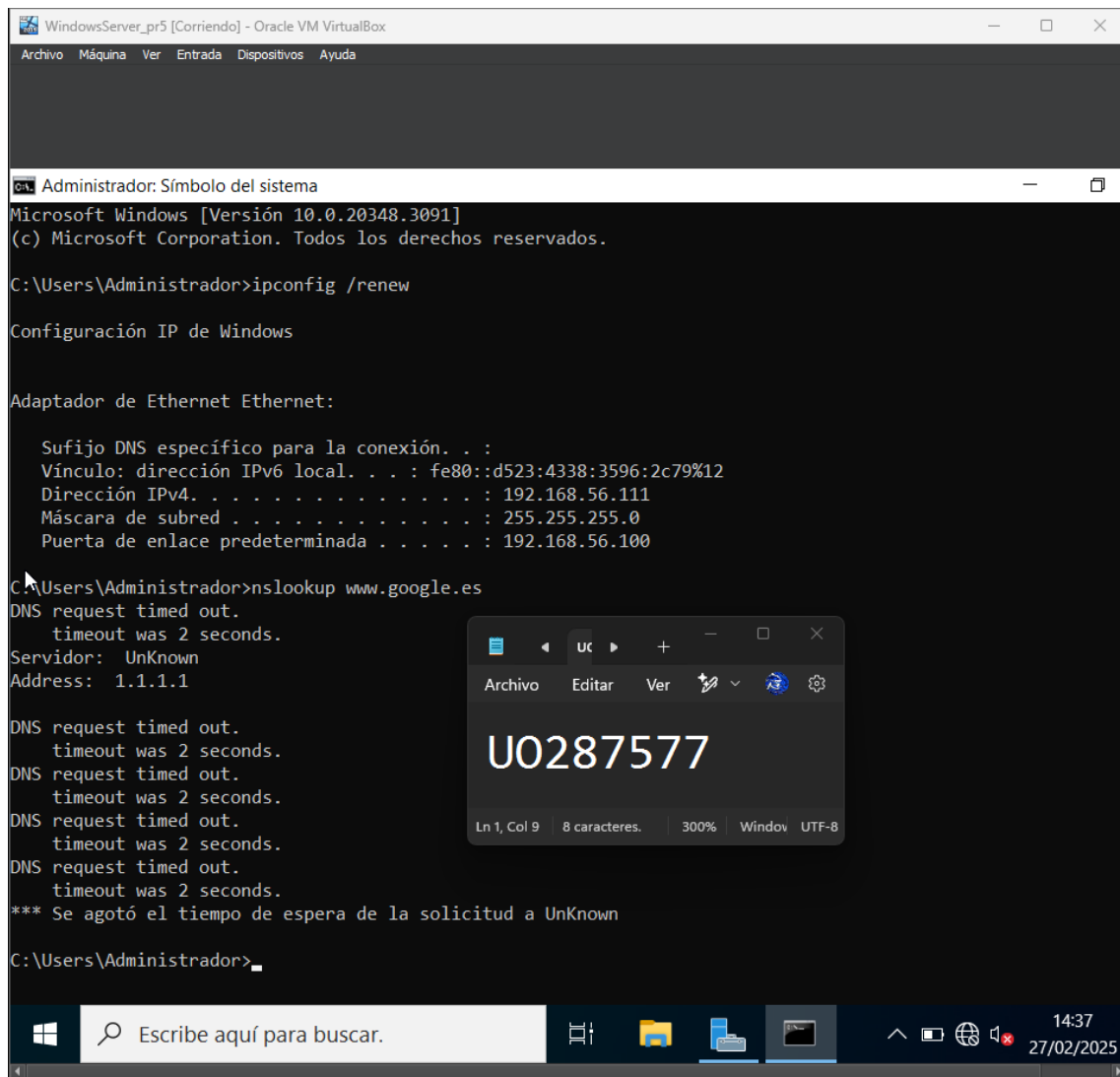
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::e962:53fe:63a6:2c5e%6
    Dirección IPv4. . . . . : 192.168.56.110
    Máscara de subred. . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada. . . . . : 192.168.56.100
C:\Users\uoxxxxxx>
```

Máquina WS2022:



6) 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](http://www.google.es)?

Máquina WS2022:



Máquina Windows 10:

```
Windows10_pr5 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
C:\ Símbolo del sistema
Microsoft Windows [Versión 10.0.19045.5371]
(c) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\uoxxxxxx>ipconfig /renew

Configuración IP de Windows

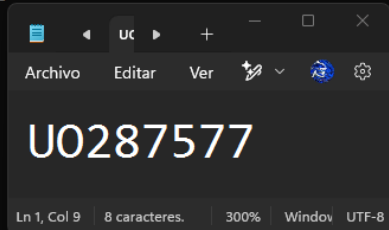
Adaptador de Ethernet Ethernet:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::e962:53fe:63a6:2c5e%6
    Dirección IPv4. . . . . : 192.168.56.110
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.56.100

C:\Users\uoxxxxxx>nslookup www.google.es
DNS request timed out.
    timeout was 2 seconds.
Servidor: UnKnown
Address: 1.1.1.1

DNS request timed out.
    timeout was 2 seconds.
DNS request timed out.
    timeout was 2 seconds.
DNS request timed out.
    timeout was 2 seconds.
DNS request timed out.
    timeout was 2 seconds.
*** Se agotó el tiempo de espera de la solicitud a UnKnown

C:\Users\uoxxxxxx>
```



Porque la red 192.168.56.0 no tiene conexión a Internet.

### Tercera parte: Uso de 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).

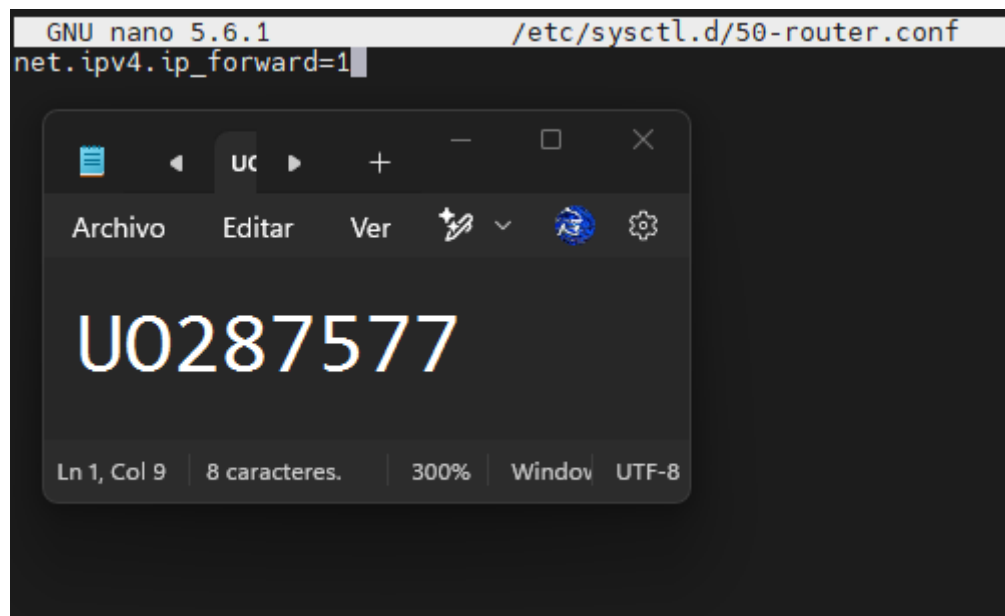
7) Habilitamos el reenvío de paquetes (enrutamiento) entre interfaces en la máquina Linux.

Para ver si ya está habilitado ejecutamos `sysctl net.ipv4.ip_forward`, si la salida es 1 es que ya está habilitado. Si la salida es 0 creamos el archivo `/etc/sysctl.d/50-router.conf`, con la línea `"net.ipv4.ip_forward=1"`.

```
[U0287577@linux ~]# sysctl net.ipv4.ip_forward
net.ipv4.ip_forward = 0
[U0287577@linux ~]#
```

Creamos el archivo `/etc/sysctl.d/50-router.conf`

```
[U0287577@linux ~]# nano /etc/sysctl.d/50-router.conf
```



Reiniciamos los parámetros del kernel con la orden `sysctl --system`.

```
[U0287577@linux ~]# 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-libkcap1-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.ptrace_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
[U0287577@linux ~]#
```

8) Pasamos el segundo adaptador a la zona de confianza del cortafuegos puesto que no está conectado al exterior y activamos el enmascaramiento IP en la zona pública:

```
# firewall-cmd --permanent --zone=internal --change-interface=enp0s8
```

```
[U0287577@linux ~]# firewall-cmd --permanent --zone=internal --change-interface=enp0s8
The interface is under control of NetworkManager, setting zone to 'internal'.
success
[U0287577@linux ~]#
```

```
# firewall-cmd --permanent --zone=public --add-masquerade
```

```
[U0287577@linux ~]# firewall-cmd --permanent --zone=public --add-masquerade
success
[U0287577@linux ~]#
```

```
# firewall-cmd --permanent --new-policy enrutador
```

```
[U0287577@linux ~]# firewall-cmd --permanent --new-policy enrutador
success
[U0287577@linux ~]#
```

```
# firewall-cmd --permanent --policy enrutador --add-ingress-zone=internal
```

```
[U0287577@linux ~]# firewall-cmd --permanent --policy enrutador --add-ingress-zone=internal
success
[U0287577@linux ~]# █
```

```
# firewall-cmd --permanent --policy enrutador --add-egress-zone=public
```

```
[U0287577@linux ~]# firewall-cmd --permanent --policy enrutador --add-egress-zone=public
success
[U0287577@linux ~]# █
```

```
# firewall-cmd --permanent --policy enrutador --set-target=ACCEPT
```

```
[U0287577@linux ~]# firewall-cmd --permanent --policy enrutador --set-target=ACCEPT
success
[U0287577@linux ~]# █
```

Se recarga todo y se verifica la adscripción a zonas y la aceptación del tráfico:

```
# firewall-cmd --reload
```

```
[U0287577@linux ~]# firewall-cmd --reload
success
[U0287577@linux ~]# █
```

```
# firewall-cmd --get-active-zones
```

```
[U0287577@linux ~]# firewall-cmd --get-active-zones
internal
  interfaces: enp0s8
public
  interfaces: enp0s3
[U0287577@linux ~]# █
```

```
# firewall-cmd --info-policy enrutador
```

```
[U0287577@linux ~]# 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:
[U0287577@linux ~]# █
```

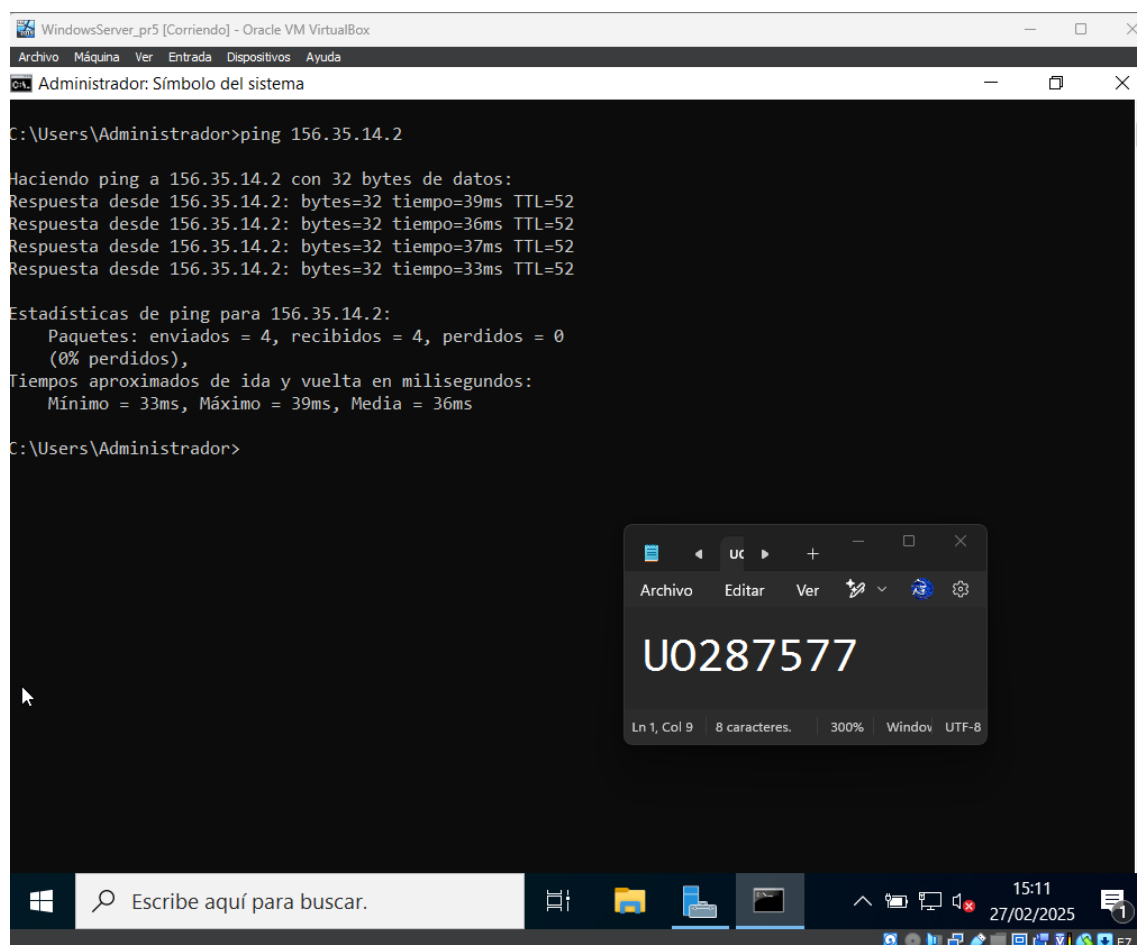
9) Comprobamos con la orden ping que tenemos acceso al exterior (por ejemplo, hacemos ping 156.35.14.2) desde las tres máquinas.



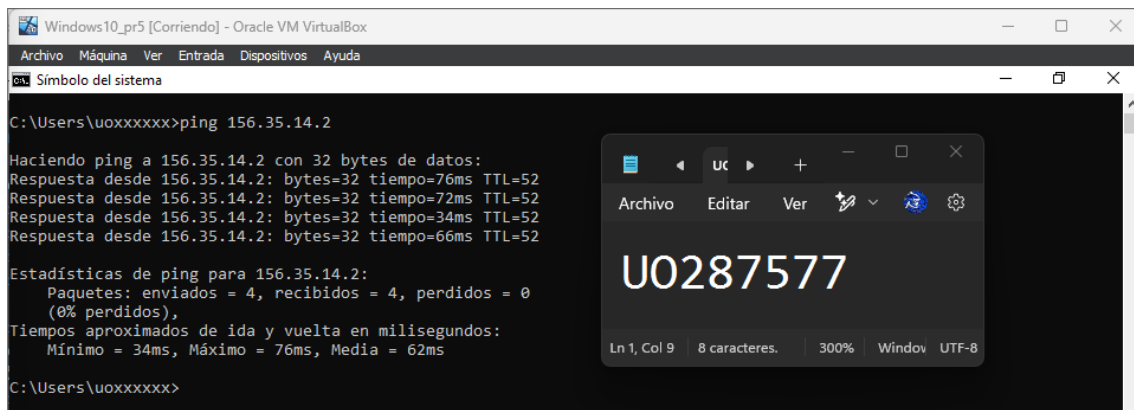
Máquina Linux:

```
[U0287577@linux ~]# ping 156.35.14.2
PING 156.35.14.2 (156.35.14.2) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 156.35.14.2: icmp_seq=1 ttl=53 time=50.8 ms
64 bytes from 156.35.14.2: icmp_seq=2 ttl=53 time=58.7 ms
64 bytes from 156.35.14.2: icmp_seq=3 ttl=53 time=56.0 ms
64 bytes from 156.35.14.2: icmp_seq=4 ttl=53 time=54.9 ms
64 bytes from 156.35.14.2: icmp_seq=5 ttl=53 time=66.1 ms
64 bytes from 156.35.14.2: icmp_seq=6 ttl=53 time=52.2 ms
64 bytes from 156.35.14.2: icmp_seq=7 ttl=53 time=43.8 ms
64 bytes from 156.35.14.2: icmp_seq=8 ttl=53 time=71.3 ms
64 bytes from 156.35.14.2: icmp_seq=9 ttl=53 time=65.2 ms
64 bytes from 156.35.14.2: icmp_seq=10 ttl=53 time=34.9 ms
64 bytes from 156.35.14.2: icmp_seq=11 ttl=53 time=84.1 ms
64 bytes from 156.35.14.2: icmp_seq=12 ttl=53 time=78.7 ms
64 bytes from 156.35.14.2: icmp_seq=13 ttl=53 time=55.1 ms
64 bytes from 156.35.14.2: icmp_seq=14 ttl=53 time=51.6 ms
64 bytes from 156.35.14.2: icmp_seq=15 ttl=53 time=53.2 ms
64 bytes from 156.35.14.2: icmp_seq=16 ttl=53 time=33.0 ms
64 bytes from 156.35.14.2: icmp_seq=17 ttl=53 time=33.4 ms
```

Máquina WS2022:



Máquina Windows 10:



```
Windows10_pr5 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
C:\Users\uoxxxxxx>ping 156.35.14.2

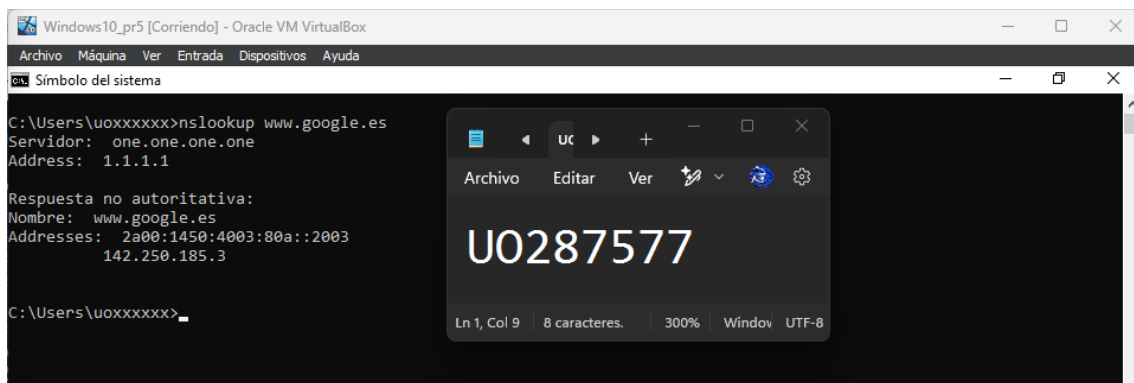
Haciendo ping a 156.35.14.2 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 156.35.14.2: bytes=32 tiempo=76ms TTL=52
Respuesta desde 156.35.14.2: bytes=32 tiempo=72ms TTL=52
Respuesta desde 156.35.14.2: bytes=32 tiempo=34ms TTL=52
Respuesta desde 156.35.14.2: bytes=32 tiempo=66ms TTL=52

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 = 34ms, Máximo = 76ms, Media = 62ms

C:\Users\uoxxxxxx>
```

¿Las máquinas Windows pueden resolver el nombre [www.google.es](http://www.google.es)?

Máquina Windows 10:

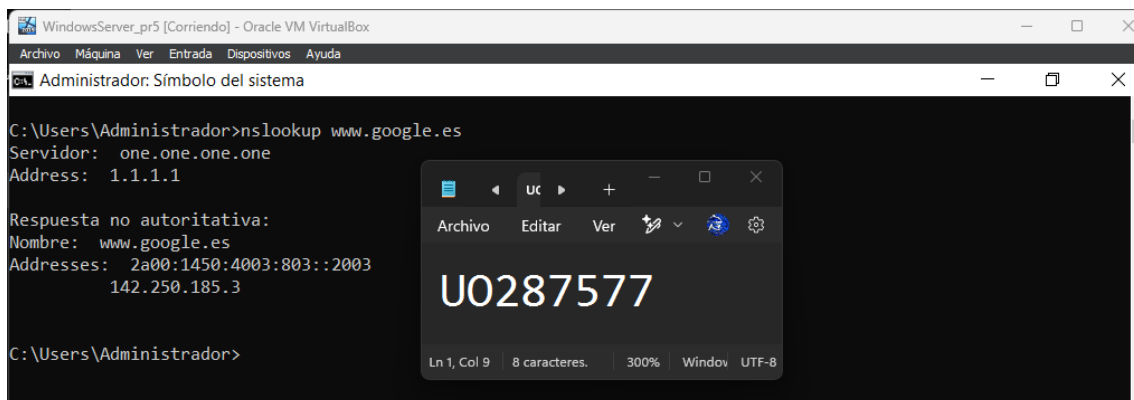


```
Windows10_pr5 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
C:\Users\uoxxxxxx>nslookup www.google.es
Servidor:  one.one.one.one
Address:  1.1.1.1

Respuesta no autoritativa:
Nombre:   www.google.es
Addresses: 2a00:1450:4003:80a::2003
          142.250.185.3

C:\Users\uoxxxxxx>
```

Máquina WS2022:



```
WindowsServer_pr5 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
C:\Users\Administrador>nslookup www.google.es
Servidor:  one.one.one.one
Address:  1.1.1.1

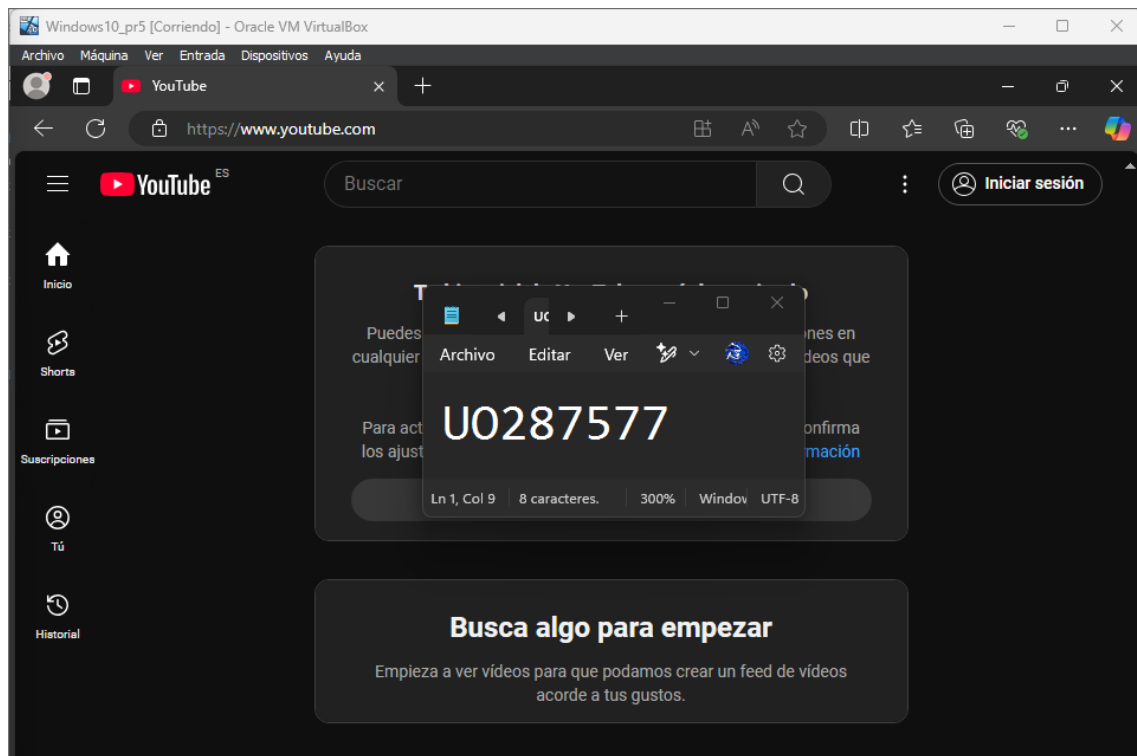
Respuesta no autoritativa:
Nombre:   www.google.es
Addresses: 2a00:1450:4003:803::2003
          142.250.185.3

C:\Users\Administrador>
```

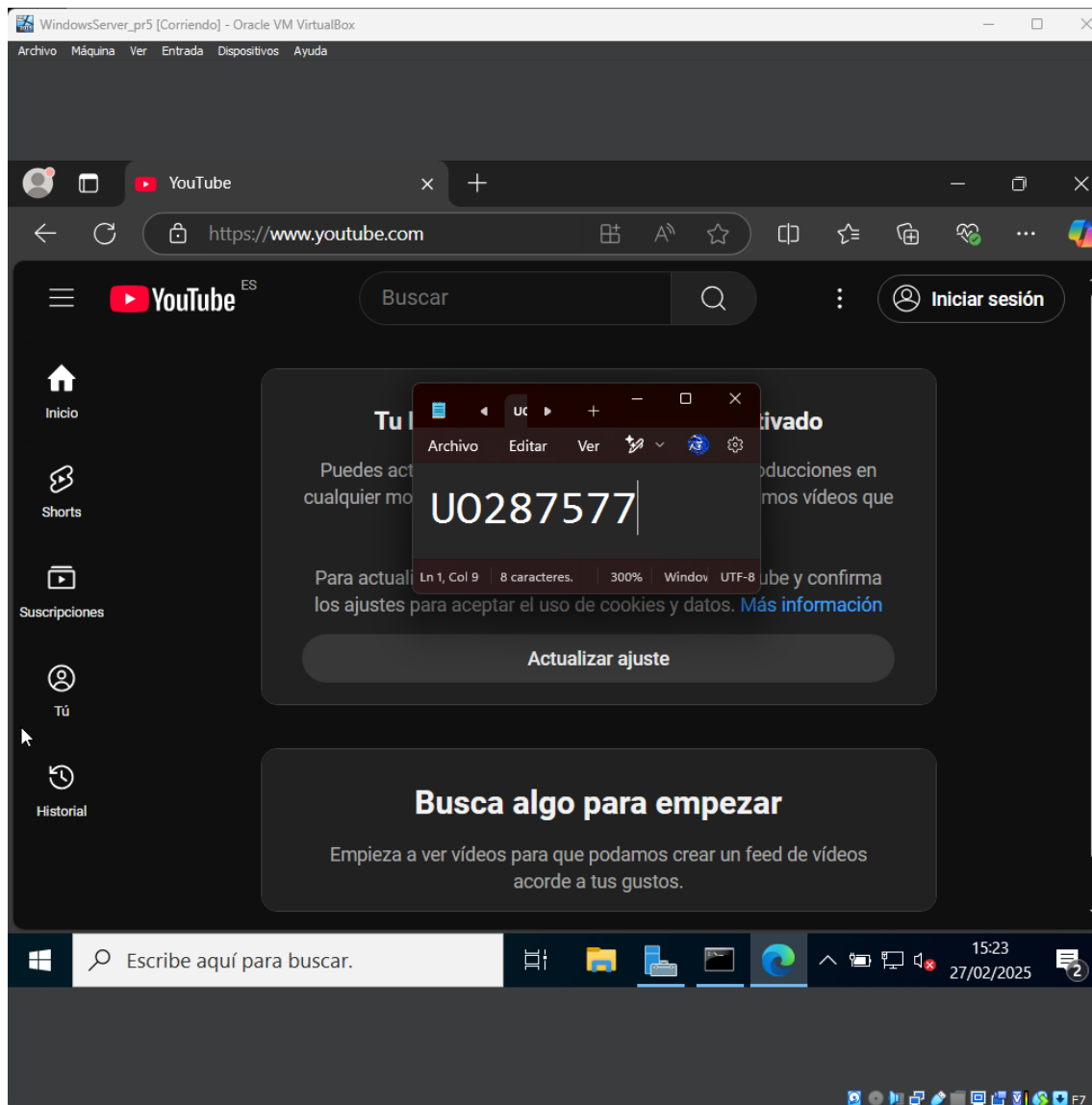
(Sí, las máquinas Windows pueden resolver el nombre [www.google.es](http://www.google.es))

Intentamos navegar en las máquinas Windows.

Máquina Windows 10:



Máquina WS2022:



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

No, porque las máquinas Windows pierden la ruta al exterior.

**10)** Dibujamos la topología de la red de la práctica.

En el dibujo indicamos las direcciones IP de los interfaces de todas las máquinas, y cuáles corren los servicios DNS, DHCP, enrutador y NAT. Igualmente debemos indicar cuál es la red interna y todas las demás.

