

DISEÑO DE REDES DE COMPUTADORAS SEGURAS

1.1-FUNDAMENTOS DE REDES

Hecho por: Izan Navarro

Introducción

En esta práctica el alumno va a repasar los conocimientos sobre los fundamentos de redes, se van a abordar conceptos como los números binarios, el direccionamiento de red pública y privada, puertos de los servicios más utilizados, división de redes en subredes. Así como una configuración básica de los adaptadores de red tanto en sistemas operativos Windows como Linux.

INDICE

EJERCICIOS.....	2
Ejercicio 1: Descompón en números binarios, los siguientes números decimales.....	2
Ejercicio 2: Pasa a números decimales los siguientes números binarios	2
Ejercicio 3: Pasa a números hexadecimales los siguientes números decimales	2
Ejercicio 4: ¿Cuál es el rango de puertos de red a los que se le conocen como puertos bien conocidos? Comenta a que servicios de red pertenecen los siguientes puertos:	2
Ejercicio 5: Comenta la diferencia entre direccionamiento público, direccionamiento privado, en que documento vienen definidas, que clases hay y pon ejemplos, tanto de direcciones públicas como privadas.	3
Ejercicio 6: Supuesto práctico.	3
Ejercicio 7: Investiga todo lo que puedas sobre los adaptadores de red y su configuración, la forma de obtener la información de la interfaz, como configurarlos y las opciones que ofrecen, tanto en sistemas operativos basados en Linux como Windows, tanto de forma gráfica como por consola.....	4
BIBLIOGRAFÍA.....	9

EJERCICIOS

Ejercicio 1: Descompón en números binarios, los siguientes números decimales

- $7 = \mathbf{0111}$ ($7/2 = 3$ R:1, $3:2 = 1$ R:1)
- $6 = \mathbf{0011}$ ($6/2 = 3$ R: 0, $3:2 = 1$ R:1)
- $3 = \mathbf{0011}$ ($3/2 = 1$ R: 1)
- $10 = \mathbf{1010}$ ($10/2 = 5$ R:0, $5/2 = 2$ R:1, $2/2 = 1$ R:0)
- $172 = \mathbf{10101100}$ ($172/2 = 86$ R:0, $86/2 = 43$ R:0, $43/2 = 21$ R:1, $21/2 = 10$ R:1, $10/2 = 5$ R:0, $5/2 = 2$ R:1, $2/2 = 1$ R:0)
- $192 = \mathbf{11000000}$ ($192/2 = 96$ R:0, $96/2 = 48$ R:0, $48/2 = 24$ R:0, $24/2 = 12$ R:0, $12/2 = 6$ R:0, $6/2 = 3$ R:0, $3/2 = 1$ R:1)
- $255 = \mathbf{11111111}$ ($255/2 = 127$ R:1, $127/2 = 63$ R:1, $63/2 = 31$ R:1, $31/2 = 15$ R:1, $15/2 = 7$ R:1, $7/2 = 3$ R:1, $3/2 = 1$ R:1)

Ejercicio 2: Pasa a números decimales los siguientes números binarios

- $10011101 = \mathbf{1x2^7 + 1x2^4 + 1x2^3 + 1x2^2 + 1x2^0}$ ($128 + 16 + 8 + 4 + 1 = 157$)
- $01100011 = \mathbf{1x2^6 + 1x2^5 + 1x2^1 + 1x2^0}$ ($64 + 32 + 2 + 1 = 99$)
- $10101010 = \mathbf{1x2^7 + 1x2^5 + 1x2^3 + 1x2^1}$ ($128 + 32 + 8 + 2 = 170$)
- $01010101 = \mathbf{1x2^6 + 1x2^4 + 1x2^2 + 1x2^0}$ ($64 + 16 + 4 + 1 = 85$)
- $11000011 = \mathbf{1x2^7 + 1x2^6 + 1x2^1 + 1x2^0}$ ($128 + 64 + 2 + 1 = 192$)
- $00111100 = \mathbf{1x2^5 + 1x2^4 + 1x2^3 + 1x2^2}$ ($32 + 16 + 8 + 4 = 60$)

Ejercicio 3: Pasa a números hexadecimales los siguientes números decimales

- $4000 = \mathbf{FA0}$ ($4000/16 = 250$ R:8, $250/16 = 15$ R:10)
- $7946 = \mathbf{1F0A}$ ($7946/16 = 496$ R:10, $496/16 = 31$ R:0, $31/16 = 1$ R:15)
- $1347 = \mathbf{543}$ ($1347/16 = 84$ R:3, $84/16 = 5$ R: 4)
- $8964 = \mathbf{2304}$ ($8964/16 = 560$ R:4, $560/16 = 35$ R:0, $35/2 = 2$ R:3)

Ejercicio 4: ¿Cuál es el rango de puertos de red a los que se le conocen como puertos bien conocidos? Comenta a qué servicios de red pertenecen los siguientes puertos:

- $21 = \text{FTP}$ (File Transfer Protocol)
- $22 = \text{SSH}$ (Secure Shell)
- $23 = \text{Telnet}$
- $25 = \text{SMTP}$ (Simple Mail Transfer Protocol)
- $53 = \text{DNS}$ (Domain Name System)
- $80 = \text{HTTP}$ (HyperText Transfer Protocol)
- $194 = \text{IRC}$ (Internet Relay Chat)
- $443 = \text{HTTPS}$ (HTTP SECURE)

El rango de puertos consideramos como bien conocidos son los puertos del 0 al 1023. Su propósito es proporcionar servicios básicos y estándares de Internet

Ejercicio 5: Comenta la diferencia entre direccionamiento público, direccionamiento privado, en que documento vienen definidas, que clases hay y pon ejemplos, tanto de direcciones públicas como privadas.

El direccionamiento público tiene una dirección única en toda Internet que se asigna por un proveedor o por autoridad. Es accesible desde cualquier parte del mundo.

El direccionamiento privado tiene una dirección NO enrutable por Internet. Se usa para redes locales (LAN) para poder conectar equipos de manera interna.

Las direcciones IPv4 vienen definidas en 5 grupos:

Clase	Rango de direcciones	Uso general	Rango privado (según RFC 1918)
A	1.0.0.0 – 126.255.255.255	Redes muy grandes	10.0.0.0 – 10.255.255.255
B	128.0.0.0 – 191.255.255.255	Redes medianas	172.16.0.0 – 172.31.255.255
C	192.0.0.0 – 223.255.255.255	Redes pequeñas	192.168.0.0 – 192.168.255.255
D	224.0.0.0 – 239.255.255.255	Multicast	Nc
E	240.0.0.0 – 255.255.255.254	Experimental	No

Las direcciones **privadas** están definidas en el documento:

- **RFC 1918 — “Address Allocation for Private Internets”**

Este RFC establece qué rangos de direcciones están reservados para uso privado y no deben usarse en Internet pública.

Ejercicio 6: Supuesto práctico.

Tenemos que diseñar la red de una academia. En la academia vamos a tener 6 clases, en esas clases como máximo puede haber 30 alumnos por clase. Además, tendremos dos salas más, una sala de profesores en las que se espera un máximo de 14 profesores y otra sala para secretaría y administración en las que se necesitan como máximo un total de otros 14 dispositivos para todo el personal. Para este trabajo se nos dice que se tiene que usar un direccionamiento de red de clase C.

Realiza el diseño de la red, de la manera más optima posible y especifica en una tabla, la máscara correspondiente a cada red según su tamaño, la dirección de red, la primera dirección útil de red, la última dirección útil de red y la dirección de broadcast.

Subred / Área	Prefijo	Máscara	Dirección Red	de Primera_IP útil	Última IP útil	Broadcast	Hosts útiles
Clase 1	/27	255.255.255.224	192.168.1.0	192.168.1.1	192.168.1.30	192.168.1.31	30
Clase 2	/27	255.255.255.224	192.168.1.32	192.168.1.33	192.168.1.62	192.168.1.63	30
Clase 3	/27	255.255.255.224	192.168.1.64	192.168.1.65	192.168.1.94	192.168.1.95	30
Clase 4	/27	255.255.255.224	192.168.1.96	192.168.1.97	192.168.1.126	192.168.1.127	30
Clase 5	/27	255.255.255.224	192.168.1.128	192.168.1.129	192.168.1.158	192.168.1.159	30
Clase 6	/27	255.255.255.224	192.168.1.160	192.168.1.161	192.168.1.190	192.168.1.191	30
Profesores	/28	255.255.255.240	192.168.1.192	192.168.1.193	192.168.1.206	192.168.1.207	14
Secretaría/ Administración	/28	255.255.255.240	192.168.1.208	192.168.1.209	192.168.1.222	192.168.1.223	14

Ejercicio 7: Investiga todo lo que puedas sobre los adaptadores de red y su configuración, la forma de obtener la información de la interfaz, como configurarlos y las opciones que ofrecen, tanto en sistemas operativos basados en Linux como Windows, tanto de forma gráfica como por consola.

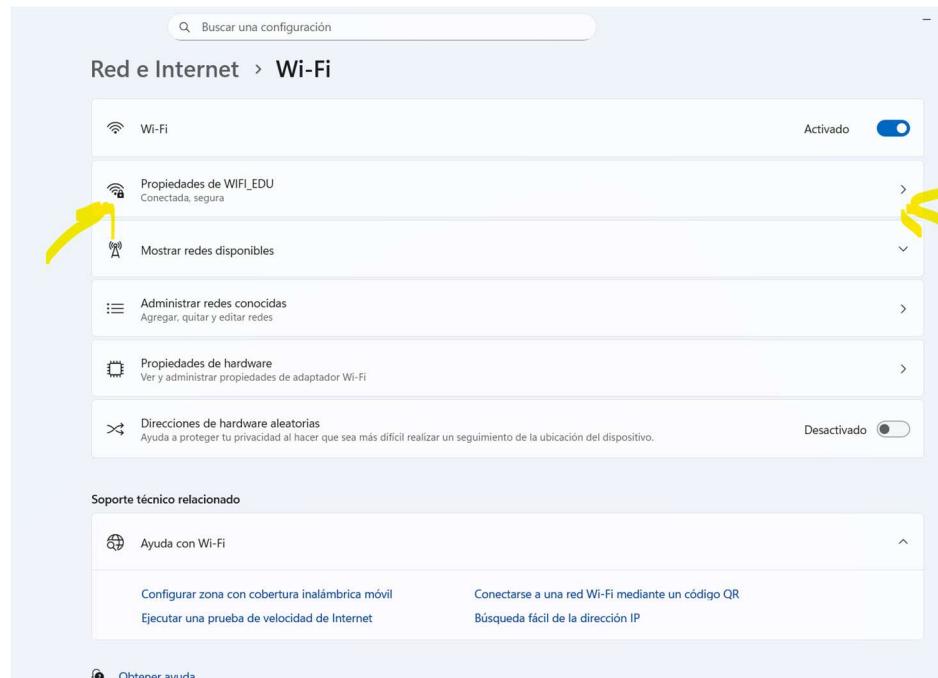
El adaptador de red es un componente de hardware, conocido como tarjeta de red y permite a un dispositivo conectarse a una red ya sea mediante Cable Ethernet o de forma inalámbrica como Wi-Fi o Bluetooth.

Hay 3 tipos de adaptadores de red:

- **Tarjeta Ethernet:** Se conecta al conmutador Ethernet mediante un cable de par trenzado o un cable de fibra óptica.
- **Tarjeta FC:** Tiene como objetivo la transmisión de fibra óptica basada en el protocolo Fibre Channel a un conmutador Fibre Channel. Un conmutador de canal de fibra de este tipo tiene conexiones ópticas y eléctricas.
- **Tarjeta IB:** Los adaptadores InfiniBand adoptan los métodos informáticos de latencia ultra baja y rendimiento ultra alto más avanzados y un complejo de motores de red, que brindarían a las aplicaciones la velocidad, la extensibilidad y las ricas funciones tecnológicas esperadas para las cargas de trabajo actuales.

WINDOWS

1) Accedemos a Configuración > Red e Internet y accedemos a “Propiedades de WIFI_EDU” ya que en este caso estoy conectado a una red inalámbrica wifi.



2) Una vez dentro podemos inspeccionar/editar la información que la red nos proporciona. Aquí podremos observar puntos importantes como IP, método de asignación de IP, Servidores/DNS...

Direcciones de hardware aleatorias	
Ayuda a proteger tu privacidad haciendo más difícil que los usuarios realicen un seguimiento de la ubicación del dispositivo cuando te conectes a esta red. La configuración surtirá efecto la próxima vez que te conectes a la red.	Desactivada
Asignación de IP:	Automático (DHCP)
Asignación de servidor DNS:	Automático (DHCP)
SSID:	WIFI_EDU
Protocolo:	Wi-Fi 4 (802.11n)
Tipo de seguridad:	WPA2-Enterprise
Fabricante:	Realtek Semiconductor Corp.
Descripción:	Realtek 8821CE Wireless LAN 802.11ac PCI-E NIC
Versión del controlador:	2024.0.8.108
Tipo de información de inicio de sesión:	Microsoft: EAP protegido (PEAP)
Banda de red (canal):	2.4 GHz (11)
Velocidad de vínculo agregada (recepción/transmisión):	43/43 (Mbps)
Dirección IPv6 local de vínculo:	fe80::651d:8134:c687:44ad%18
Dirección IPv4:	10.250.213.87
Puerta de enlace predeterminada IPv4:	10.250.212.1
Servidores DNS IPv4:	10.239.3.8 (sin cifrar) 10.239.3.7 (sin cifrar)
Dirección física (MAC):	2C:B0:FD:B1:BE:09

3) Comando ip config; Nos proporciona información acerca de la red, dándonos IPv4, máscara, Gateway...

```
C:\Users\Izan Navarro> ipconfig

Configuración IP de Windows

Adaptador de LAN inalámbrica Conexión de área local* 1:
    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . .

Adaptador de LAN inalámbrica Conexión de área local* 3:
    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . .

Adaptador de LAN inalámbrica Wi-Fi:
    Sufijo DNS específico para la conexión. . .
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::651d:8134:c687:44ad%18
    Dirección IPv4. . . . . : 10.250.213.87
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.252.0
    Puerta de enlace predeterminada . . . . : 10.250.212.1

Adaptador de Ethernet Conexión de red Bluetooth:
    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . .

C:\Users\Izan Navarro>
```

4) Comando Get-Command -Module NetTCPIP: Muestra todas las herramientas de red modernas que Windows ofrece a través de NetTCPIP.

```
PS C:\Users\Izan Navarro> Import-Module NetTCPIP
PS C:\Users\Izan Navarro> Get-Command -Module NetTCPIP

 CommandType      Name          Version   Source
 ----           ----          -----   -----
 Function        Find-NetRoute      1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Get-NetCompartment 1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Get-NetIPAddress   1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Get-NetIPConfiguration 1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Get-NetInterface   1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Get-NetIPv4Protocol 1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Get-NetIPv6Protocol 1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Get-NetNeighbor    1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Get-NetOffloadGlobalSetting 1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Get-NetPrefixPolicy 1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Get-NetRoute       1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Get-NetTCPConnection 1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Get-NetTCPSetting   1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Get-NetTransportFilter 1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Get-NetUDPEndpoint   1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Get-NetUDPSetting   1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        New-NetIPAddress   1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        New-NetNeighbor    1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        New-NetRoute       1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        New-NetTransportFilter 1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Remove-NetIPAddress 1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Remove-NetNeighbor   1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Remove-NetRoute     1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Remove-NetTransportFilter 1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Set-NetIPAddress   1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Set-NetInterface   1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Set-NetIPv4Protocol 1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Set-NetIPv6Protocol 1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Set-NetNeighbor    1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Set-NetOffloadGlobalSetting 1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Set-NetRoute       1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Set-NetTCPSetting   1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Set-NetUDPSetting   1.0.0.0   NetTCPIP
 Function        Test-NetConnection 1.0.0.0   NetTCPIP
```

LINUX

- 1) Comando ifconfig: Muestra las interfaces de red (antiguo, reemplazado por ip)

```
izan@Izan-Ubuntu20:~$ ifconfig
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
        inet 10.0.2.15 netmask 255.255.255.0 broadcast 10.0.2.255
        inet6 fe80::f12f:f4fe:5f3c:53ff prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
          ether 08:00:27:aa:ba:eb txqueuelen 1000 (Ethernet)
            RX packets 3119 bytes 3413149 (3.4 MB)
            RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
            TX packets 1576 bytes 239306 (239.3 KB)
            TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
        inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
        inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
          loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
            RX packets 427 bytes 46321 (46.3 KB)
            RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
            TX packets 427 bytes 46321 (46.3 KB)
            TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

- 2) Comando ip: Herramienta moderna para gestionar red, rutas, interfaces, etc.

```
izan@Izan-Ubuntu20:~$ ip
Usage: ip [ OPTIONS ] OBJECT { COMMAND | help }
      ip [ -force ] -batch filename
where OBJECT := { link | address | addrlabel | route | rule | neigh | ntable |
                 tunnel | tuntap | maddress | mroute | mrule | monitor | xfrm |
                 netns | l2tp | fou | macsec | tcp_metrics | token | netconf | ila |
                 vrf | sr | nexthop }
OPTIONS := { -V[ersion] | -s[tatistics] | -d[etails] | -r[esolve] |
             -h[uman-readable] | -i[ec] | -j[son] | -p[retty] |
             -f[amily] { inet | inet6 | mpls | bridge | link } |
             -4 | -6 | -I | -D | -M | -B | -0 |
             -l[oops] { maximum-addr-flush-attempts } | -br[ief] |
             -o[neline] | -t[imestamp] | -ts[hort] | -b[atch] [filename] |
             -rc[vbuf] [size] | -n[etns] name | -N[umeric] | -a[ll] |
             -c[olor]} }
```

- 3) Comando nmcli: Controla NetworkManager desde la terminal (crear, listar, conectar redes).

```
izan@Izan-Ubuntu20:~$ nmcli
enp0s3: connected to Wired connection 1
  "Intel 82540EM"
    ethernet (e1000), 08:00:27:AA:BA:EB, hw, mtu 1500
    ip4 default
    inet4 10.0.2.15/24
    route4 0.0.0.0/0
    route4 10.0.2.0/24
    route4 169.254.0.0/16
    inet6 fe80::f12f:f4fe:5f3c:53ff/64
    route6 fe80::/64

lo: unmanaged
  "lo"
    loopback (unknown), 00:00:00:00:00:00, sw, mtu 65536

DNS configuration:
  servers: 10.239.3.8 10.239.3.7
  interface: enp0s3

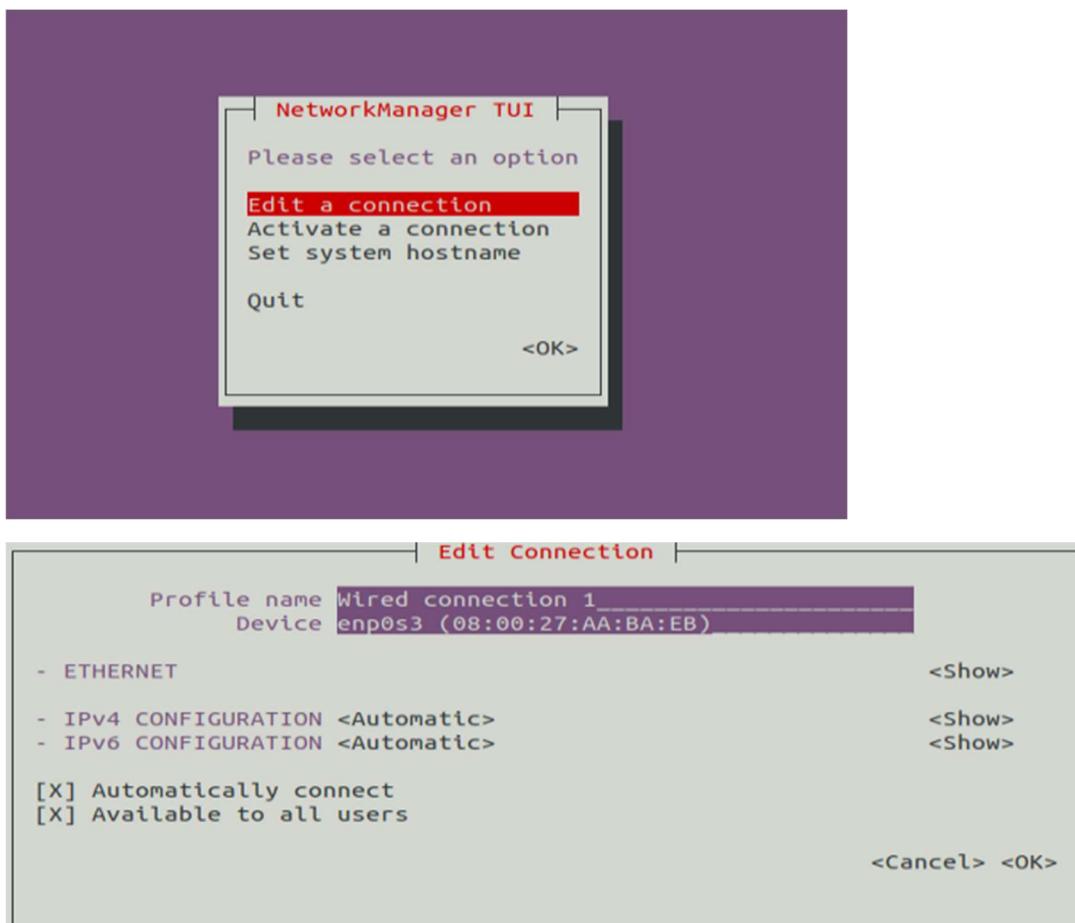
Use "nmcli device show" to get complete information about known devices and
"nmcli connection show" to get an overview on active connection profiles.

Consult nmcli(1) and nmcli-examples(7) manual pages for complete usage details.
```

4) Comando ip address: Muestra las direcciones IP de las interfaces (igual que el ifconfig)

```
Izan@Izan-Ubuntu20:~$ ip address
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:aa:ba:eb 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 83403sec preferred_lft 83403sec
        inet6 fe80::f12f:f4fe:5f3c:53ff/64 scope link noprefixroute
            valid_lft forever preferred_lft forever
```

5) Comando nmtui: Interfaz de texto (menú) para configurar red fácilmente.



6) Comando ping: Comprueba la conectividad con otro host

```
Izan@Izan-Ubuntu20:~$ ping www.google.es
PING forcesafesearch.google.com (216.239.38.120) 56(84) bytes of data.
\

^C
--- forcesafesearch.google.com ping statistics ---
140 packets transmitted, 0 received, 100% packet loss, time 142324ms
Izan@Izan-Ubuntu20:~$
```

BIBLIOGRAFÍA

<https://www.fibermall.com/es/blog/network-adapter-nics-function-construction-classification.htm#:~:text=Seg%C3%A1n%20el%20protocolo%20de%20transmisi%C3%B3n,tarjeta%20FC%20y%20tarjeta%20IB.>