

Verificación de la conectividad entre cliente y servidor

Dr. Daniel Guasch Murillo
Dr. Rafael Vidal Ferré

Julio de 2024



P

Caso práctico...

Seguridad y Administración de Redes

Es un jueves tranquilo antes de la clase de Seguridad y Administración de Redes (SEAX)...

Algunos estudiantes de la asignatura comentan dificultades en el acceso al servicio de Atenea...

Así que el profesor plantea un problema a resolver para la siguiente sesión...

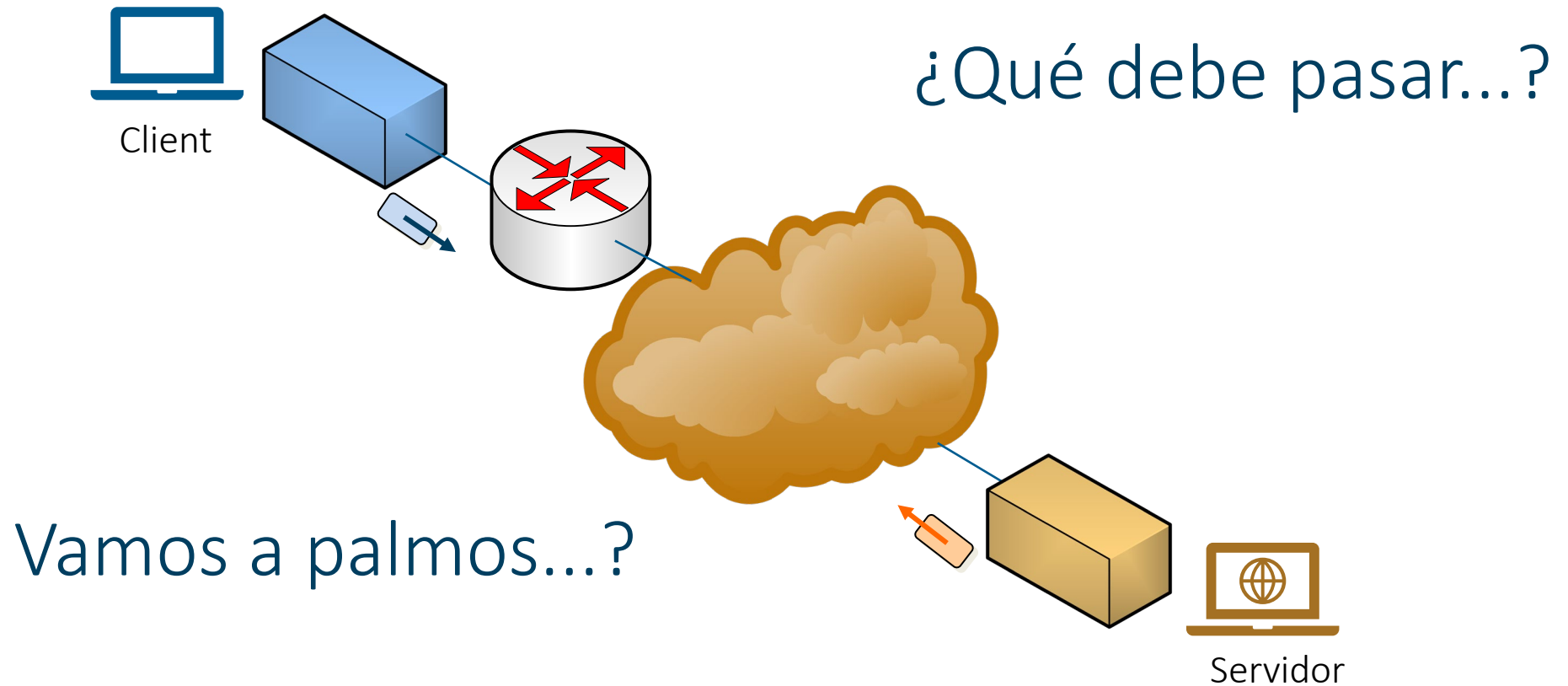
¿Cómo verificar la conectividad a un servidor?

Links

El caso del cliente y el servidor

Escenario

Hay problemas al intentar hacer una consulta web

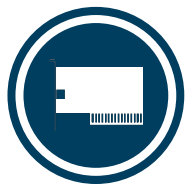




Equipo cliente

Nivel físico

¿Existe el dispositivo de red?



```
root@debian:~# lspci | grep -i -e "Ethernet" -e "Wireless"
00:03.0 Ethernet controller: Intel Corporation 82540EM Gigabit Ethernet Controller (rev 02)
00:08.0 Ethernet controller: Intel Corporation 82540EM Gigabit Ethernet Controller (rev 02)
00:09.0 Ethernet controller: Intel Corporation 82540EM Gigabit Ethernet Controller (rev 02)
00:0a.0 Ethernet controller: Intel Corporation 82540EM Gigabit Ethernet Controller (rev 02)
root@debian:~#
```



```
root@debian:~# lsusb | grep -i -e "Ethernet" -e "Wireless"
Bus 001 Device 004: ID 0b05:17d1 ASUSTek Computer, Inc. AC51 802.11a/b/g/n/ac Wireless Adapter [Mediatek MT7610U]
Bus 001 Device 003: ID 0bda:8187 Realtek Semiconductor Corp. RTL8187 Wireless Adapter
Bus 001 Device 002: ID 0b05:17d1 ASUSTek Computer, Inc. AC51 802.11a/b/g/n/ac Wireless Adapter [Mediatek MT7610U]
root@debian:~#
```

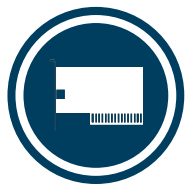


<< Hay que instalar el controlador >>
 root@debian:~# apt install controlador

- 7 Nivel d'aplicació
- 6 Nivel de presentació
- 5 Nivel de sessió
- 4 Nivel de transport
- 3 Nivel de xarxa
- 2 Nivel d'enllaç
- 1 Nivel físic

Nivel físico

¿Es el controlador correcto?



```
root@debian:~# lsmod | grep -i ^e100
e1000                163840  0
...
root@debian:~# modinfo e1000 |grep ^desc
description:        Intel(R) PRO/1000 Network Driver
```



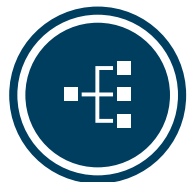
```
root@debian:~# lsmod | grep 802
mac80211             995328  7 mt76,mt76_usb,mt76x02_lib,mt76x02_usb,mt76x0_common,rt18187,mt76x0u
cfg80211             983040  5 mt76,mt76x02_lib,mac80211,mt76x02_usb,rt18187
...
root@debian:~# modinfo mac80211 |grep ^desc
description:        IEEE 802.11 subsystem
```



<< Hay que instalar el controlador >>
 root@debian:~# apt install controlador

- 7 Nivel d'aplicació
- 6 Nivel de presentació
- 5 Nivel de sessió
- 4 Nivel de transport
- 3 Nivel de xarxa
- 2 Nivel d'enllaç
- 1 Nivel físic

- 7 Nivell d'aplicació
- 6 Nivell de presentació
- 5 Nivell de sessió
- 4 Nivell de transport
- 3 Nivell de xarxa
- 2 Nivell d'enllaç
- 1 Nivell físic



Nivel de enlace

¿La interfaz existe? ¿Está activa?

```
root@debian:~# ip -br link
```

lo	UNKNOWN	00:00:00:00:00:00	<LOOPBACK,UP,LOWER_UP>	
enp0s3	UP	08:00:27:1d:97:61	<BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP>	
enp0s8	UP	08:00:27:6e:ed:dd	<BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP>	
enp0s9	DOWN	08:00:27:84:9c:c0	<NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP>	(1)
enp0s10	DOWN	08:00:27:cf:7f:6a	<BROADCAST,MULTICAST>	(2)
wlx04d9f511b8c3	UP	04:d9:f5:11:b8:c3	<BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP>	
wlx001aef0caebc	DOWN	00:1a:ef:0c:ae:bc	<NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP>	(3)
wlxfc3497286aac	DOWN	fc:34:97:28:6a:ac	<BROADCAST,MULTICAST>	(2)



- (1) << Cable Ethernet desconectado >>
- (2) << Interfaz no levantada >>
- (3) << Interfaz no asociada a un Punto de Acceso >>

```
root@debian:~# ip link set interfaz up
```

Nivel de enlace

¿La interfaz Wi-Fi está asociada a un AP?

```
root@debian:~# iw wlan0 scan
BSS b8:69:f4:3a:6e:10 (on wlan0)
    TSF: 61625851770 usec (0d, 17:07:05)
    freq: 2412
    beacon interval: 100 TUs
    capability: ESS Privacy ShortPreamble ShortSlotTime (0x0431)
    signal: -48.00 dBm
    SSID: seax
    DS Parameter set: channel 1
```

...

```
root@debian:~# wpa_cli status
Selected interface 'wlan0'
bssid=b8:69:f4:3a:6e:10
ssid=seax
mode=station
```

...



<< Hay que asociarse a un Punto de Acceso >>
 root@debian:~# ifup (wpa-supPLICANT)

- 7 Nivel d'aplicació
- 6 Nivel de presentació
- 5 Nivel de sessió
- 4 Nivel de transport
- 3 Nivel de xarxa
- 2 Nivel d'enllaç**
- 1 Nivel físic



Nivel de enlace

¿La interfaz Wi-Fi está bloqueada?

```
root@debian:~# rfkill list all
0: phy0: Wireless LAN
   Soft blocked: no
   Hard blocked: no
1: phy1: Wireless LAN
   Soft blocked: no
   Hard blocked: no
2: phy2: Wireless LAN
   Soft blocked: no
   Hard blocked: no
root@debian:~#
```

```
root@debian:~# iw dev
phy#2
    Interface wlxfc3497286aac...
phy#1
    Interface wlx001aef0caebc...
phy#0
    Interface wlx04d9f511b8c3...
root@debian:~#
```



<< Hay que desbloquear la interfaz >>
 root@debian:~# rfkill unblock all/wlan

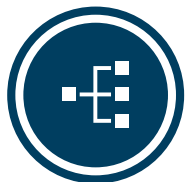
Nivel de enlace

¿Ha habido tráfico para las interfaces?

```

root@debian:~# ip -s -h link
...
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP mode DEFAULT group default qlen 1000
   link/ether 08:00:27:6e:ed:dd brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
   RX: bytes  packets  errors  dropped missed  mcast
   2.52M      2.79k      0       0       0       0
   TX: bytes  packets  errors  dropped carrier collsns
   278k       3.83k      0       0       0       0 ...
6: wlx04d9f511b8c3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UP mode DORMANT group default qlen 1000
   link/ether 04:d9:f5:11:b8:c3 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
   RX: bytes  packets  errors  dropped missed  mcast
   24.0M      100.0k    0       0       0       0
   TX: bytes  packets  errors  dropped carrier collsns
   72.7k       523      0       0       0       0
8: wlxfc3497286aac: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc noop state DOWN mode DEFAULT group default qlen 1000
   link/ether fc:34:97:28:6a:ac brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
   RX: bytes  packets  errors  dropped missed  mcast
   0          0        0       0       0       0
   TX: bytes  packets  errors  dropped carrier collsns
   0          0        0       0       0       0
...

```



- 7 Nivel d'aplicació
- 6 Nivel de presentació
- 5 Nivel de sessió
- 4 Nivel de transport
- 3 Nivel de xarxa
- 2 Nivel d'enllaç**
- 1 Nivel físic



<< Hay que verificar los estados de las interfaces >>

- 7 Nivell d'aplicació
- 6 Nivell de presentació
- 5 Nivell de sessió
- 4 Nivell de transport
- 3 Nivell de xarxa
- 2 Nivell d'enllaç
- 1 Nivell físic

Nivel de red

¿El servicio de red está activo?



```

root@debian:~# service networking status
• networking.service - Raise network interfaces
  Loaded: loaded (/lib/systemd/system/networking.service; enabled; vendor preset: enabled)
  Active: active (exited) since Tue 2023-03-14 16:36:26 CET; 20min ago
  Docs: man:interfaces(5)
  Process: 345 ExecStart=/sbin/ifup -a --read-environment (code=exited, status=0/SUCCESS)
  Main PID: 345 (code=exited, status=0/SUCCESS)
  CPU: 9ms

mar 14 16:36:26 debian systemd[1]: Starting Raise network interfaces...
mar 14 16:36:26 debian systemd[1]: Finished Raise network interfaces.
root@debian:~#
    
```

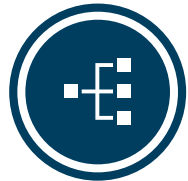


<< Hay que activar el servicio >>
 (/etc/network/interfaces -> ifup, ifdown)
 root@debian:~# service networking start
 root@debian:~# update-rc.d networking enable

- 7 Nivell d'aplicació
- 6 Nivell de presentació
- 5 Nivell de sessió
- 4 Nivell de transport
- 3 Nivell de xarxa
- 2 Nivell d'enllaç
- 1 Nivell físic

Nivel de red

¿La interfaz tiene direccionamiento IP?



```

root@debian:~# ip -br address
lo                UNKNOWN    127.0.0.1/8     ::1/128
enp0s3           UP         10.1.1.143/24   fdbc:af07:7e18:482c:a00:27ff:fe1d:9761/64
enp0s8           UP         10.0.3.15/24
enp0s9           DOWN
enp0s10          DOWN
wlx04d9f511b8c3  UP         10.1.1.109/24   fdbc:af07:7e18:482c:6d9:f5ff:fe11:b8c3/64
wlx001aef0caebc  DOWN
wlxfc3497286aac  DOWN
root@debian:~#
    
```

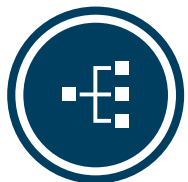


<< Hay que obtener direccionamiento IP >>

```

root@debian:~# ifup interfaz
root@debian:~# ip address add 10.1.1.111/24 broadcast 10.1.1.255
                        dev interfície
root@debian:~# dhclient interfaz
    
```

- 7 Nivell d'aplicació
- 6 Nivell de presentació
- 5 Nivell de sessió
- 4 Nivell de transport
- 3 Nivell de xarxa**
- 2 Nivell d'enllaç
- 1 Nivell físic



Nivel de red

¿Las interfaces del equipo responden?

```
root@debian:~# ping -c 1 localhost
PING localhost(localhost (:::1)) 56 data bytes
64 bytes from localhost (:::1): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.019 ms
--- localhost ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.019/0.019/0.019/0.000 ms
```

```
root@debian:~# ping -c 1 10.0.3.15
PING 10.0.3.15 (10.0.3.15) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.0.3.15: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.013 ms
--- 10.0.3.15 ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.013/0.013/0.013/0.000 ms
```

```
root@debian:~# ping -c 1 10.1.1.109
PING 10.1.1.109 (10.1.1.109) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.1.1.109: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.014 ms
--- 10.1.1.109 ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.014/0.014/0.014/0.000 ms
```



<< Hay que verificar el direccionamiento >>

Nivel de red

¿El equipo tiene un encaminador por defecto?



```
root@debian:~# ip route
default via 10.0.3.2 dev enp0s8
10.0.3.0/24 dev enp0s8 proto kernel scope link src 10.0.3.15
10.1.1.0/24 dev enp0s3 proto kernel scope link src 10.1.1.143
10.1.1.0/24 dev wlx04d9f511b8c3 proto kernel scope link src 10.1.1.109
root@debian:~#
```



<< Hay que configurar un encaminador por defecto >>
 root@debian:~# ip route add default 10.1.1.1 dev interfaz

- 7 Nivel d'aplicació
- 6 Nivel de presentació
- 5 Nivel de sessió
- 4 Nivel de transport
- 3 **Nivel de xarxa**
- 2 Nivel d'enllaç
- 1 Nivel físic

Nivel de red

¿El equipo se puede comunicar con el encaminador por defecto?



```

root@debian:~# ping -c 1 10.0.3.2
PING 10.0.3.2 (10.0.3.2) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.0.3.2: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.457 ms

--- 10.0.3.2 ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.457/0.457/0.457/0.000 ms
root@debian:~#
    
```



<< Hay que verificar la corrección del direccionamiento >>
 root@debian:~# ip route add default 10.1.1.1 dev interfície

- 7 Nivel d'aplicació
- 6 Nivel de presentació
- 5 Nivel de sessió
- 4 Nivel de transport
- 3 **Nivel de xarxa**
- 2 Nivel d'enllaç
- 1 Nivel físic

Nivel de red

¿El equipo establece una ruta hacia el servidor destino?



```
root@debian:~# ip route get 147.83.2.135
147.83.2.135 via 10.0.3.2 dev enp0s8 src 10.0.3.15 uid 0
  cache
root@debian:~#
```



<< Hay que verificar la corrección de las rutas >>
 root@debian:~# ip route show

- 7 Nivel d'aplicació
- 6 Nivel de presentació
- 5 Nivel de sessió
- 4 Nivel de transport
- 3 Nivel de xarxa**
- 2 Nivel d'enllaç
- 1 Nivel físic

Nivel de red

¿El equipo es capaz de llegar al servidor destino?



```
root@debian:~# ping -c 1 147.83.2.135
PING 147.83.2.135 (147.83.2.135) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 147.83.2.135: icmp_seq=1 ttl=241 time=10.8 ms

--- 147.83.2.135 ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 10.846/10.846/10.846/0.000 ms
```



<< Hay que verificar la conectividad >>
 Posible corte hacia Internet...
 Posible cortafuegos en el servidor...

- 7 Nivel d'aplicació
- 6 Nivel de presentació
- 5 Nivel de sessió
- 4 Nivel de transport
- 3 **Nivel de xarxa**
- 2 Nivel d'enllaç
- 1 Nivel físic

Nivel de red

¿El equipo es capaz de resolver el nombre DNS del servidor?



```

root@debian:~# dig www.upc.edu

; <<>> DiG 9.16.37-Debian <<>> www.upc.edu
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 18616
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 2, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 0

;; QUESTION SECTION:
;www.upc.edu.                IN      A

;; ANSWER SECTION:
www.upc.edu.                66747  IN      CNAME   www.upc.es.
www.upc.es.                 2962   IN      A       147.83.2.135

;; Query time: 16 msec
;; SERVER: 10.1.1.1#53(10.1.1.1)
;; WHEN: Wed Mar 15 12:49:41 CET 2023
;; MSG SIZE rcvd: 69
    
```

root@debian:~#



<< Hay que verificar los servidores DNS configurados >>
 root@debian:~# nano /etc/resolv.conf

- 7 Nivel d'aplicació
- 6 Nivel de presentació
- 5 Nivel de sessió
- 4 Nivel de transport
- 3 **Nivel de xarxa**
- 2 Nivel d'enllaç
- 1 Nivel físic

Nivel de red

¿Se puede estar produciendo fragmentación de datagramas?



```
root@debian:~# ip address show enp0s8
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:6e:ed:dd brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.3.15/24 brd 10.0.3.255 scope global dynamic enp0s8
        valid_lft 74064sec preferred_lft 74064sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe6e:eddd/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

```
root@debian:~# ping -c 1 -s $((10000-28)) -M do 147.83.2.135
PING 147.83.2.135 (147.83.2.135) 9972(10000) bytes of data.
ping: local error: message too long, mtu=1500

--- 147.83.2.135 ping statistics ---
1 packets transmitted, 0 received, +1 errors, 100% packet loss, time 0ms
```

```
root@debian:~#
```



<< Reducir la MTU >>

```
root@debian:~# ip link set mtu 1500 dev enp0s8
```

- 7 Nivel d'aplicació
- 6 Nivel de presentació
- 5 Nivel de sessió
- 4 Nivel de transport
- 3 **Nivel de xarxa**
- 2 Nivel d'enllaç
- 1 Nivel físic



Nivel de transporte

¿El servidor responde al puerto esperado?

```
root@debian:~# nping --tcp-connect -p 80 -c 1 147.83.2.135
```

```
Starting Nping 0.7.80 ( https://nmap.org/nping ) at 2023-03-15 13:32 CET
SENT (0.0014s) Starting TCP Handshake > 147.83.2.135:80
RCVD (0.0104s) Handshake with 147.83.2.135:80 completed
```

```
Max rtt: 8.954ms | Min rtt: 8.954ms | Avg rtt: 8.954ms
TCP connection attempts: 1 | Successful connections: 1 | Failed: 0 (0.00%)
Nping done: 1 IP address pinged in 0.02 seconds
root@debian:~#
```



<< Verificar el número de port >>

- 7 Nivel d'aplicació
- 6 Nivel de presentació
- 5 Nivel de sessió
- 4 **Nivel de transport**
- 3 Nivel de xarxa
- 2 Nivel d'enllaç
- 1 Nivel físic

- 7 Nivell d'aplicació
- 6 Nivell de presentació
- 5 Nivell de sessió
- 4 Nivell de transport
- 3 Nivell de xarxa
- 2 Nivell d'enllaç
- 1 Nivell físic



Nivel de transporte

¿El servidor responde con el servicio esperado?

```
root@debian:~# nmap -sS -A -p 80,443 -oG upc 147.83.2.135
Starting Nmap 7.80 ( https://nmap.org ) at 2023-03-15 14:45 CET
Nmap scan report for www.upc.edu (147.83.2.135)
Host is up (0.0035s latency).
```

PORT	STATE	SERVICE	VERSION
80/tcp	open	http	nginx 1.23.2
443/tcp	open	ssl/http	nginx 1.23.2

...



<< Verificar la versión de los protocolos >>

- 7 Nivell d'aplicació
- 6 Nivell de presentació
- 5 Nivell de sessió
- 4 Nivell de transport
- 3 Nivell de xarxa
- 2 Nivell d'enllaç
- 1 Nivell físic

Nivel de transporte

¿Hay algún cortafuegos activo?



```
root@debian:~# nft list ruleset
...

root@debian:~# iptables -S
...
```



<< Hay que revisar las reglas del cortafuegos >>
 Reglas de entrada...
 Reglas de salida...

Nivel de transporte

¿Hay alguna conexión con el servidor?

```
root@debian:~# wget www.upc.edu -b ; for i in $(seq 1 100); do ss -apt '( dst = 147.83.2.135 or src = 147.83.2.135 )'; done >fitxer
Continuando en segundo plano, pid 9751.
La salida será escrita a «wget-log.10».
```

State	Recv-Q	Send-Q	Local Address:Port	Peer Address:Port	Process
SYN-SENT	0	1	10.0.3.15:45240	147.83.2.135:http	users:(("wget",pid=9751,fd=4))
...					
State	Recv-Q	Send-Q	Local Address:Port	Peer Address:Port	Process
ESTAB	0	0	10.0.3.15:45240	147.83.2.135:http	users:(("wget",pid=9751,fd=4))
...					
State	Recv-Q	Send-Q	Local Address:Port	Peer Address:Port	Process
CLOSE-WAIT	0	0	10.0.3.15:45240	147.83.2.135:http	users:(("wget",pid=9751,fd=4))
...					
State	Recv-Q	Send-Q	Local Address:Port	Peer Address:Port	Process
SYN-SENT	0	1	10.0.3.15:35714	147.83.2.135:https	users:(("wget",pid=9751,fd=5))
CLOSE-WAIT	0	0	10.0.3.15:45240	147.83.2.135:http	users:(("wget",pid=9751,fd=4))
...					
State	Recv-Q	Send-Q	Local Address:Port	Peer Address:Port	Process
ESTAB	0	517	10.0.3.15:35714	147.83.2.135:https	users:(("wget",pid=9751,fd=5))
CLOSE-WAIT	0	0	10.0.3.15:45240	147.83.2.135:http	users:(("wget",pid=9751,fd=4))
...					
State	Recv-Q	Send-Q	Local Address:Port	Peer Address:Port	Process
ESTAB	0	0	10.0.3.15:35714	147.83.2.135:https	users:(("wget",pid=9751,fd=5))
...					
State	Recv-Q	Send-Q	Local Address:Port	Peer Address:Port	Process
FIN-WAIT-2	0	0	10.0.3.15:35714	147.83.2.135:https	
...					
State	Recv-Q	Send-Q	Local Address:Port	Peer Address:Port	Process
TIME-WAIT	0	0	10.0.3.15:35714	147.83.2.135:https	



- 7 Nivel d'aplicació
- 6 Nivel de presentació
- 5 Nivel de sessió
- 4 Nivel de transport**
- 3 Nivel de xarxa
- 2 Nivel d'enllaç
- 1 Nivel físic



<< Verificar múltiples conexiones >>
 Poco práctico en conexiones cortas...

Nivel de transporte

¿Qué sucede durante la conexión con el servidor?



```

root@toc:~# tcpdump -n host 147.83.2.135
tcpdump: verbose output suppressed, use -v[v]... for full protocol decode
listening on ens18, link-type EN10MB (Ethernet), snapshot length 262144 bytes
15:46:57.366725 IP 10.0.3.15.47556 > 147.83.2.135.80: Flags [S], seq 350533459, win 64240, options [mss 1460,sackOK,TS val 1512823040 ecr 0,nop,wscale 7], length 0
15:46:57.368412 IP 147.83.2.135.80 > 10.0.3.15.47556: Flags [S.], seq 3417459063, ack 350533460, win 14600, options [mss 1460,nop,wscale 0,sackOK,TS val 3854371925 ecr 1512823040], length 0
15:46:57.368458 IP 10.0.3.15.47556 > 147.83.2.135.80: Flags [.], ack 1, win 502, options [nop,nop,TS val 1512823041 ecr 3854371925], length 0
15:46:57.368513 IP 10.0.3.15.47556 > 147.83.2.135.80: Flags [P.], seq 1:125, ack 1, win 502, options [nop,nop,TS val 1512823041 ecr 3854371925], length 124: HTTP: GET / HTTP/1.1
15:46:57.369908 IP 147.83.2.135.80 > 10.0.3.15.47556: Flags [P.], seq 1:110, ack 125, win 14600, options [nop,nop,TS val 3854371927 ecr 1512823041], length 109: HTTP: HTTP/1.0 302 Moved Temporarily
15:46:57.369909 IP 147.83.2.135.80 > 10.0.3.15.47556: Flags [F.], seq 110, ack 125, win 14724, options [nop,nop,TS val 3854371927 ecr 1512823041], length 0
15:46:57.369914 IP 10.0.3.15.47556 > 147.83.2.135.80: Flags [.], ack 110, win 502, options [nop,nop,TS val 1512823043 ecr 3854371927], length 0
15:46:57.377624 IP 10.0.3.15.37468 > 147.83.2.135.443: Flags [S], seq 673605146, win 64240, options [mss 1460,sackOK,TS val 1512823050 ecr 0,nop,wscale 7], length 0
15:46:57.379259 IP 147.83.2.135.443 > 10.0.3.15.37468: Flags [S.], seq 3293003581, ack 673605147, win 14600, options [mss 1460,nop,wscale 0,sackOK,TS val 3854371936 ecr 1512823050], length 0
15:46:57.379302 IP 10.0.3.15.37468 > 147.83.2.135.443: Flags [.], ack 1, win 502, options [nop,nop,TS val 1512823052 ecr 3854371936], length 0
15:46:57.380165 IP 10.0.3.15.37468 > 147.83.2.135.443: Flags [P.], seq 1:518, ack 1, win 502, options [nop,nop,TS val 1512823053 ecr 3854371936], length 517
15:46:57.381488 IP 147.83.2.135.443 > 10.0.3.15.37468: Flags [.], ack 518, win 15117, options [nop,nop,TS val 3854371938 ecr 1512823053], length 0
15:46:57.382659 IP 147.83.2.135.443 > 10.0.3.15.37468: Flags [P.], seq 1:5734, ack 518, win 15117, options [nop,nop,TS val 3854371939 ecr 1512823053], length 5733
15:46:57.382681 IP 10.0.3.15.37468 > 147.83.2.135.443: Flags [.], ack 5734, win 485, options [nop,nop,TS val 1512823056 ecr 3854371939], length 0
15:46:57.383838 IP 10.0.3.15.37468 > 147.83.2.135.443: Flags [P.], seq 518:644, ack 5734, win 501, options [nop,nop,TS val 1512823057 ecr 3854371939], length 126
15:46:57.385065 IP 147.83.2.135.443 > 10.0.3.15.37468: Flags [.], ack 644, win 15243, options [nop,nop,TS val 3854371942 ecr 1512823057], length 0
15:46:57.385749 IP 147.83.2.135.443 > 10.0.3.15.37468: Flags [P.], seq 5734:5785, ack 644, win 15243, options [nop,nop,TS val 3854371943 ecr 1512823057], length 51
15:46:57.387579 IP 10.0.3.15.37468 > 147.83.2.135.443: Flags [P.], seq 644:797, ack 5785, win 501, options [nop,nop,TS val 1512823060 ecr 3854371943], length 153
15:46:57.388957 IP 147.83.2.135.443 > 10.0.3.15.37468: Flags [.], ack 797, win 15396, options [nop,nop,TS val 3854371946 ecr 1512823060], length 0
15:46:57.410219 IP 147.83.2.135.443 > 10.0.3.15.37468: Flags [P.], seq 5785:7567, ack 797, win 15396, options [nop,nop,TS val 3854371967 ecr 1512823060], length 1782
15:46:57.410383 IP 10.0.3.15.37468 > 147.83.2.135.443: Flags [.], ack 7567, win 497, options [nop,nop,TS val 1512823083 ecr 3854371967], length 0
15:46:57.410569 IP 10.0.3.15.47556 > 147.83.2.135.80: Flags [F.], seq 125, ack 111, win 502, options [nop,nop,TS val 1512823083 ecr 3854371927], length 0
15:46:57.411050 IP 10.0.3.15.37468 > 147.83.2.135.443: Flags [P.], seq 797:1097, ack 7567, win 501, options [nop,nop,TS val 1512823084 ecr 3854371967], length 300
15:46:57.411843 IP 147.83.2.135.80 > 10.0.3.15.47556: Flags [.], ack 126, win 14724, options [nop,nop,TS val 3854371969 ecr 1512823083], length 0
15:46:57.412378 IP 147.83.2.135.443 > 10.0.3.15.37468: Flags [.], ack 1097, win 15696, options [nop,nop,TS val 3854371969 ecr 1512823084], length 0
15:46:57.413956 IP 147.83.2.135.443 > 10.0.3.15.37468: Flags [P.], seq 7567:23965, ack 1097, win 15696, options [nop,nop,TS val 3854371971 ecr 1512823084], length 16398
15:46:57.413996 IP 147.83.2.135.443 > 10.0.3.15.37468: Flags [P.], seq 23965:27824, ack 1097, win 15696, options [nop,nop,TS val 3854371971 ecr 1512823084], length 3859
15:46:57.413997 IP 147.83.2.135.443 > 10.0.3.15.37468: Flags [P.], seq 27824:27972, ack 1097, win 15696, options [nop,nop,TS val 3854371971 ecr 1512823084], length 148
15:46:57.414013 IP 10.0.3.15.37468 > 147.83.2.135.443: Flags [.], ack 27824, win 414, options [nop,nop,TS val 1512823087 ecr 3854371971], length 0
15:46:57.415372 IP 147.83.2.135.443 > 10.0.3.15.37468: Flags [P.], seq 27972:50992, ack 1097, win 15696, options [nop,nop,TS val 3854371972 ecr 1512823087], length 23020
15:46:57.415377 IP 10.0.3.15.37468 > 147.83.2.135.443: Flags [.], ack 50992, win 417, options [nop,nop,TS val 1512823088 ecr 3854371971], length 0
15:46:57.416800 IP 147.83.2.135.443 > 10.0.3.15.37468: Flags [.], seq 50992:75608, ack 1097, win 15696, options [nop,nop,TS val 3854371973 ecr 1512823088], length 24616
15:46:57.416802 IP 147.83.2.135.443 > 10.0.3.15.37468: Flags [P.], seq 75608:77056, ack 1097, win 15696, options [nop,nop,TS val 3854371973 ecr 1512823088], length 1448
15:46:57.416809 IP 10.0.3.15.37468 > 147.83.2.135.443: Flags [.], ack 77056, win 886, options [nop,nop,TS val 1512823090 ecr 3854371973], length 0
15:46:57.418456 IP 147.83.2.135.443 > 10.0.3.15.37468: Flags [.], seq 75608:100224, ack 1097, win 15696, options [nop,nop,TS val 3854371975 ecr 1512823090], length 23168
15:46:57.418459 IP 147.83.2.135.443 > 10.0.3.15.37468: Flags [P.], seq 100224:104568, ack 1097, win 15696, options [nop,nop,TS val 3854371975 ecr 1512823090], length 4344
15:46:57.418465 IP 10.0.3.15.37468 > 147.83.2.135.443: Flags [.], ack 100224, win 1270, options [nop,nop,TS val 1512823091 ecr 3854371973], length 0
15:46:57.418492 IP 10.0.3.15.37468 > 147.83.2.135.443: Flags [.], ack 104568, win 1338, options [nop,nop,TS val 1512823091 ecr 3854371975], length 0
15:46:57.420020 IP 147.83.2.135.443 > 10.0.3.15.37468: Flags [P.], seq 104568:127374, ack 1097, win 15696, options [nop,nop,TS val 3854371977 ecr 1512823091], length 22806
15:46:57.420024 IP 10.0.3.15.37468 > 147.83.2.135.443: Flags [.], ack 127374, win 1695, options [nop,nop,TS val 1512823093 ecr 3854371977], length 0
15:46:57.420665 IP 10.0.3.15.37468 > 147.83.2.135.443: Flags [F.], seq 1097, ack 127374, win 1695, options [nop,nop,TS val 1512823094 ecr 3854371977], length 0
15:46:57.421837 IP 147.83.2.135.443 > 10.0.3.15.37468: Flags [.], ack 1098, win 15696, options [nop,nop,TS val 3854371979 ecr 1512823094], length 0
15:46:57.422158 IP 147.83.2.135.443 > 10.0.3.15.37468: Flags [F.], seq 127374, ack 1098, win 15696, options [nop,nop,TS val 3854371979 ecr 1512823094], length 0
15:46:57.422170 IP 10.0.3.15.37468 > 147.83.2.135.443: Flags [.], ack 127375, win 1695, options [nop,nop,TS val 1512823095 ecr 3854371979], length 0
^C
44 packets captured
44 packets received by filter
0 packets dropped by kernel
root@toc:~#
    
```



<< Hay que analizar el tráfico >>

root@debian:~# tcpdump -n host 147.83.2.135

- 7 Nivel d'aplicació
- 6 Nivel de presentació
- 5 Nivel de sessió
- 4 **Nivel de transport**
- 3 Nivel de xarxa
- 2 Nivel d'enllaç
- 1 Nivel físic

Nivel de aplicació

¿Qué sucede durante la conexión con el servidor?

```

root@debian:~# wget www.upc.edu -b

--2023-03-15 15:46:57-- http://www.upc.edu/
Resolviendo www.upc.edu (www.upc.edu)... 147.83.2.135, 2001:40b0:7500:1::21
Conectando con www.upc.edu (www.upc.edu)[147.83.2.135]:80... conectado.
Petición HTTP enviada, esperando respuesta... 302 Moved Temporarily
Localización: https://www.upc.edu/ [siguiendo]
--2023-03-15 15:46:57-- https://www.upc.edu/
Conectando con www.upc.edu (www.upc.edu)[147.83.2.135]:443... conectado.
Petición HTTP enviada, esperando respuesta... 301 Moved Permanently
Localización: https://www.upc.edu/ca [siguiendo]
--2023-03-15 15:46:57-- https://www.upc.edu/ca
Reutilizando la conexión con www.upc.edu:443.
Petición HTTP enviada, esperando respuesta... 200 OK
Longitud: 117942 (115K) [text/html]
Grabando a: «index.html»

  0K ..... 43% 3,95M 0s
 50K ..... 86% 3,73M 0s
100K ..... 100% 60,1M=0,03s

2023-03-15 15:46:57 (4,38 MB/s) - «index.html» guardado [117942/117942]
    
```



- 7 Nivel d'aplicació
- 6 Nivel de presentació
- 5 Nivel de sessió
- 4 Nivel de transport
- 3 Nivel de xarxa
- 2 Nivel d'enllaç
- 1 Nivel físic



<< Hay que verificar el registro con el del servidor >>

S

Equipo Servidor

Serie equivalente

También hay que aplicar al servidor todas las consideraciones anteriores analizadas al cliente de forma recíproca.



- 7 Nivell d'aplicació
- 6 Nivell de presentació
- 5 Nivell de sessió
- 4 Nivell de transport
- 3 Nivell de xarxa
- 2 Nivell d'enllaç
- 1 Nivell físic



<< Se aplicarán las medidas equivalentes >>

Nivel de transporte

¿Los puertos asociados al servicio están en modo escucha?



```

root@www:~# ss -tlp
State  Recv-Q  Send-Q  Local Address:Port  Peer Address:Port  Process
LISTEN  0        4096    0.0.0.0:https       0.0.0.0:*          users:(("docker-proxy",pid=2593,fd=4))
LISTEN  0        4096    0.0.0.0:http        0.0.0.0:*          users:(("docker-proxy",pid=2615,fd=4))
LISTEN  0        128     0.0.0.0:ssh         0.0.0.0:*          users:(("sshd",pid=455,fd=3))
LISTEN  0        4096    [::]:https         [::]:*             users:(("docker-proxy",pid=2600,fd=4))
LISTEN  0        4096    [::]:http          [::]:*             users:(("docker-proxy",pid=2622,fd=4))
LISTEN  0        128     [::]:ssh           [::]:*             users:(("sshd",pid=455,fd=4))
root@www:~#
    
```



<< Hay que configurar los puertos en modo LISTEN >>

- 7 Nivel d'aplicació
- 6 Nivel de presentació
- 5 Nivel de sessió
- 4 **Nivell de transport**
- 3 Nivel de xarxa
- 2 Nivel d'enllaç
- 1 Nivel físic

- 7 Nivell d'aplicació
- 6 Nivell de presentació
- 5 Nivell de sessió
- 4 Nivell de transport
- 3 Nivell de xarxa
- 2 Nivell d'enllaç
- 1 Nivell físic



Nivel de transporte

¿Los puertos asociados al servicio responden?

```
root@www:~# nping --tcp-connect -p 80 -c 1 localhost
```

```
Starting Nping 0.7.80 ( https://nmap.org/nping ) at 2023-03-15 17:06 CET
SENT (0.0015s) Starting TCP Handshake > localhost:80 (127.0.0.1:80)
RCVD (0.0015s) Handshake with localhost:80 (127.0.0.1:80) completed
```

```
Max rtt: 0.017ms | Min rtt: 0.017ms | Avg rtt: 0.017ms
TCP connection attempts: 1 | Successful connections: 1 | Failed: 0 (0.00%)
Nping done: 1 IP address pinged in 0.00 seconds
root@www:~# nping --tcp-connect -p 443 -c 1 localhost
```

```
Starting Nping 0.7.80 ( https://nmap.org/nping ) at 2023-03-15 17:06 CET
SENT (0.0015s) Starting TCP Handshake > localhost:443 (127.0.0.1:443)
RCVD (0.0015s) Handshake with localhost:443 (127.0.0.1:443) completed
```

```
Max rtt: 0.014ms | Min rtt: 0.014ms | Avg rtt: 0.014ms
TCP connection attempts: 1 | Successful connections: 1 | Failed: 0 (0.00%)
Nping done: 1 IP address pinged in 0.00 seconds
root@www:~#
```



<< Se verificar los procesos correspondientes >>

Nivel de aplicació

¿El servicio a ofrecer está activo?



```

root@www:~# systemctl status docker
● docker.service - Docker Application Container Engine
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/docker.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Sun 2022-12-11 10:12:19 CET; 3 months 2 days ago
 TriggeredBy: ● docker.socket
            Docs: https://docs.docker.com
   Main PID: 454 (dockerd)
    Tasks: 52
   Memory: 238.3M
      CPU: 57min 26.983s
   CGroup: /system.slice/docker.service
           └─ 454 /usr/bin/dockerd -H fd:// --containerd=/run/containerd/containerd.sock
              └─ 2593 /usr/bin/docker-proxy -proto tcp -host-ip 0.0.0.0 -host-port 443 -container-ip 172.18.0.3 -contai>
                 └─ 2600 /usr/bin/docker-proxy -proto tcp -host-ip :: -host-port 443 -container-ip 172.18.0.3 -container-p>
                    └─ 2615 /usr/bin/docker-proxy -proto tcp -host-ip 0.0.0.0 -host-port 80 -container-ip 172.18.0.3 -contain>
                       └─ 2622 /usr/bin/docker-proxy -proto tcp -host-ip :: -host-port 80 -container-ip 172.18.0.3 -container-po>

dic 11 10:12:17 www dockerd[454]: time="2022-12-11T10:12:17.919042671+01:00" level=info msg="Default bridge (docker0)>
dic 11 10:12:18 www dockerd[454]: time="2022-12-11T10:12:18.661180816+01:00" level=info msg="Loading containers: done>
dic 11 10:12:18 www dockerd[454]: time="2022-12-11T10:12:18.708025273+01:00" level=info msg="Docker daemon" commit=30>
dic 11 10:12:18 www dockerd[454]: time="2022-12-11T10:12:18.708423038+01:00" level=info msg="Daemon has completed ini>
dic 11 10:12:19 www systemd[1]: Started Docker Application Container Engine.
root@www:~#
    
```

- 7 Nivel d'aplicació
- 6 Nivel de presentació
- 5 Nivel de sessió
- 4 Nivel de transport
- 3 Nivel de xarxa
- 2 Nivel d'enllaç
- 1 Nivel físic



<< Hay que activar el servicio >>
 root@debian:~# service servei start
 root@debian:~# update-rc.d servei enable

Nivel de aplicació

¿Los procesos asociados al servicio están activos?



```

root@www:~# ps aux | grep docker-proxy
root      2593  0.0  0.1 1592008 15468 ?        S1   2022   0:49 /usr/bin/docker-proxy -proto tcp -
host-ip 0.0.0.0 -host-port 443 -container-ip 172.18.0.3 -container-port 443
root      2600  0.0  0.1 1222196 13216 ?        S1   2022   0:08 /usr/bin/docker-proxy -proto tcp -
host-ip :: -host-port 443 -container-ip 172.18.0.3 -container-port 443
root      2615  0.0  0.1 1296184 15128 ?        S1   2022   0:08 /usr/bin/docker-proxy -proto tcp -
host-ip 0.0.0.0 -host-port 80 -container-ip 172.18.0.3 -container-port 80
root      2622  0.0  0.1 1148464 15096 ?        S1   2022   0:08 /usr/bin/docker-proxy -proto tcp -
host-ip :: -host-port 80 -container-ip 172.18.0.3 -container-port 80
root      811943  0.0  0.0  6252  640 pts/0    S+   16:52   0:00 grep docker-proxy
root@www:~#
    
```



<< Se verificar los procesos correspondientes >>

- 7 Nivel d'aplicació
- 6 Nivel de presentació
- 5 Nivel de sessió
- 4 Nivel de transport
- 3 Nivel de xarxa
- 2 Nivel d'enllaç
- 1 Nivel físic



Nivel de aplicació

¿Qué información hay en el registro del servicio?

```

root@www:/var/log# docker ps
CONTAINER ID   IMAGE                                COMMAND                                CREATED        STATUS        PORTS
NAMES
f7c883ff6c68   wordpress-wordpress                "docker-entrypoint.s..."           3 months ago  Up 6 hours   0.0.0.0:80->80/tcp,
:::80->80/tcp, 0.0.0.0:443->443/tcp, :::443->443/tcp   catac_wordpress
35ecd8ceba52   mysql:5.7                          "docker-entrypoint.s..."           3 months ago  Up 6 hours   3306/tcp, 33060/tcp
catac_wordpress_db
root@www:/var/log#
root@www:/var/log# docker logs f7c883ff6c68 | grep 147.83.158.232
...
www.catac.upc.edu:80 147.83.158.232 - - [15/Mar/2023:15:46:57 +0000] "GET / HTTP/1.1" 302 301 580 "-" "Wget/1.21"
    
```



<< Se verificará el registro con el del cliente >>

- 7 Nivel d'aplicació
- 6 Nivel de presentació
- 5 Nivel de sessió
- 4 Nivel de transport
- 3 Nivel de xarxa
- 2 Nivel d'enllaç
- 1 Nivel físic



Conclusión

Conclusión

Y si a pesar de todo todavía no se ha resuelto la conectividad entre cliente y servidor...

Hay que repasar las prácticas de

SEAX

Links

El caso del cliente y el servidor



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH



Aquest treball es publica amb una llicència Creative Commons
Reconeixement – No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)