

# P1S1 INTE

21775216N Sergio Jimenez Mansilla - 53324858W Fèlix Andrés Navarro

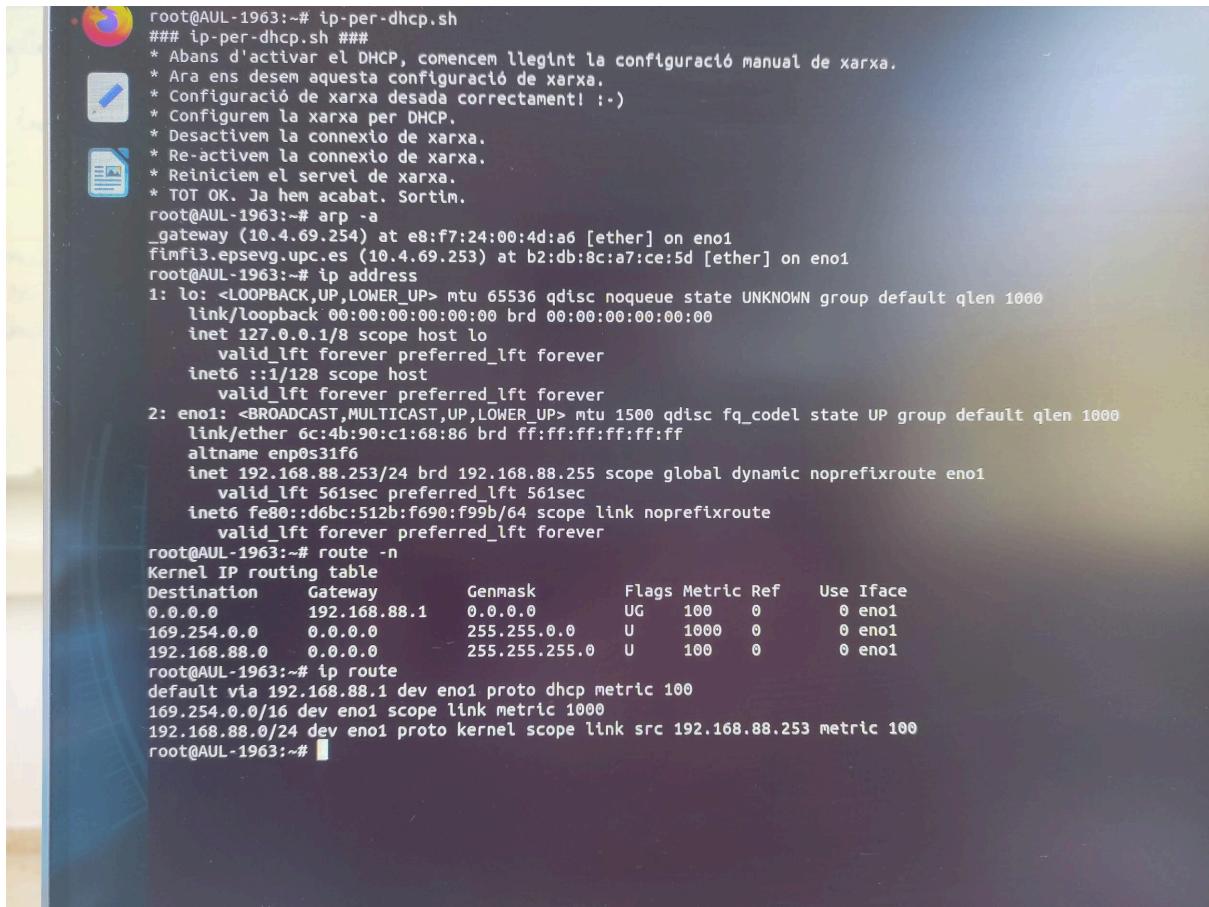
Avançar fins la pàgina 10 per veure el [qüestionari resolt](#), Això primer és el pla de treball.

- 1.- MikroTik resejeat.
- 2.- PC's iniciats amb Linux.
- 3.- PC's connectats al router.

4.- Per la configuració que es mostra a la imatge, podem identificar la informació següent relacionada amb la configuració de xarxa del PC:

- IP: 192.168.88.253
- Màscara de subxarxa: 255.255.255.0
- Router per defecte (Gateway): 192.168.88.1

Aquesta configuració es pot veure tant a la sortida de la comanda `ip address` com a la taula de rutes amb `route -n` i `ip route`.

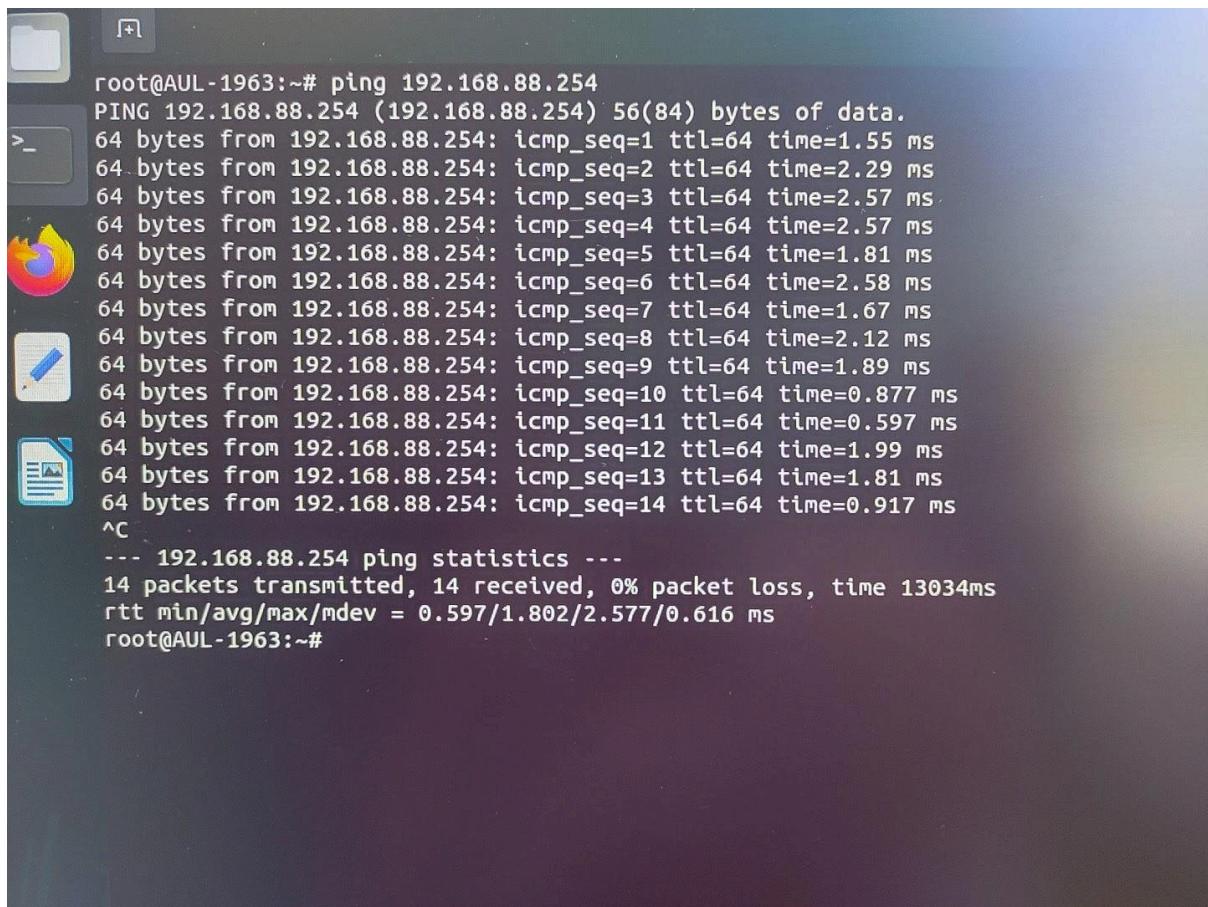


```
root@AUL-1963:~# ip-per-dhcp.sh
### ip-per-dhcp.sh ####
* Abans d'activar el DHCP, comencem llegint la configuració manual de xarxa.
* Ara ens desem aquesta configuració de xarxa.
* Configuració de xarxa desada correctament! :-)
* Configurem la xarxa per DHCP.
* Desactivem la connexió de xarxa.
* Re-activem la connexió de xarxa.
* Reiniciem el servei de xarxa.
* TOT OK. Ja hem acabat. Sortim.
root@AUL-1963:~# arp -a
_gateway (10.4.69.254) at e8:f7:24:00:4d:a6 [ether] on eno1
fimfi3.epsevg.upc.es (10.4.69.253) at b2:db:8c:a7:ce:5d [ether] on eno1
root@AUL-1963:~# 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: eno1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 6c:4b:90:c1:68:86 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enp0s31f6
    inet 192.168.88.253/24 brd 192.168.88.255 scope global dynamic noprefixroute eno1
        valid_lft 561sec preferred_lft 561sec
        inet6 fe80::d6bc:512b:f690:f99b/64 scope link noprefixroute
            valid_lft forever preferred_lft forever
root@AUL-1963:~# route -n
Kernel IP routing table
Destination     Gateway         Genmask        Flags Metric Ref  Use Iface
0.0.0.0         192.168.88.1   0.0.0.0        UG    100    0      0 eno1
169.254.0.0     0.0.0.0       255.255.0.0    U     1000   0      0 eno1
192.168.88.0    0.0.0.0       255.255.255.0  U     100    0      0 eno1
root@AUL-1963:~# ip route
default via 192.168.88.1 dev eno1 proto dhcp metric 100
169.254.0.0/16 dev eno1 scope link metric 1000
192.168.88.0/24 dev eno1 proto kernel scope link src 192.168.88.253 metric 100
root@AUL-1963:~#
```

5.- La imatge mostra els resultats de la comanda ping executada per comprovar la connectivitat amb l'adreça IP 192.168.88.254. Els resultats indiquen:

- 14 paquets transmesos i 14 rebuts, la qual cosa significa que no hi ha pèrdua de paquets (0% packet loss).
- Els temps de resposta són baixos, amb una latència mínima de 0.597 ms, una mitjana de 1.802 ms, i una màxima de 2.577 ms.

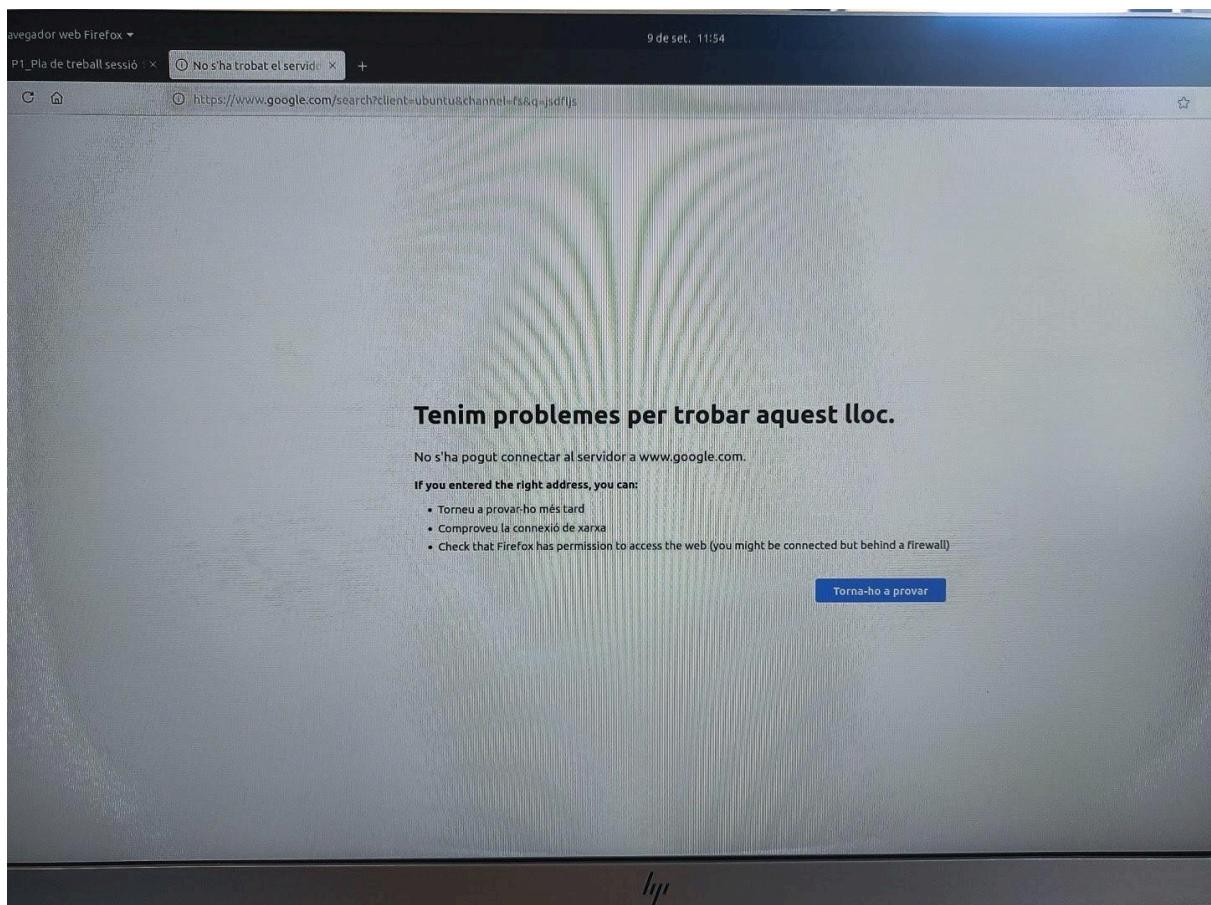
Aquests resultats mostren que hi ha connectitat entre els dos PC's.



The screenshot shows a Linux desktop environment with several icons in the dock: a terminal, a file manager, a browser (Firefox), a text editor (gedit), and a file viewer (Nautilus). A terminal window is open in the foreground, displaying the output of a 'ping' command. The command was run as root from the host 'AUL-1963' to the IP address '192.168.88.254'. The output shows 14 packets transmitted, 14 received, and 0% packet loss. The round-trip time (rtt) statistics are provided at the bottom.

```
root@AUL-1963:~# ping 192.168.88.254
PING 192.168.88.254 (192.168.88.254) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.88.254: icmp_seq=1 ttl=64 time=1.55 ms
64 bytes from 192.168.88.254: icmp_seq=2 ttl=64 time=2.29 ms
64 bytes from 192.168.88.254: icmp_seq=3 ttl=64 time=2.57 ms
64 bytes from 192.168.88.254: icmp_seq=4 ttl=64 time=2.57 ms
64 bytes from 192.168.88.254: icmp_seq=5 ttl=64 time=1.81 ms
64 bytes from 192.168.88.254: icmp_seq=6 ttl=64 time=2.58 ms
64 bytes from 192.168.88.254: icmp_seq=7 ttl=64 time=1.67 ms
64 bytes from 192.168.88.254: icmp_seq=8 ttl=64 time=2.12 ms
64 bytes from 192.168.88.254: icmp_seq=9 ttl=64 time=1.89 ms
64 bytes from 192.168.88.254: icmp_seq=10 ttl=64 time=0.877 ms
64 bytes from 192.168.88.254: icmp_seq=11 ttl=64 time=0.597 ms
64 bytes from 192.168.88.254: icmp_seq=12 ttl=64 time=1.99 ms
64 bytes from 192.168.88.254: icmp_seq=13 ttl=64 time=1.81 ms
64 bytes from 192.168.88.254: icmp_seq=14 ttl=64 time=0.917 ms
^C
--- 192.168.88.254 ping statistics ---
14 packets transmitted, 14 received, 0% packet loss, time 13034ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.597/1.802/2.577/0.616 ms
root@AUL-1963:~#
```

6.- No ens podem connectar a internet, perquè el MikroTik no està connectat a cap xarxa externa que li proporcioni accés a Internet. Tot i tenir dos ordinadors connectats, només poden comunicar-se entre si dins la xarxa local. Per tenir Internet, cal connectar el MikroTik a un router o una altra font d'internet.



7.- Accedim a la interfície de gestió del router, com diu a la guía de la pràctica 1 sessió 1:

Podem accedir al seu menú de configuració via web utilitzant un navegador

Cal estar connectar al router (ports 2,3,4 o 5 o per Wi-Fi)

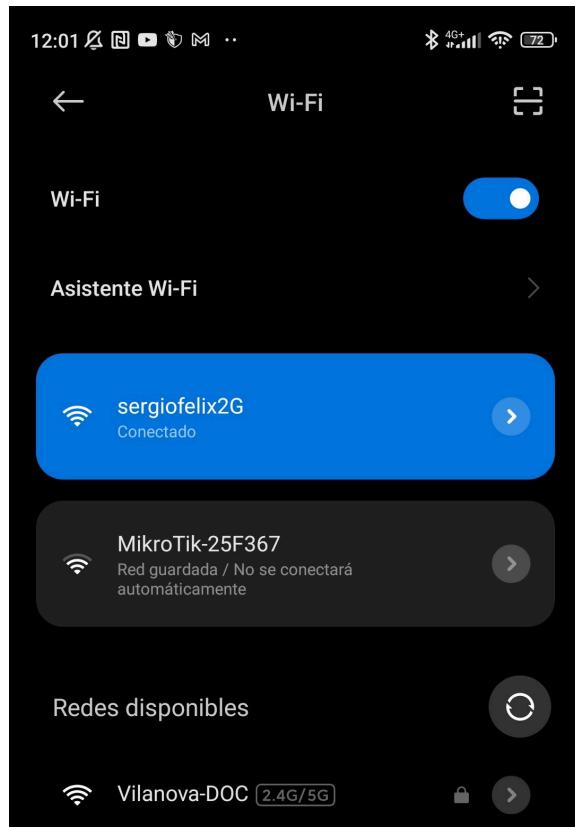
La URL és <https://192.168.88.1/>

8.- Canviem els noms de les xarxes Wi-Fi per tal de poder-les identificar fàcilment, ja que hi ha molts MikroTiks encessos simultàniament, i tenen tots un nom bastant similar.

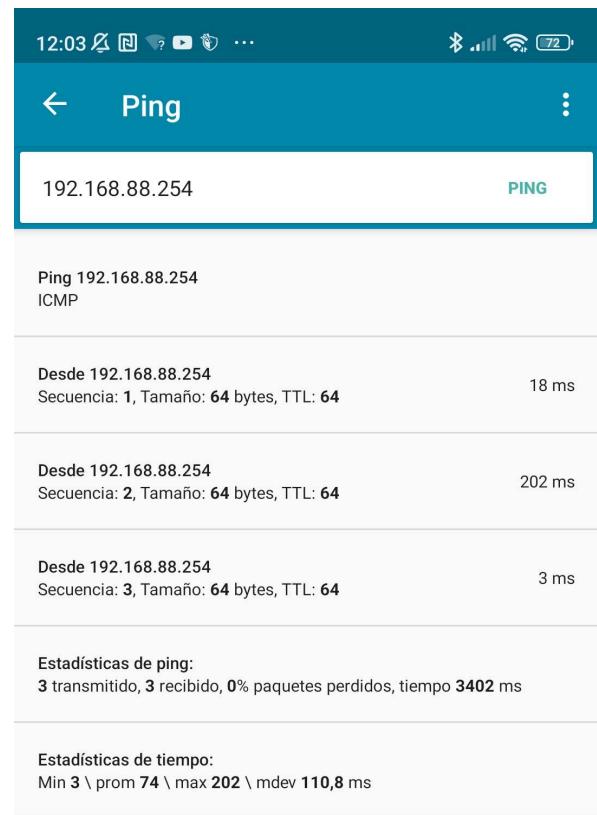
The screenshot shows the RouterOS web interface at 192.168.88.1/webfig/#Quick\_Set. The 'active' tab is selected. Under the 'Wireless' section, there are two sections: '2GHz' and '5GHz'. In the '2GHz' section, the 'Network Name' is set to 'sergiofelix2G'. In the '5GHz' section, the 'Network Name' is set to 'sergiofelix5G' (highlighted with a red box). Both sections have dropdown menus for 'Frequency' (auto), 'Band' (2GHz-B/G/N or 5GHz-A/N/AC), and 'Country' (etsi). Other settings include 'Address Acquisition' (Static), 'IP Address' (192.168.88.1), 'Netmask' (255.255.255.0 /24), 'Gateway' (2C:C8:1B:25:F7:CF), 'MAC Address' (2C:C8:1B:25:F7:CF), and 'Firewall Router' (checked). Below these are sections for 'Guest Wireless Network' and 'Wireless Clients'. The 'Guest Wireless Network' section includes fields for IP Address (192.168.88.1), Netmask (255.255.255.0 /24), DHCP Server (checked), and DHCP Server Range (192.168.88.10-192.168.88.19). The 'Wireless Clients' section lists one client with MAC address 2A:85:1C:6D:93:E9, last IP 192.168.88.251, uptime 00:01:15, and signal strength -32 dBm. At the bottom are buttons for 'Copy To ACL' and 'Remove From ACL'.

9.-

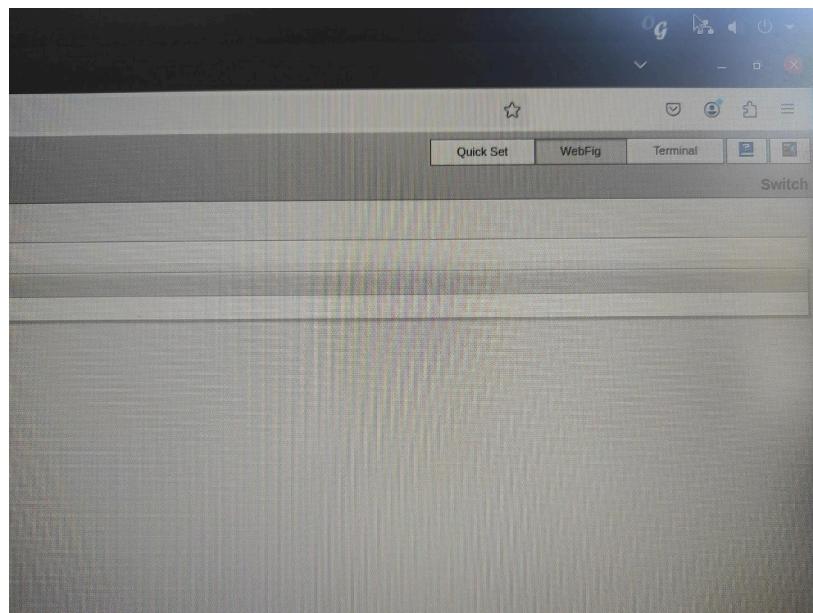
Smartphone connectat al Wifi:



10.-



11.-



12.-

Una interfície de xarxa és el punt de connexió física o virtual a través del qual un dispositiu, com un router, es comunica amb altres dispositius. Al router MikroTik, veiem diversos tipus d'interfícies:

1. Bridge (bridge1): Combina diverses interfícies físiques o sense fils en una sola xarxa.
2. Ethernet (ether1 - ether5): Ports físics per connectar cables de xarxa.
3. Wireless (wlan1, wlan2): Connexions Wi-Fi per dispositius sense fils.

Aquestes interfícies apareixen perquè permeten al router gestionar les connexions de la xarxa local i, si està configurat, oferir accés a internet.

13.-

RouterOS v6.49.17 (stable)				
	Pools	Used Addresses		
4 items				
	Pool	Address	Owner	Info
	dhcp	192.168.88.254	DHCP	6C:4B:90:C1:68:68
	dhcp	192.168.88.253	DHCP	6C:4B:90:C1:68:86
	dhcp	192.168.88.250	DHCP	9A:DC:45:F5:E0:3B
	dhcp	192.168.88.249	DHCP	60:14:B3:5C:49:6F

Les adreces IP del router que veiem a la imatge estan dins del rang 192.168.88.0/24, amb adreces com:

- 192.168.88.254
- 192.168.88.253
- 192.168.88.250
- 192.168.88.249

Aquestes estan assignades per DHCP. Totes les interfícies del Mikrotik estan dins d'aquest rang d'IP. Si comprovem les màscares, probablement seran 255.255.255.0 (o /24).

14.-

The screenshot shows a Firefox browser window titled 'MikroTik - ARP List at ad1' with the URL '192.168.88.1/webfig/#IP:ARP'. The page displays the 'RouterOS v6.49.17 (stable)' interface. On the left, there is a sidebar with various configuration tabs like CAPsMAN, Wireless, Interfaces, PPP, Bridge, Switch, Mesh, IP, ARP, Accounting, Addresses, Cloud, DHCP Client, DHCP Relay, DHCP Server, DNS, Firewall, Hotspot, IPsec, Kid Control, Neighbors, Packing, Pool, Routes, SMB, and SNMP. The 'IP' tab is currently selected. The main content area shows a table titled '5 items' with columns: IP Address, MAC Address, and Interface. The table lists five entries:

	IP Address	MAC Address	Interface
-	DC 169.254.9.231	60:14:B3:5C:49:6F	bridge
-	DC 192.168.88.249	60:14:B3:5C:49:6F	bridge
-	DC 192.168.88.250	9A:DC:45:F5:E0:3B	bridge
-	DC 192.168.88.253	6C:4B:90:C1:68:86	bridge
-	DC 192.168.88.254	6C:4B:90:C1:68:88	bridge

En la imatge es mostren les adreces IP que el router Mikrotik pot veure i les seves corresponents adreces MAC, totes associades a la interfície **bridge**. Les adreces són:

1. 169.254.9.231 (fora del rang 192.168.88.x, probablement una adreça d'autoassignació)
2. 192.168.88.249
3. 192.168.88.250
4. 192.168.88.253
5. 192.168.88.254

Aquestes adreces estan dins de la xarxa 192.168.88.0/24, confirmant que el router pot arribar a aquesta xarxa a través de la interfície bridge, que agrupa diversos ports o dispositius. Relacionant-ho amb la informació anterior, totes aquestes adreces s'assiguen per DHCP, i formen part de la xarxa principal de la configuració del router.

L'adreça 169.254.x.x indica una configuració d'emergència o autoassignació d'un dispositiu que no ha obtingut una IP via DHCP.

Anotació: Vam acabar totes les preguntes del pla de treball al despatx, però no ens ha donat temps acabar-lo. Tenim les captures de comprovació, per si ens les vols demanar.



1- El Mikrotik suporta Ethernet, i Wi-Fi 2,5GHz y 5GHz.

2- Els routers MikroTik poden funcionar tant com a tallafocs com a punt d'accés Wi-Fi:

### 1. Tallafocs:

MikroTik ofereix funcionalitats avançades de tallafocs mitjançant el seu sistema RouterOS, com:

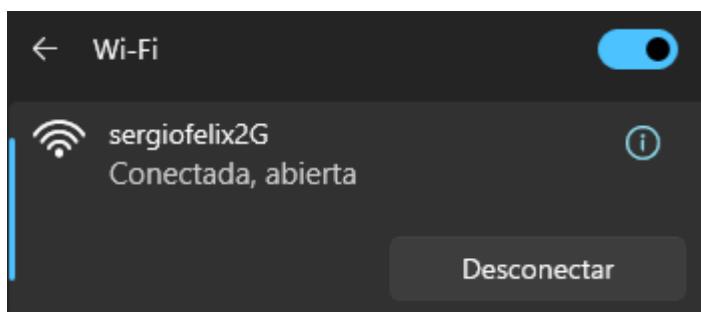
- Filtratge de paquets (basat en IP, ports, protocols).
- NAT per traduir adreces IP internes en externes.
- Protecció contra atacs DDoS i altres amenaces.
- Regles personalitzables per gestionar el tràfic i la seguretat.

### 2. Punt d'accés Wi-Fi:

MikroTik també pot actuar com a punt d'accés Wi-Fi:

- Suport per a bandes de 2.4 GHz i 5 GHz.
- Xarxes múltiples (SSID) i seguretat WPA2.
- Configuració de control d'amplada de banda per a usuaris o dispositius.

Aquests routers són molt versàtils per gestionar seguretat i connectivitat sense fils.



3-

Podem observar varíes interfícies, tant físiques com virtuals.

### Interfícies físiques:

Aquestes són les que es relacionen directament amb els ports físics del dispositiu, com ara els ports Ethernet per a connexions amb cable, i les interfícies Wi-Fi ja que el router disposa de connectivitat sense fils.

### Interfícies virtuals:

A més de les físiques, també hi ha interfícies virtuals o lògiques. Aquestes es creen per facilitar funcions de xarxa específiques i no tenen una connexió física directa. Entre aquestes hi trobem les bridges, que permeten agrupar diverses interfícies físiques en una sola xarxa; les VLANs, que segmenten la xarxa a nivell lògic dins d'una mateixa interfície física; i les interfícies associades a túNELS VPN per a connexions segures amb altres xarxes remotes. També s'inclouen altres tipus d'interfícies per protocols com PPPoE, EoIP o GRE.

Name	Type	Actual MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)	FP Tx	FP Rx	FP Tx Packet (p/s)	FP Rx Packet (p/s)	
... defconf												
R	bridge	Bridge	1500	1598	150.1 kbps	28.0 kbps	22	17	0 bps	28.0 kbps	0	17
R	ether1	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
S	ether2	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
R	ether3	Ethernet	1500	1598	63.2 kbps	27.8 kbps	13	11	60.4 kbps	20.4 kbps	13	9
R	ether4	Ethernet	1500	1598	91.8 kbps	8.3 kbps	12	8	90.2 kbps	7.6 kbps	10	8
S	ether5	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
R	wlan1	Wireless (Atheros AR9301)	1500	1600	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
S	wlan2	Wireless (Atheros AR9301)	1500	1600	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0

4- És una interfície virtual que funciona com un switch. La seva funció és agrupar interfícies físiques i lògiques perquè actuïn com si fossin part de la mateixa xarxa sense necessitat de passar pel procés d'encaminament.

5- En la configuració inicial d'un router MikroTik, normalment hi ha configurada una adreça IP a la interfície bridge-local (o a una interfície Ethernet principal). Aquesta adreça IP sol pertànyer a la subxarxa predeterminada del router, que sovint és del tipus 192.168.x.x. La configuració inicial normalment està pensada per a una xarxa LAN bàsica i una connexió WAN (Internet).

Nombre d'adreses IP configurades inicialment:

-Una adreça IP local assignada a la interfície bridge-local o una interfície física (per exemple, ether1), que sol ser del rang privat (com 192.168.88.1, dependent del model i la configuració de fàbrica).

Xarxes a les quals està connectat inicialment:

-Una xarxa local (LAN): La xarxa interna, que podria estar configurada a través del bridge o directament en una interfície Ethernet.

Quan es connecta a la xarxa de l'Escola:

Com a la pràctica l'hem assignat IP automàticament (DHCP): El router pot rebre una adreça IP de la xarxa de l'Escola mitjançant el protocol DHCP a un port Ethernet configurat per connectar-se externament. Això el connecta a la xarxa de l'Escola, facilitant l'accés a Internet o altres serveis.

6-

Amb la configuració inicial d'un router MikroTik, es poden interconnectar tres xarxes físiques:

1. Una xarxa mitjançant el port Ethernet 1 Aquesta interfície pot estar connectada a una xarxa externa, com ara una xarxa separada, per exemple la de l'escola.
2. Una xarxa a través dels ports Ethernet 2-5 Aquests ports poden estar agrupats en una interfície de tipus bridge, creant així una xarxa local (LAN) interna que permet la comunicació entre els dispositius connectats a aquests ports.
3. Una xarxa mitjançant la connexió Wi-Fi, aquesta interfície proporciona accés sense fils a la mateixa xarxa local (o a una xarxa separada, segons la configuració).

Aquesta configuració permet al router gestionar i interconnectar tres xarxes físiques diferents utilitzant les seves interfícies disponibles.

7-Amb el nostre router MikroTik, que té 5 ports Ethernet i una interfície Wi-Fi, es podrien interconnectar fins a 5 xarxes físiques a través dels ports Ethernet i 1 xarxa addicional a través de la connexió Wi-Fi. Això significa:

- 5 xarxes físiques utilitzant els ports Ethernet disponibles, amb cada port configurat per a una xarxa diferent.
- 1 xarxa física addicional a través de la connexió Wi-Fi.

En total, es podrien gestionar 6 xarxes físiques utilitzant les interfícies Ethernet i Wi-Fi del router.

8- Quan provem la connectivitat entre els PC connectats als ports Ethernet 2-5 del router MikroTik, aquest actua com un switch. Això és perquè aquests ports estan generalment agrupats en una interfície de tipus bridge, permetent la comunicació directa entre els dispositius connectats com si fossin part de la mateixa xarxa local.

No obstant això, quan connectem el router a la xarxa de l'Escola, els PC connectats als ports Ethernet 2-5 no tindran connexió a Internet de manera automàtica. Per tal de proporcionar accés a Internet als dispositius, cal configurar el bridge i assegurar

que la interfície que connecta amb la xarxa de l'Escola estigui correctament configurada per redirigir el trànsit de xarxa. Això pot implicar la configuració de NAT (Network Address Translation) i altres regles de routage en el router MikroTik.

Així, els PC connectats als ports Ethernet 2-5 poden comunicar-se entre ells a través del switch integrat en el router, però per obtenir accés a Internet, cal configurar correctament el bridge i assegurar-se que el trànsit es dirigeixi adequadament a través de la connexió amb la xarxa de l'Escola.

9-El router MikroTik implementa diversos nivells de la pila TCP/IP:

1. Nivell d'aplicació: Inclou protocols com HTTP, FTP, DHCP, DNS, entre altres. Aquest nivell permet als usuaris configurar i gestionar el router, així com proporcionar serveis de xarxa.
2. Nivell de transport: Inclou protocols com TCP i UDP. Aquest nivell s'encarrega de la comunicació fiable (TCP) i no fiable (UDP) entre aplicacions a través de la xarxa.
3. Nivell de xarxa: Utilitza el protocol IP per a l'encaminament i l'adreçament de paquets a través de la xarxa. Permet la interconnexió entre diferents xarxes i el reenviament de paquets de dades.
4. Nivell d'enllaç: Inclou protocols i tecnologies com Ethernet i Wi-Fi. Aquest nivell gestiona la comunicació entre dispositius dins de la mateixa xarxa local.

Quan actua com a Router:

El router implementa els nivells:

- Nivell d'aplicació: Per la gestió i configuració del router.
- Nivell de transport: Per assegurar la comunicació entre aplicacions.
- Nivell de xarxa: Per a l'encaminament i l'adreçament de paquets.
- Nivell d'enllaç: Per la comunicació física a través de ports Ethernet i Wi-Fi.

Quan actua com a Bridge:

El router implementa els nivells:

- Nivell d'enllaç: Per connectar i gestionar la comunicació entre les interfícies físiques com Ethernet i Wi-Fi.
- Nivell de xarxa: Encara que no realitza encaminament actiu, pot processar paquets IP per a funcions com el filtratge i la segmentació de la xarxa.

En resum, quan actua com a router, el MikroTik gestiona tots els nivells de la pila TCP/IP. Quan actua com a bridge, principalment opera en el nivell d'enllaç, amb certes capacitats al nivell de xarxa per a funcions específiques.

10-

Quan es crea un segon bridge en un router MikroTik, es poden presentar diversos problemes, entre els quals destaca:

1. Assignació d'adreces IP: El dispositiu connectat al nou bridge no tindrà automàticament una adreça IP, màscara de xarxa, porta d'enllaç predeterminada ni DNS si no es configura manualment o no s'utilitza un servidor DHCP per assignar aquestes dades. Sense aquestes configuracions, el dispositiu no podrà comunicar-se correctament amb altres dispositius de la xarxa.
2. Connectivitat entre dispositius: Quan es crea un segon bridge, els dispositius connectats a aquest nou bridge poden no ser capaços de comunicar-se amb dispositius connectats a altres bridges o interfícies de la xarxa. Per exemple, si es realitza un ping entre dos PCs connectats a bridges diferents, és possible que els dos hosts no es vegin entre ells a causa de la falta de configuració adequada o segmentació de la xarxa.

Quan fem un ping a un altre PC, podem observar que els dos hosts no es veuen.

```
$ ping 192.168.88.247
Haciendo ping a 192.168.88.247 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 10.192.88.140: Host de destino inaccesible.
Respuesta desde 10.192.88.140: Host de destino inaccesible.

Estadísticas de ping para 192.168.88.247:
  Paquetes: enviados = 2, recibidos = 2, perdidos = 0
              (0% perdidos),
Control-C
```

11- No té importància el sistema operatiu ni la tecnologia de xarxa, ja que les configuracions es realitzen mitjançant la interfície web que utilitza els protocols estàndard HTTP o HTTPS i són accessibles mitjançant connexió Ethernet o WIFI.

12- Una connexió física, ja sigui Ethernet o WIFI, una adreça IP única per a cada dispositiu, màscara de xarxa, es fa servir per indicar la part de l'adreça IP que s'utilitza per a hosts i per a xarxa i la porta d'enllaç per defecte és l'adreça IP del router a la xarxa local, és la que utilitzaran els dispositius quan es vulguin connectar a una xarxa externa.

13-

Relació entre paràmetres:

-Connexió física determina com el dispositiu s'accedeix al router, ja sigui per cable o Wi-Fi, però no afecta els altres paràmetres directament.

-Adreça IP i màscara de xarxa han de ser compatibles i estar dins del mateix rang configurat a la xarxa local. Si no es configuren correctament, els dispositius poden tenir problemes de comunicació.

-Porta d'enllaç per defecte és constant per a tots els dispositius i s'utilitza per dirigir el trànsit cap a fora de la xarxa local.

En resum, mentre que la connexió física pot variar (Ethernet o Wi-Fi), la configuració de les adreces IP, màscara de xarxa i porta d'enllaç per defecte ha de ser consistent entre tots els dispositius per garantir una connectivitat eficaç dins de la xarxa local i amb xarques externes.

14- Perquè inicialment, al no estar configurat el bridge, no estaven interconnectades les xarxes. Un cop configurat el bridge podem observar que tot el trànsit que arriba al port 5 el maneja el bridge; per tant, és com si estiguessin connectats en un switch.

15-

Retards en LAN (Ethernet) i WLAN (Wi-Fi):

1. Retard de propagació:

-LAN: Molt baix (microsegons).

-WLAN: Similar a LAN, però pot ser lleugerament més alt.

2. Retard de transmissió:

-LAN: Molt baix (microsegons).

-WLAN: Pot ser més alt (mil·lisegons), a causa de la variabilitat del senyal.

3. Retard de processament:

-LAN: Baix (microsegons a mil·lisegons).

-WLAN: Similar a LAN, però pot ser més alt.

4. Retard de cua:

-LAN: Generalment baix, però pot augmentar amb alta càrrega o congestió.

-WLAN: Pot ser més notable, especialment amb alta càrrega de trànsit o interferències.

