

Pràctiques Xarxes: Laboratori 1

César Fernández, Enric Guitart, Carles Mateu

March 11, 2025

Accés als equips i configuració bàsica

Els conceptes sobre els que es treballarà en aquest laboratori són:

- Accés als equips
- CLI (*Command Line Interface*)
- Estructura de directoris i seqüència d'inici
- Arxius de configuració
- Usuaris i seguretat

1 Conceptes preliminars

1.1 Accés als equips

- Documentació

[OS6250](#) : AOS 6.6.1.R01 OS6250 Switch Management Guide.pdf → Cap. 1

[OS6450](#) : os_sw_665_revA.pdf → Cap. 2

[OS6600](#) : OS66_Switch_Management_Guide_Rev_E.pdf → Cap. 1

[OS7000](#) : OS7_Switch_Management_Guide_Rev_G.pdf → Cap. 1

Els equips permeten dos mètodes d'accés:

- Localment: Mitjançant el port *Console* de l'equip.
- Remotament: Emprant una connexió de xarxa (Telnet, SSH, FTP, HTTP, SNMP).

En el primer mètode cal connectar el port sèrie d'un PC al port de consola de l'equip de xarxa i endegar un emulador de terminal (*minicom* en el nostre cas) per enviar i rebre informació.

Pel segon mètode caldrà configurar un PC i l'equip de xarxa per què puguin tenir connectivitat a nivell 3. En el PC s'empraran les comandes del sistema operatiu per assignar una adreça IP a una interfície ethernet:

```
$ sudo ifconfig <interfície> <ip_address> up
```

En l'equip de xarxa s'assignarà una adreça IP (de la mateixa xarxa que el PC) a una VLAN:

```
-> ip interface <name> address <ip_address> vlan <vlan_id>
```

Per defecte els equips de xarxa tenen deshabilitats els protocols per les connexions remotes, per tant caldrà habilitar el que es vulgui emprar per accedir a l'equip:

```
-> aaa authentication <protocol> local
```

Un cop configurats el PC i l'equip de xarxa sol caldrà connectar la interfície del PC a un port de l'equip de xarxa que pertanyi a la VLAN corresponent i endegar en el PC l'aplicació de connexió remota escollida.

Un cop establerta la comunicació amb l'equip per qualsevol dels dos mètodes d'accés cal autenticar-se per poder accedir a la línia de comandes. Per defecte, els equips tenen configurat un usuari que ens permet accedir a l'equip:

- login: admin
- password: switch

1.2 CLI (*Command Line Interface*)

- **Documentació**

OS6250 : AOS 6.6.1.R01 OS6250 Switch Management Guide.pdf → Cap. 5

OS6450 : os_sw_665_revA.pdf → Cap. 6

OS6600 : OS66_Switch_Management_Guide_Rev_E.pdf → Cap. 5

OS7000 : OS7_Switch_Management_Guide_Rev_G.pdf → Cap. 5

La CLI és la interfície que ens permet configurar el comportament de l'equip de xarxa i visualitzar les configuracions i estadístiques mitjançant comandes de text.

Les característiques generals d'aquesta interfície són:

- Les comandes s'especifiquen en una sola línia.
- La tecla **Enter** finalitza una comanda i s'envia a l'equip de xarxa.
- En les comandes no distingeixen entre minúscules i majúscules (*no case sensitive*).
- Per els *password* sí es distingeixen entre minúscules i majúscules (*case sensitive*).
- El text definit per l'usuari que contingui espais en blanc s'ha d'especificar entre cometes dobles (" ").

La interfície de línia de comandes incorpora una funcionalitat d'ajuda mitjançant el signe d'interrogació (?). Aquesta ajuda ens proporciona informació sobre les comandes que es poden introduir i la seva sintaxi depèn del lloc on s'empri:

- Al principi de la línia (-> ?): Es mostraran totes les primeres paraules de les comandes que es poden emprar.
- Al mig d'una paraula d'inici (-> v1?): Es mostraran totes les comandes que tenen com a prefix els caràcters introduïts.
- Després d'una paraula i/o paraules (-> vlan 10 ?): Es mostraran totes les paraules que es poden especificar per completar la comanda introduïda.

Es pot emprar la tecla **Tab** per completar les comandes, el seu comportament depèn dels caràcters introduïts:

- Si identifiquen únicament una comanda o paraula d'una comanda es completarà la paraula i el cursor se situarà un espai en blanc després de la paraula.
- Si identifiquen més d'una paraula o comanda no tindrà cap efecte.
- Si no identifiquen cap comanda o paraula s'esborraran els caràcters introduïts que no formen part de cap comanda.
- Si els caràcters introduïts son part d'un prefix que identifica a un grup de comandes o paraules es completarà el prefix i el cursor se situarà al final del prefix (sense espai en blanc).

També es disposa d'un històric de comandes que emmagatzema les darreres 30 comandes introduïdes. Per visualitzar l'històric de comandes s'empra:

```
-> show history
```

Un cop visualitzat l'històric es pot executar una de les comandes:

```
-> !# ('#' = command number)
```

Per visualitzar la darrera comanda introduïda s'empra:

```
-> !!
```

Es pot executar la darrera comanda que comenci per un text concret:

```
-> !<text>
```

1.3 Seqüència d'inici i estructura de directoris

- Documentació

OS6250 : AOS 6.6.1.R01 OS6250 Switch Management Guide.pdf → Cap. 1 i 4

OS6450 : os_sw_665_revA.pdf → Cap. 1 i 5

OS6600 : OS66_Switch_Management_Guide_Rev_E.pdf → Cap. 2 i 4

OS7000 : OS7_Switch_Management_Guide_Rev_G.pdf → Cap. 2 i 4

Els equips disposen d'un sistema d'arxius similar al dels sistemes UNIX. El directori arrel és **/flash** i conté arxius de paràmetres inicials, arxius de *log*, arxius d'errors i directoris. Els principals són:

certified : arxius certificats

- binaris del software (*.img)
- arxiu de configuració (boot.cfg)

working : arxius de treball

- binaris del software (*.img)
- arxiu de configuració (boot.cfg)

network : arxius emprats per autenticació i seguretat

Per treballar amb els arxius i directoris es poden emprar les comandes típiques de tots els sistemes UNIX.

Pel que fa a la seqüència d'inici, l'equip inicialitza el hardware, diagnostica la memòria i carrega un petit *kernel* en la memòria RAM. Aquestes tasques les executa el **BootROM**, l'equivalent de la BIOS en un PC.

El kernel selecciona els arxius imatge que cal carregar en memòria, en funció del hardware detectat, i el sistema resta operatiu.

1.4 Usuaris i seguretat

- Documentació

OS6250 : AOS 6.6.1.R01 OS6250 Switch Management Guide.pdf → Cap. 7 i 8

OS6450 : os_sw_665_revA.pdf → Cap. 9 i 10

OS6600 : OS66_Switch_Management_Guide_Rev_E.pdf → Cap. 7 i 8

OS7000 : OS7_Switch_Management_Guide_Rev_G.pdf → Cap. 7 i 8

Com hem vist, per poder accedir a l'equip de xarxa cal un nom d'usuari i un *password*. Els equips disposen de dues alternatives a l'hora d'emmagatzemar la informació d'usuaris:

- Localment: la informació es guarda en el sistema d'arxius de l'equip:

```
/flash/network/usersTable3.dat
```

- Externament: la informació s'emmagatzema en un servidor d'autenticació extern (RADIUS, LDAP o ACE).

Veurem únicament algunes característiques de l'emmagatzemament local de les dades d'usuaris. Per crear un usuari local s'empra la comanda:

```
-> user username [password password] [expiration {day / date}] [read-only | read-write [families... | domains... | all | none]] [no snmp | no auth | sha | md5 | sha+des | md5+des] [end-user profile name]
```

Es pot eliminar un usuari local amb la comanda:

```
-> no user username
```

Per visualitzar els usuaris locals s'empra la comanda:

```
-> show user
```

Podem limitar les accions de configuració d'un usuari amb els privilegis:

```
user <nom_usuari> [read-only | read-write] [<familia | domini>]
```

Els equips permeten gestionar la seguretat d'accés emprant particions i perfils d'usuaris.

Quant a la seguretat, es refereix a la seguretat per les interfícies de gestió de l'equip (consola, Telnet, HTTP, FTP, SSH i SNMP) i es configura mitjançant les comandes AAA (*Authentication, Authorization, and Accounting*) que permeten determinar el sistema d'autenticació de les diferents interfícies i protocols.

La configuració del tipus d'autenticació per les interfícies es fa amb la comanda:

```
-> aaa authentication {console | telnet | ftp | http | snmp | ssh | default} server1 [server2...] [local]
```

Per deshabilitar l'autenticació emprarem:

```
-> no aaa authentication {console | telnet | ftp | http | snmp | ssh | default}
```

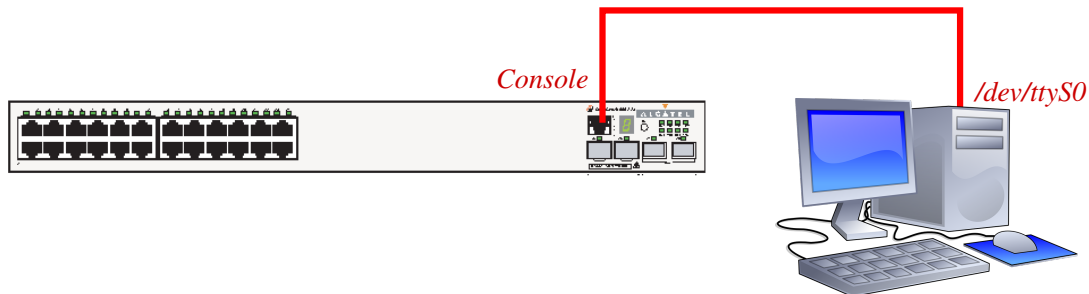
Podem visualitzar la informació sobre l'autenticació de les interfícies de gestió amb la comanda:

```
-> show aaa authentication
```

2 Laboratoris

2.1 Accés bàsic CLI

- **Escenari**



- **Tasques**

1. En una terminal del PC endegueu l'emulador de terminal per la comunicació amb l'equip de xarxa:

```
$ minicom
```

2. Endegueu l'equip de xarxa i espereu que finalitzi el procés d'arrencada fins que us demani autenticació. Recordeu :

```
login: admin
password: switch
```

3. Comproveu la funcionalitat d'ajuda amb el signe d'interrogació:

```
-> ?
-> show ?
-> po?
```

4. Comproveu la funcionalitat d'auto completat amb la tecla <TAB>:

```
-> sh<TAB> vl<TAB>
-> s<TAB>
-> p<TAB>
-> por<TAB>
-> poles<TAB>
```

5. Comproveu les dues funcionalitats anteriors combinades:

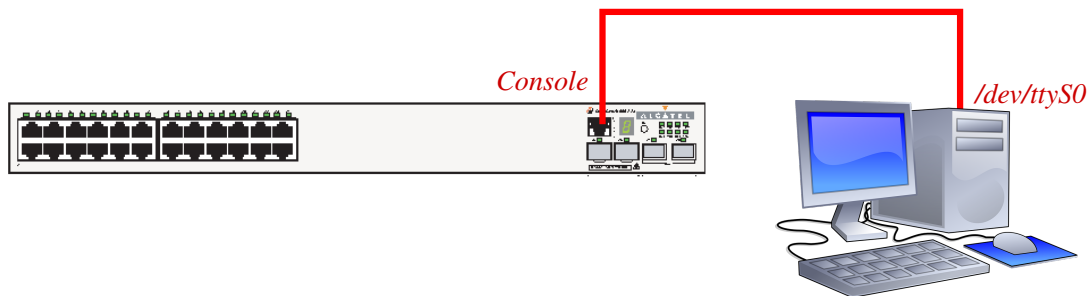
```
-> pr<TAB>?
-> in<TAB>?
```

6. Visualitzeu l'històric de comandes i les seves funcionalitats:

```
-> show history
-> !# ('#' = command number)
-> !!
-> !show
```

2.2 Estructura de directoris i arxius de configuració

- **Escenari**



- **Tasques**

1. Empreu les comandes bàsiques del sistema d'arxius:

```
-> pwd
-> cd /flash/working
-> ls
-> cd ..
```

2. Comproveu quina configuració s'està emprant actualment:

```
-> show running-directory
```

3. Creeu 3 VLAN i comproveu que realment han estat creades:

```
-> vlan 2
-> vlan 3
-> vlan 99
-> show vlan
```

4. Reinicieu l'equip de xarxa:

```
-> reload
```

5. Comproveu les VLAN que hi ha configurades a l'equip:

```
-> show vlan
```

- Per què no hi són les VLAN creades anteriorment?
- Es podria recuperar la configuració?
- Reviseu quina configuració s'està emprant actualment:

```
-> show running-directory
```

6. Creeu de nou les 3 VLAN, comproveu que realment han estat creades i guardeu la configuració:

```
-> vlan 2
-> vlan 3
-> vlan 99
-> show vlan
-> write memory
```

7. Reinicieu l'equip de xarxa:

```
-> reload
```

8. Comproveu les VLAN que hi ha configurades a l'equip:

```
-> show vlan
```

- Per què no hi són les VLAN creades anteriorment?
- Es podria recuperar la configuració?
- Reviseu quina configuració s'està emprant actualment:

```
-> show running-directory
```

9. Reinicieu l'equip de xarxa per què llegeixi la configuració del directori *working*:

```
-> reload working no rollback-timeout
```

10. Comproveu les VLAN que hi ha configurades a l'equip i quina configuració s'està emprant:

```
-> show vlan
```

```
-> show running-directory
```

11. Certifiqueu la configuració actual i comproveu el seu estat:

```
-> copy working certified
```

```
-> show running-directory
```

12. Reinicieu l'equip de xarxa, espereu que torni a estat operatiu i comproveu les VLAN configurades i la configuració que s'està emprant:

```
-> reload
```

```
-> show vlan
```

```
-> show running-directory
```

13. Visualitzeu l'arxiu de configuració que hi ha en memòria (*running*):

```
-> show configuration snapshot all
```

```
ò
```

```
-> write terminal
```

14. Situe-vos al directori arrel (*/flash*), copieu la configuració actual en un arxiu anomenat *copia-conf*, verifiqueu que s'ha creat l'arxiu i visualitzeu el seu contingut:

```
-> cd /flash
```

```
-> configuration snapshot all copia-conf
```

```
-> ls
```

```
-> more copia-conf
```

15. Afegiu 3 VLAN més en l'equip de xarxa, comproveu que realment han estat creades i guardeu la configuració de VLAN en un arxius anomenat *copia-vlan*:

```
-> vlan 5
```

```
-> vlan 6
```

```
-> vlan 7
```

```
-> show vlan
```

```
-> configuration snapshot vlan copia-vlan
```

16. Esborreu les 3 VLAN creades anteriorment i comproveu que no estan en l'arxiu de configuració que hi ha en memòria (*running*):

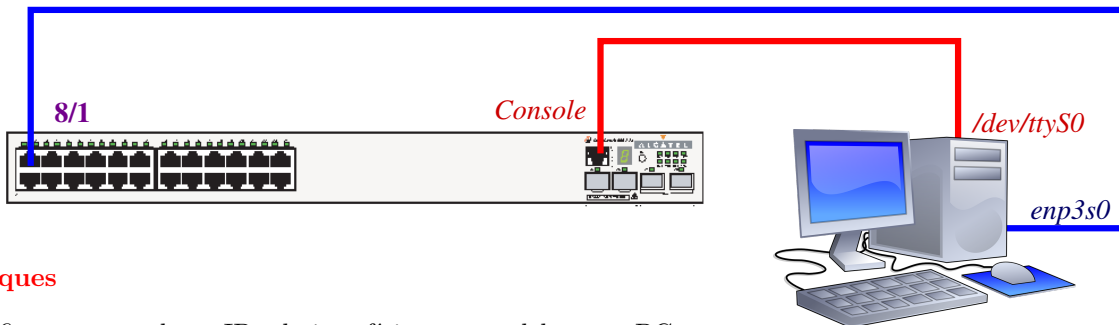
```
-> no vlan 5
-> no vlan 6
-> no vlan 7
-> show vlan
```

17. Comproveu que la sintaxi de l'arxiu `copia-vlan` és correcta, apliqueu el contingut d'aquest arxiu a la configuració i comproveu les VLAN que hi ha configurades:

```
-> configuration syntax check copia-vlan verbose
-> configuration apply copia-vlan
-> show vlan
```


2.3 Accés remot a l'equip de xarxa

• Escenari



• Tasques

1. Configureu una adreça IP a la interfície `enp3s0` del vostre PC:

```
$ sudo ifconfig enp3s0 192.168.10.100 up
```

2. Configureu una adreça IP a la VLAN per defecte de l'equip de xarxa:

```
-> ip interface VLAN1 address 192.168.10.1/24 vlan 1
```

3. Obriu una nova terminal en el PC i comproveu que teniu connectivitat amb l'equipament de xarxa:

```
$ ping 192.168.10.1
```

- Si no teniu connectivitat pot ser degut a:
 - S'ha connectat a un altra interfície del PC.
 - No està ben connectada la ethernet al *switch*.
 - Les adreces IP no pertanyen a la mateixa xarxa.

4. Comproveu els usuaris que hi ha configurats en l'equip de xarxa:

```
-> show user
```

5. Comproveu quins serveis/protocols d'accés remot estan habilitats en l'equip de xarxa:

```
-> show aaa authentication
```

Accés remot emprant *telnet*

6. Habiliteu el servei *telnet* en l'equip de xarxa:

```
-> aaa authentication telnet local
```

7. En la terminal que heu fet la prova de connectivitat obriu una sessió *telnet* amb l'equip de xarxa i identifiqueu-vos amb l'usuari per defecte:

```
$ telnet 192.168.10.1
```

- Un cop autenticats teniu dues connexions (sessions) amb el CLI de l'equip de xarxa:
 - Una mitjançant l'emulador de terminal *minicom* que empra el port sèrie (RS232C).
 - Un altra mitjançant *telnet* que empra un port ethernet (TCP/IP).
- En la consola del *minicom* veureu que s'informa de la nova connexió establerta.

8. Podeu visualitzar les sessions actives en l'equip de xarxa amb la comanda:

```
-> who
```

9. Per visualitzar les dades de la sessió que estem s'empra:

```
-> whoami
```

10. Es pot finalitzar una sessió activa mitjançant:

```
-> kill session_number
```

Accés remot emprant SSH (*Secure SHell*)

11. Habiliteu el servei SSH en l'equip de xarxa:

```
-> aaa authentication ssh local
```

12. En la terminal que heu fet la connexió *telnet* obriu una sessió SSH amb l'equip de xarxa i introduïu el *password* de l'usuari per defecte:

```
$ ssh admin@192.168.10.1
```

- Igual que en el cas de *telnet* teniu dues sessions amb el CLI de l'equip de xarxa i podeu emprar les mateixes comandes per la visualització i gestió de les sessions.

Accés remot emprant FTP (*File Transfer Protocol*)

13. Habiliteu el servei FTP en l'equip de xarxa:

```
-> aaa authentication ftp local
```

- La transferència de arxius emprant el servei FTP es fa mitjançant comandes. Podeu obtenir informació de les comandes disponibles amb **help** o **?**. Les més emprades són:

```
ls o dir : mostra el contingut del directori remot
```

```
pwd : mostra el directori remot
```

```
cd <directori> : canvia al directori remot
```

```
lcd <directori> : canvia al directori local
```

```
get <arxiu> : obté arxiu del directori remot
```

```
put <arxiu> : envia arxiu al directori remot
```

```
! : escape al interpret local (shell)
```

```
quit o bye : finalitza la sessió FTP
```

- El directori local és el directori del PC des del que s'ha endegat el servei FTP.
- El directori remot és el directori del sistema d'arxius de l'equip de xarxa. Per defecte, en iniciar una sessió FTP, l'equip de xarxa se situa a: **/flash/working**.

14. En la terminal que heu fet la connexió SSH obriu una sessió FTP amb l'equip de xarxa i identifiqueu-vos amb l'usuari per defecte i copieu la configuració del directori de treball (**/flash/working**) al vostre PC:

```
$ ftp 192.168.10.1
```

```
Name: admin
```

```
Password: switch
```

```
ftp> get boot.cfg
```

```
ftp> bye
```

- En tractar-se d'un arxiu de text el podeu editar, fer les modificacions que facin falta i tornar-lo a enviar cap a l'equip de xarxa.
- Un cop de nou en l'equip de xarxa es pot verificar la seva sintaxi i aplicar la nova configuració com s'ha vist anteriorment.

Accés remot emprant HTTP (*HyperText Transfer Protocol*)

15. Habilitau el servei HTTP en l'equip de xarxa i comproveu l'estat del servidor HTTP:

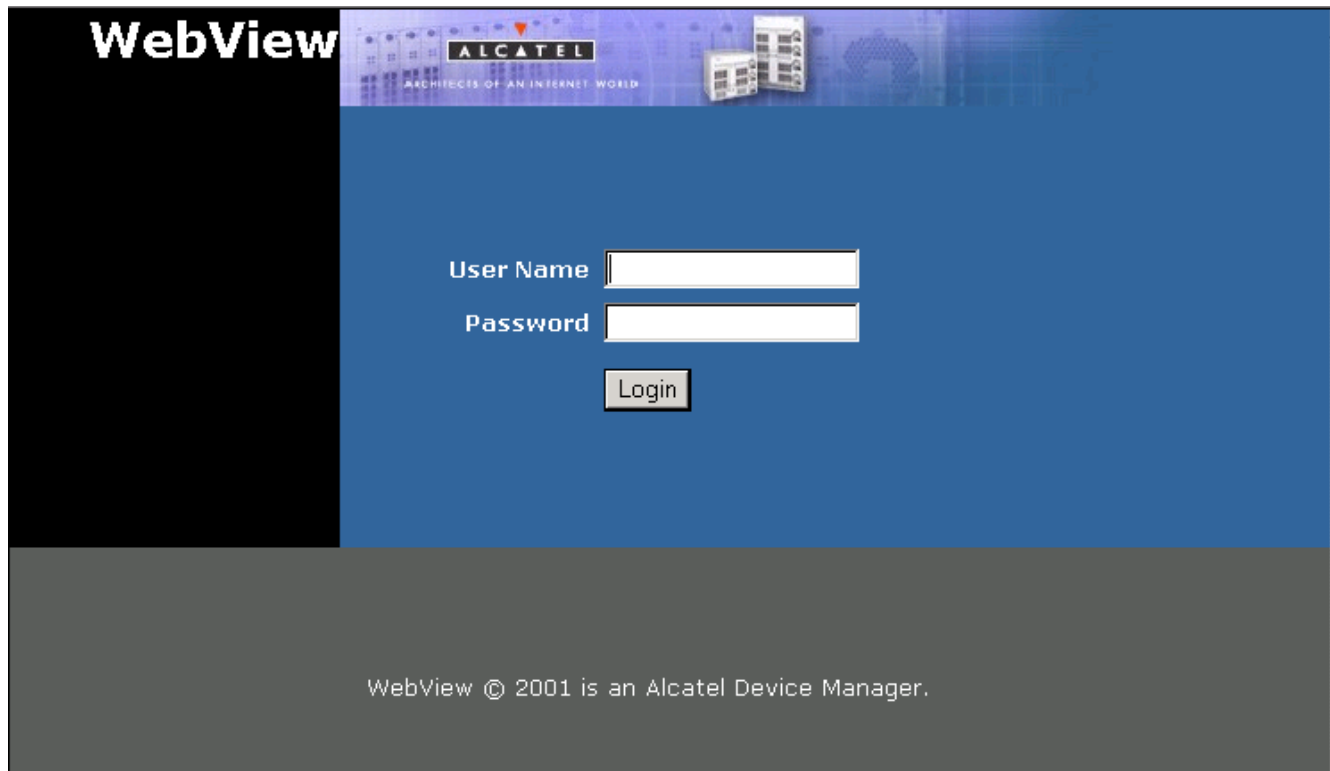
```
-> aaa authentication http local
-> show http
```

16. Si no està activat cal activar-lo amb la comanda:

```
-> ip http server
```

17. Obriu un navegador i aneu a la URL: <http://192.168.10.1>.

- Us apareixerà la pàgina d'autenticació del WebView:



The image shows a web browser window displaying the login page of an Alcatel Device Manager. The page has a blue header with the 'WebView' logo on the left and the Alcatel logo and tagline 'ARCHITECTS OF AN INTERNET WORLD' on the right. The main content area is blue and contains a login form with two input fields labeled 'User Name' and 'Password', and a 'Login' button below them. The footer is a dark grey bar with the text 'WebView © 2001 is an Alcatel Device Manager.'

- Un cop identificats amb l'usuari per defecte tindreu un eina gràfica per la configuració de l'equip de xarxa bastant intuïtiva.

2.4 Configuració de fàbrica

- **Tasques**

1. Esborreu els arxius que heu generat en l'equip de xarxa:

```
-> rm /flash/copia-conf  
-> rm /flash/copia-vlan
```

2. Esborreu els arxius de configuració:

```
-> rm /flash/working/boot.cfg  
-> rm /flash/certified/boot.cfg
```

3. Reinicieu l'equip, comproveu que no hi ha cap dels arxius creats anteriorment i que no hi ha les VLAN creades en l'arxiu de configuració :

```
-> reload  
-> ls /flash  
-> write terminal
```