

LABORATORIS TSR

CURS 2024/25

ELS LABORATORIS I L'ASSIGNATURA

Aquest document és un instrument per comprendre com la infraestructura de la UPV i del DSIC influeix en la manera com els alumnes poden interactuar i aprofitar els recursos que es posen a la seua disposició per a les assignatures involucrades, TSR en particular.

La virtualització de recursos i l'accés remot són tècniques que s'han demostrat molt útils els darrers anys, en què la infraestructura informàtica de moltes organitzacions (incloent a la UPV) ha patit un canvi radical, que va ser potenciat pel requisit de presencialitat reduïda imposat per la pandèmia. Altres exigències, com la millora de la ciberseguretat, poden alterar la precisió i reduir la vigència de la informació que volem proporcionar.

Hem simplificat els escenaris en què es poden fer les pràctiques de laboratori:

1. Localment, a l'**ordinador propi** de l'estudiant: màquina virtual per a VirtualBox.
2. Remotament, a les màquines virtuals del **portal** del DSIC (domini `dsicv.upv.es`).
Només podem connectar amb aquests equips des de dins de la VPN de la UPV.

No es poden completar les activitats de laboratori sense utilitzar ports de comunicació, i això és un factor limitador. A més, cal un cert nivell de privilegi per al programari del projecte 3 (contenidors Docker). Aquests dos requisits no permeten que la virtualització d'escriptoris de **poliLabs** (incloent **poliLabs amb VPN**) ens servisca com a suport per al treball de laboratori.

- Els laboratoris físics del DSIC (on farem les pràctiques) són equivalents a poliLabs amb VPN en aquest sentit, compartint les mateixes limitacions.

La resta d'aquest document explicarà la necessitat de servidors virtuals i descriurà com utilitzar el portal des d'un equip remot (sigués poliLabs amb VPN, els laboratoris físics del DSIC o un ordinador genèric amb connexió a la VPN de la UPV). Al final es presenta un annex que descriu l'ús de la màquina virtual per a VirtualBox.

CONTINGUT

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Les màquines virtuals | 2 |
| 1.1 | Introducció | 2 |
| 1.2 | Escriptoris virtuals: poliLabs..... | 3 |
| 1.3 | Formes d'accés al portal i recomanacions | 4 |
| 1.4 | Servidors virtuals de portal | 5 |
| 1.5 | Resum comparatiu | 7 |
| 2 | Ús de portal a l'assignatura TSR | 7 |
| 2.1 | Copiar fitxers | 8 |
| 2.2 | Iniciar sessió remota interactiva | 9 |
| 2.3 | Detalls finals | 9 |
| 3 | Bibliografia | 10 |
| 4 | Annex 1. Programari emprat. Identificació d'usuaris..... | 11 |
| 5 | Annex 2. Una sessió de treball típica amb servidors de portal | 12 |
| 6 | Annex 3: Màquina virtual en ordinador personal | 13 |

ATENCIÓ: Algunes il·lustracions d'aquest document daten del curs 2021/22

1 LES MÀQUINES VIRTUALS

1.1 Introducció

En una organització docent que atén milers d'usuaris, no sembla raonable ni eficient disposar realment de tants equips com usuaris, i encara menys multiplicar-ho per la quantitat d'assignatures per a les quals es dona servei. A més, també trobarem altres inconvenients molt importants:

- On és físicament l'equip de cada alumne? Només es podrà treballar en aquesta ubicació.
- Com es gestiona la configuració d'equips físics? Què passa si l'equip d'un alumne s'avaria? Quin ús se li dona a l'equip quan l'alumne no l'utilitza?

Actualment aquesta aproximació és similar a la filosofia *BYOD*¹, és a dir, l'alumne ve a les instal·lacions amb el seu propi equip portàtil.

Per superar aquestes limitacions amb un conjunt de recursos raonable, l'equip de cada alumne es transforma en una màquina virtual accessible per xarxa.

- Ja no és significativa la ubicació de la màquina virtual sinó la manera d'accedir-hi.
- Les màquines virtuals són còpia (instància) d'una plantilla que es pot confeccionar per a cada assignatura. Les conseqüències de què es tracta d'un recurs de programari són

¹Bring Your Own Device

molt interessants; p.ex. si una màquina s'avaria, es pot *arreglar* amb una altra instància de la plantilla (però els canvis realitzats es perdran). Les instàncies que no es facen servir poden ser congelades sense consumir més recursos que l'espai necessari per emmagatzemar-les en aquest estat.

Originalment, l'única diferència substancial entre aquests equips és la possibilitat d'executar una imatge basada en Windows o LINUX, amb les seues implicacions sobre el programari que puguin funcionar sobre aquests sistemes.

Mantenint aquesta primera diferència, es pot observar un criteri addicional sobre la volatilitat o persistència de les accions realitzades pels usuaris. Si les activitats tenen caràcter efímer, l'usuari necessitarà algun emmagatzematge persistent per a les dades, però l'activitat sobre l'equip no deixarà cap altra empremta. Definim aquest servei com a *sessió d'escriptori*, que requereix **escriptoris virtuals** per al seu funcionament, i es complementa amb una unitat pròpia de l'usuari amb les seues dades (carpeta *w* a LINUX o unitat *W:* a Windows). Actualment s'implementa mitjançant **poliLabs**².

D'altra banda, quan es requereixen accions que afecten l'estat de l'equip sobre el qual es fa, cal una cosa equivalent a un equip individual per cada alumne. Aquest equip ha de disposar de privilegis complets d'un administrador del sistema, permetent la instal·lació de programari i configuració del sistema. Aquestes capacitats es poden assolir amb una màquina virtual *proprietat* de l'alumne, no compartida. Com a penalització de l'increment de privilegis, aquests **servidors virtuals de portal** no estan integrats amb el sistema de comptes d'usuari ni amb la unitat *w* de la UPV. Les restriccions addicionals que es donen no modifiquen la percepció de màquina exclusiva en què es pot intervenir sense limitacions, mantenint en el temps tots els canvis realitzats.

1.2 Escriptoris virtuals: poliLabs

A hores d'ara del curs no sembla necessari detallar com iniciar una sessió a poliLabs des d'un navegador web (URL <https://polilabsvpn.upv.es>), però sí que volem recordar que la sessió adequada per a TSR és l'etiquetada com a DSIC-LINUX.



- Provocarà la connexió amb un escriptori MATE sobre un sistema operatiu Ubuntu, emprat per a diverses assignatures del DSIC.
- L'ús de la imatge DSIC-WIN és possible, però no ha sigut documentat en aquest text.

La implementació d'aquest servei provoca sorolls que afecten les activitats dels usuaris. Els escriptoris virtuals són sessions sobre equips virtuals compartits. Altres usuaris poden obrir sessió simultàniament al mateix equip virtual.

- Perquè les accions dels uns no interfereixen amb les dels altres, els usuaris no poden modificar característiques compartides ni han d'assumir l'ús exclusiu d'altres elements (especialment ports de comunicació).

² Sempre en la versió amb VPN.

- Aquestes limitacions no permeten abastar l'objectiu específic de TSR: “**desenvolupar i executar aplicacions (components) Node.js que es comuniquen usant ZeroMQ, i desplegar-los mitjançant Docker per a construir un servei distribuït**”.

Per a reduir aquests problemes s'ha decidit no instal·lar el programari ni la configuració necessaris per a TSR als laboratoris del DSIC o a les sessions de PoliLabs, que són equivalents.

1.3 Formes d'accés al portal i recomanacions

En tots els casos suposem que estem utilitzant un equip que **pertany** a la VPN de la UPV, bé mitjançant una connexió des de l'exterior, o bé per trobar-se dins de les seues instal·lacions (Wi-Fi de la UPV, aules informàtiques de l'ETSInf, laboratoris del DSIC).

Documentem l'accés des dels **laboratoris del DSIC**, però molts passos i opcions són comuns.



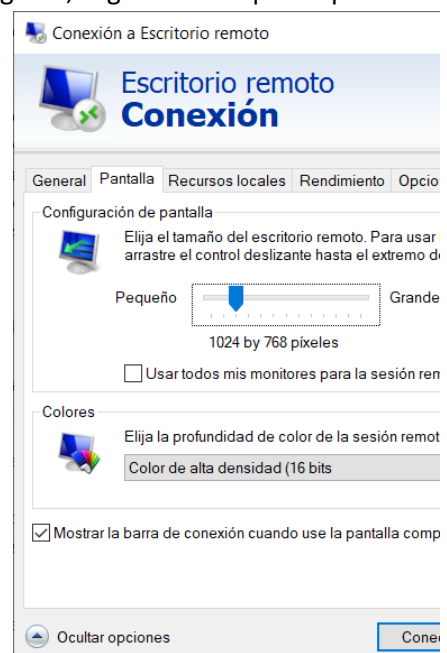
De vegades es pot disposar d'inicis específics per a assignatures amb necessitats concretes (com acceleració gràfica per maquinari), però el funcionament habitual dels laboratoris es basa en la virtualització d'equips, emmagatzematge i xarxes.

L'accés provoca la creació d'una sessió remota de caràcter gràfic, l'agilitat de la qual depèn de la qualitat de la nostra connexió (fins i tot la WiFi de casa pot ser un problema) i del cabal d'informació. Podem reduir el trànsit seleccionant una mida de pantalla i un nombre de colors adequats. Si la nostra pantalla tinguera una resolució de 1280x1024 (raonable com a requisit mínim) suggeriria que la mida seleccionada per a la sessió remota siga de 1024x768 amb 16bpp (bits per píxel).

A LINUX, amb rdesktop:

```
rdesktop -u tsr-elmeulogin-2425.dsicv.upv.es  
-g "1024x768" -a 16
```

Si optem per connectar des de Windows, el client d'escriptori remot disposa de moltes opcions de configuració.



1.4 Servidors virtuals de portal

En aquest escenari cada usuari disposa d'un equip en exclusiva per a ell juntament amb els privilegis necessaris, i això permet fer tot tipus d'activitats. A més, amb un emmagatzematge propi de l'equip, no hi ha problemes per a mantenir les modificacions entre sessions.




Anomenem **servidors virtuals de portal**³ aquestes màquines virtuals d'ús exclusiu i amb estat persistent. Aquests servidors pertanyen a un domini propi (dsicv) al qual només es pot accedir des de la UPV, però que **NO S'INTEGRA** amb altres recursos centralitzats, incloent-hi la unitat w, impressores, directoris d'assignatures, identificació d'usuaris, automatització de còpies de seguretat...

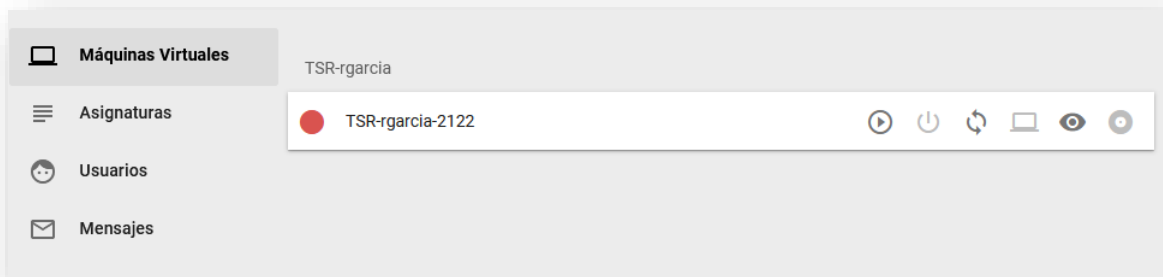
A diferència dels escriptoris virtuals, que inicien sessió en un equip compartit que ja estava en marxa, els servidors virtuals de portal són màquines virtuals individuals que es poden trobar detingudes.

- Per posar-les en marxa hi ha una interfície web accessible al servidor portal-ng que es descriu a continuació.
 - En obrir la pàgina inicial de portal-ng (<https://portal-ng.dsic.upv.es>) des del navegador es poden destacar els passos següents:
1. En primer lloc, el servidor mostrarà un diàleg d'identificació on espera el nostre identificador i contrasenya de la UPV.

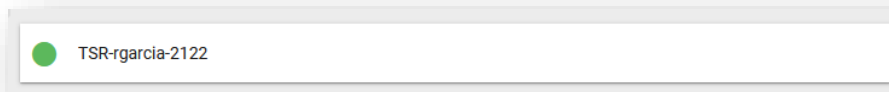
2. Després de superar la prova anterior, el portal ens mostrarà la relació **personalitzada** de màquines virtuals de què disposem. El color vermell revela que la màquina virtual està detinguda. A la mateixa fila, a la dreta, apareixen 4 símbols per poder **iniciar** () la

³També servidors de portal o, simplement, servidors virtuals

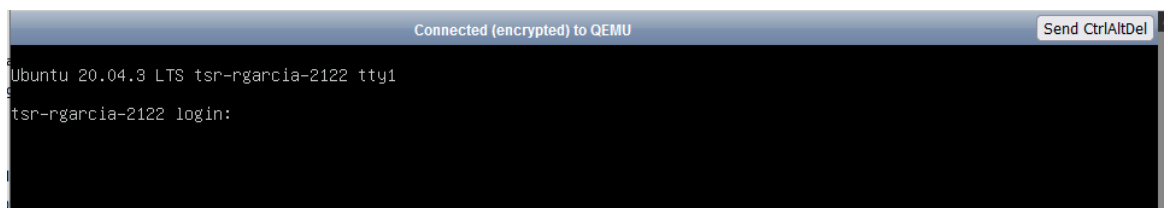
màquina, **aturar-la** (), **actualitzar** () la informació o **iniciar una sessió** () interactiva per VNC. Els elements atenuats no són utilitzables en aquell moment.



3. Després d'iniciar la màquina, l'aspecte que ens mostra és:



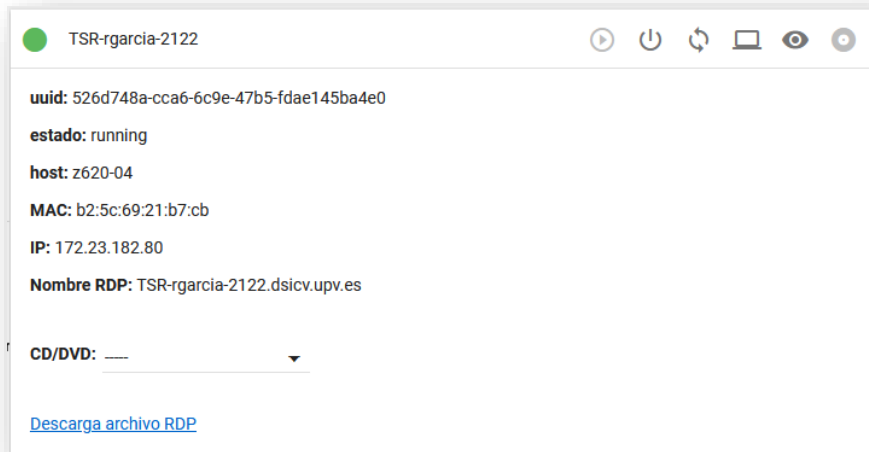
- En aquesta captura el nom apareix abreujat, però el FQDN apareix com a **Nom RDP** a l'última il·lustració d'aquests passos.
- És inevitable acudir a aquesta interfície web del portal per iniciar una màquina virtual detinguda. És desaconsellable fer-lo servir per aturar-la si es troba en funcionament, perquè provoca un tancament possiblement *rude*⁴. És preferible iniciar una sessió a la virtual i aturar-la executant `shutdown -h now`
- L'accés (**desaconsellat**) per la consola **deficient** de VNC provoca un diàleg d'avís molt similar al primer que s'ha il·lustrat.



Aquesta consola VNC presenta problemes seriosos amb el teclat.

- Fent clic sobre el nom de la virtual ens mostra alguns detalls, incloent el seu nom i IP.

⁴com estirar l'endoll d'alimentació



1.5 Resum comparatiu

| <i>Característica</i> | <i>Sessions escriptori</i> | <i>Servidors virtuals</i> |
|--|---|---------------------------|
| <i>Accés a W (unitat W:)</i> | Sí, part de \$HOME | No |
| <i>Ús directe des d'aules</i> | Sí | No |
| <i>Informació fora de W</i> | Es perd | Es manté |
| <i>Modificació de la configuració del sistema</i> | No | Sí |
| <i>Modificació de la configuració de les aplicacions</i> | Sí quan s'implementa amb fitxers a \$HOME | Sí |
| <i>Instal·lar/desinstal·lar programari</i> | No, en general | Sí |
| <i>Recurs usat sense més usuaris</i> | No | Sí |
| <i>Accés a Internet</i> | Sí | Sí |
| <i>Versió preestablerta de LINUX/Windows</i> | Sí | No |
| <i>Necessitat arrancar i aturar</i> | No | Sí, mitjançant portal-ng |

2 ÚS DE PORTAL A L'ASSIGNATURA TSR

En aquest apartat es detallen algunes formes d'interacció amb el servidor virtual de portal des dels nostres escriptoris mitjançant un protocol de xarxa.

De manera resumida, les màquines virtuals de portal són l'única opció vàlida per no excloure cap de les activitats pràctiques que es desenvoluparan a TSR, oferint a cada alumne l'equivalent a un equip complet, sense interferències. Per això, el gruix de la instal·lació de TSR s'aplica a les màquines virtuals del portal. Aquesta afirmació pot ser suavitzada en les circumstàncies comentades a l'apèndix "**Màquina virtual en ordinador personal**".

Cada alumne (prenem el seu identificador com a `elmeulogin`) té a la seua disposició un servidor el FQDN del qual és `tsr-elmeulogin-2425.dsicv.upv.es`, encara que en algunes il·lustracions poden aparèixer noms de màquines concretes.

Els objectius de les accions d'aquest apartat es resumeixen en dos: **copiar fitxers** i iniciar una **sessió remota** interactiva, sempre amb el supòsit que es treballa dins de la UPV o amb una VPN.

2.1 Copiar fitxers

Per accedir al servidor per línia d'ordres, aprofitarem el servei d'*intèrpret d'ordres* remot segur (ssh).

2.1.1 Copiar fitxers en mode text

Mitjançant la línia d'ordres, des de clients LINUX a servidors LINUX (amb sshd)

- Si voleu copiar fitxers des d'una sessió Windows, haureu d'obrir una consola d'ordres git-bash per disposar de les ordres LINUX més freqüents.

```
scp fitxers user@tsr-elmeulogin-2425.dsicv.upv.es:
```

Consulta el manual de scp per a més detalls

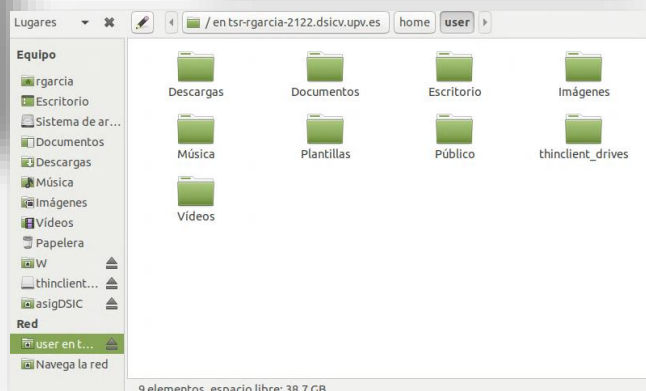
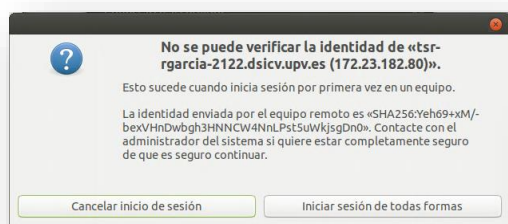
2.1.2 Copiar fitxer en mode gràfic

L'operació s'efectua des de clients LINUX a servidors LINUX (amb sshd)

A l'explorador d'arxius⁵ del vostre client LINUX, menú Fitxer, trobareu una funció general Connectar-se al servidor...

- L'ajustem per `tsr-elmeulogin-2425.dsicv.upv.es`, usuari `user`, port 22 i protocol ssh.

Ens apareixerà un avís sobre la identitat de l'equip que descartarem. Després d'executar aquesta operació podrem **treballar amb el sistema de fitxers** remot mitjançant una finestra del navegador de fitxers.



Arrossegant des de l'explorador de fitxers de l'escriptori es copien fitxers al servidor de portal, i arrossegant des d'aquesta finestra a l'escriptori es copien fitxers des del servidor de portal. És important fixar-se en el títol i

⁵ Caja a l'escriptori MATE d'Ubuntu

la ruta que apareixen a la zona superior de la finestra.

A més:

- Un clic del botó dret sobre el fons de la finestra ens permet **iniciar un shell remot** al servidor de portal.
- Es poden iniciar aplicacions locals (de l'escriptori) treballant amb fitxers remots (del servidor de portal). Això pot semblar estrany, però molt útil.

En resum...

AQUESTA POT SER L'OPCIÓ MÉS INTERESSANT PERQUÈ PERMET TRANSFERIR ARXIVS I, A MÉS, EXECUTAR ORDES A LA MÀQUINA REMOTA

2.2 Iniciar sessió remota interactiva

2.2.1 En mode text

Si vols connectar des d'una sessió Windows, pots obrir una consola d'ordres `git-bash` per disposar de les ordres LINUX més freqüents, incloent-hi un client `ssh`

```
ssh user@tsr-elmeulogin-2425.dsicv.upv.es
```

Consulta el manual de `ssh` per a més detalls.

2.2.2 En mode gràfic

Connectar mitjançant un client d'escriptori remot, sabent que el servidor de portal suporta aquesta modalitat. Aquest cas és possible per a qualsevol combinació LINUX/Windows dels participants.

- Tot i tractar-se del mode d'interacció més pesat, també pot ser el més intuïtiu perquè ens ofereix un escriptori del servidor de portal en una finestra.
- A la informació que `portal-ng` ens ofereix sobre cada servidor podem consultar les característiques necessàries per connectar per RDP.
- Des d'un client Windows es fa servir la clàssica Connexió a Escriptori remot.

Els detalls pertinents ja han sigut descrits a l'apartat 1.3.

2.3 Detalls finals

Hi ha una contrasenya inicial d'**usuari** per a tots aquests servidors virtuals de portal, i es pot comunicar de diferents maneres. **Aquesta contrasenya ha de ser modificada com més aviat millor.**

És una irresponsabilitat mantenir una contrasenya coneguda per tothom. També és una *invitació* per a accessos no desitjats. Aquesta negligència té **conseqüències en la seguretat** de la vostra instal·lació, que passa a ser responsabilitat vostra.

La configuració de les màquines virtuals pot provocar que el **tallafoc** impedisca l'accés des de l'exterior a la majoria de ports de l'ordinador. Per habilitar l'accés a un rang de ports (p.ex. des del 8000 fins al 9999), la primera vegada s'hauran d'executar les instruccions següents:

```
ufw allow 8000:9999/tcp
```

De vegades és possible que dos estudiants vulguen compartir una mateixa màquina virtual remota. En aquests casos, cobra **importància l'organització de l'accés** per evitar interferències.

3 BIBLIOGRAFIA

- DSIC: Escriptoris i màquines virtuals (EVIR) (
<http://www.upv.es/entidades/DSIC/infoweb/dsic/info/1164976normalc.html>)

Des de l'anterior pàgina es destaquen diverses referències:

- Manual d'usuari de PORTAL-NG (
<http://www.upv.es/entidades/DSIC/infoweb/dsic/info/U0895077.pdf>)
- Manual en línia de l'usuari de poliLabs (
<https://wiki.upv.es/confluence/display/UVL/Manual+de+usuari>)

4 ANNEX 1. PROGRAMARI EMPRAT. IDENTIFICACIÓ D'USUARIS

Al llarg de les pràctiques de l'assignatura es fan servir tant recursos genèrics com aplicacions específiques:

1. Comú a totes les pràctiques:

- Distribució de Linux: Ubuntu 22.04.6, excepte la versió per a VirtualBox (22.04.3)
- NodeJS: 20.5.1
- Qualsevol editor de text per a programadors (destaquem *Visual Studio Code* al menú Programació)

2. Empleat a les pràctiques 2 i 3:

- ZeroMQ: 5.3.1

3. Únicament per a la pràctica 3:

- Docker: 24.0.6
- Docker-compose: 2.21.0

Adicionalment es requeriran aplicacions que faciliten l'intercanvi de fitxers entre la virtual de portal i l'equip de desenvolupament.

Per interactuar amb els recursos trobem 2 usuaris:

| Cas | Nom/clau |
|---|--------------------|
| Identificació davant de poliLabs i https://portal-ng.dsic.upv.es | login_UPV/clau_UPV |
| Identificació en escriptori remot o ssh, com a usuari amb capacitat <code>sudo</code> a <code>tsr-elmeulogin-2425.dsicv.upv.es</code> | user/resu |

5 ANNEX 2. UNA SESSIÓ DE TREBALL TÍPICA AMB SERVIDORS DE PORTAL

És important destacar que:

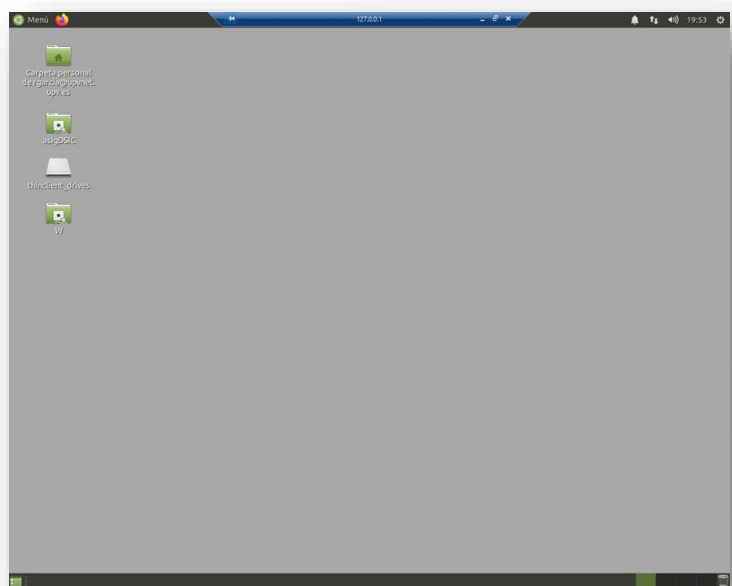
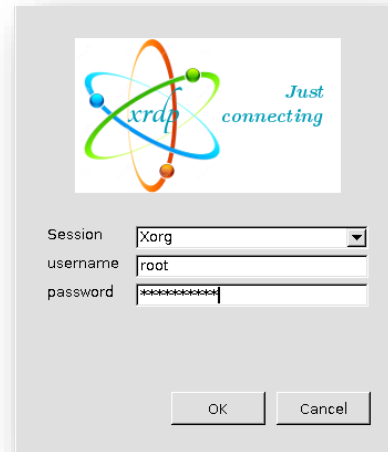
- Per poder operar amb aquests servidors cal que el nostre equip estigui dins de la xarxa de la UPV, o bé que s'hagi configurat una VPN amb la UPV.
- El sistema d'usuaris i contrasenyes del DSIC i de la UPV no s'empra dins dels servidors de portal, que només tenen un usuari user

Els passos habituals per treballar al portal són:

1. Amb un navegador web accedim a portal-ng (<https://portal-ng.dsic.upv.es>) identificant-nos amb les nostres credencials de la UPV. Com a resposta podem observar l'estat de les nostres màquines virtuals i interaccionar-hi. Si el nostre identificador és **elmeulogin**, aleshores el FQDN del nostre servidor virtual de portal serà:

tsr-**elmeulogin**-2425.dsicv.upv.es

2. Si està detingut, iniciem la nostra màquina virtual i esperem que arrenque.
3. A la interfície web podem observar informacions en prémer el nom de la nostra virtual. Sota les mateixes hi ha un enllaç "Descàrrega arxiu RDP ", que iniciarà una sessió d'escriptori remot en fer-hi clic.
4. A través del nostre client d'escriptori remot ens connectarem al servidor després d'identificar-nos.
 - El més habitual és que ens connectem com a usuari user, i que només utilitzem les capacitats addicionals de root mitjançant l'ordre sudo.
5. Tot el que fem a continuació és part de la sessió de treball que es desenvolupa al servidor de portal, destacant la possibilitat d'enviar o rebre fitxers, editar programes i testear-los.
6. En acabar, si no tornaràs a treballar amb aquesta màquina durant un temps, el raonable és que economitges recursos apagant la màquina, però si reprendràs l'activitat aviat és suficient tancar la sessió.



6 ANNEX 3: MÀQUINA VIRTUAL EN ORDINADOR PERSONAL

Si voleu realitzar les pràctiques fora dels recursos de la universitat, veureu que l'accés en mode gràfic a les màquines virtuals de portal és una experiència *desoladora*. Per això hem creat una imatge compatible amb VirtualBox⁶ que pot ser usada al vostre equip com a equivalent al servidor de portal.

- Sense restricció de ports.
- Amb Docker (pràctica 3).
- No evita la necessitat de conèixer com interactuar⁷ amb els servidors del portal.

Necessites un equip potent (Windows, Mac, LINUX) per suportar aquest treball extra. Com a contrapartida, l'accés és local⁸. Aquesta modalitat requereix que l'alumne es responsabilitze de la instal·lació del programari (VirtualBox), del desplegament de la imatge i del manteniment de tots dos.



En iniciar la màquina virtual, l'usuari user s'autoconnecta i es mostra l'escriptori com a la il·lustració anterior.

La imatge en format OVA està disponible a TERENA⁹, en una URL comunicada des de Poliformat (primera setmana de classe). El fitxer en la seua versió actual (tsr-vbox-2425.oVa) ocupa 5.2GBs, i es mantindrà accessible fins el 5 de desembre.

⁶<http://www.virtualbox.org>, versió 7.0.20

⁷t'ho podrien preguntar en un examen!

⁸Llevat que la pròpia activitat requereisca connectar per xarxa amb altres serveis o equips

⁹organització pública europea en què participa la nostra universitat