

LABORATORIOS TSR

CURSO 2023/24

LOS LABORATORIOS Y LA ASIGNATURA

Este documento es un instrumento para comprender cómo la infraestructura de la UPV y del DSIC influye en la forma en que los alumnos pueden interactuar y aprovechar los recursos que se ponen a su disposición para las asignaturas involucradas, TSR en particular.

La virtualización de recursos y su acceso remoto son técnicas que se han demostrado muy útiles en los últimos años, en los que la infraestructura informática de muchas organizaciones, incluyendo la UPV, ha sufrido un cambio radical. Otras exigencias, incluyendo la mejora de la ciberseguridad, pueden alterar la precisión y reducir la vigencia de la información que pretendemos proporcionar.

En esta edición 2023/24 hemos realizado una simplificación de los escenarios en los que pueden realizarse las prácticas de laboratorio:

1. Localmente, **en el propio ordenador** del/la alumn@: máquina virtual para VirtualBox
2. Remotamente, en las máquinas virtuales del **portal** del DSIC (dominio dsicv.upv.es). Solo podemos conectar con estos equipos desde dentro de la VPN de la UPV

No hay posibilidad de completar las actividades de laboratorio sin el uso de puertos de comunicación, que es un factor limitador. Además se requiere un cierto nivel de privilegio para el software del proyecto 3 (contenedores Docker). Estos dos requisitos impiden que la virtualización de escritorios de **poliLabs** (incluyendo **poliLabs con VPN**) pueda servirnos como soporte para el trabajo de laboratorio.

- Los laboratorios físicos del DSIC son equivalentes a poliLabs con VPN en este sentido, compartiendo las mismas limitaciones.

El resto de este documento pretende justificar la necesidad de servidores virtuales, describe cómo usar el portal desde un equipo remoto (sea poliLabs con VPN, los laboratorios físicos del DSIC, o un equipo genérico con conexión a la VPN de la UPV). Al final se dispone de un anexo referente al uso de la máquina virtual para VirtualBox.

CONTENIDO

1	Las máquinas virtuales	2
1.1	Introducción	2
1.2	Escritorios virtuales en poliLabs.....	3
1.3	Formas de acceso al portal y recomendaciones	4
1.4	Servidores virtuales de portal	5
1.5	Resumen comparativo	7
2	Uso de portal en la asignatura TSR	7
2.1	Copiar ficheros	8
2.2	Iniciar sesión remota interactiva.....	9
2.3	Detalles finales	9
3	Bibliografía	10
4	Anexo 1. Software empleado. Identificación de usuarios.....	11
5	Anexo 2. Una sesión de trabajo típica con servidores de portal.....	12
6	Anexo 3: Máquina virtual en tu ordenador personal.....	13

ATENCIÓN: Algunas ilustraciones de este documento datan del curso 2021/22

1 LAS MÁQUINAS VIRTUALES

1.1 Introducción

En una organización docente con miles de usuarios, no parece razonable ni eficiente disponer de tantos equipos reales físicos como usuarios, y menos aún multiplicarlo por la cantidad de asignaturas para las que se da servicio. También encontraremos otros inconvenientes importantes:

- Un equipo por alumno le obligará a trabajar en la ubicación física del equipo.
- ¿Cómo se gestiona la configuración de equipos físicos?, ¿qué ocurre si el equipo de un alumno se avería?, ¿qué uso se le da al equipo cuando el alumno no lo utiliza?

En la actualidad esta aproximación es similar a la filosofía *BYOD*¹, es decir, el alumno viene a las instalaciones con su propio equipo portátil.

Para superar estas limitaciones con un conjunto razonable de recursos, el puesto de trabajo de cada alumno se implementa mediante una máquina virtual accesible por red.

- Ya no es significativa la ubicación de la máquina virtual sino la forma de acceso a la misma.
- Las máquinas virtuales son copia (instancia) de una plantilla que puede confeccionarse para cada asignatura. Las consecuencias de que se trate de un recurso software son muy interesantes; p.ej. si una máquina se avería, se puede *arreglar* con otra instancia de la

¹ *Bring Your Own Device*

plantilla (pero los cambios realizados se perderán). Las instancias que no se usen pueden ser congeladas sin demasiados problemas.

Originalmente, la única diferencia sustancial entre estos equipos virtualizados es la posibilidad de ejecutar una imagen basada en Windows o en LINUX, con sus implicaciones acerca del software que pueda funcionar sobre esos sistemas.

Manteniendo esta primera diferencia, puede observarse un criterio adicional acerca de la volatilidad o persistencia de las acciones realizadas por los usuarios. Si las actividades tienen carácter efímero, el usuario necesitará algún almacenamiento persistente para sus propios datos, pero su actividad sobre el equipo no dejará ninguna otra huella. Definimos este servicio como *sesión de escritorio*, que requiere **escritorios virtuales** para su funcionamiento, y se complementa con una unidad propia del usuario con sus datos (carpeta w en LINUX o unidad W: en Windows). Actualmente se implementa mediante **poliLabs**².

Por otro lado, cuando se requieran acciones que afectan al estado del equipo sobre el que se realiza, se precisa algo equivalente a un equipo individual por cada alumno. En dicho equipo se debe disponer de privilegios completos de un administrador del sistema, permitiendo la instalación de software y configuración del sistema. Estas capacidades se pueden conseguir con una máquina virtual *propiedad* del alumno, no compartida. Como penalización del incremento de privilegios, estos **servidores virtuales de portal** no se integran con el sistema de cuentas de usuario ni con la unidad w de la UPV. Las restricciones adicionales que se dan no modifican la percepción de máquina exclusiva en la que se puede intervenir sin limitaciones, manteniendo en el tiempo todos los cambios realizados.

1.2 Escritorios virtuales en poliLabs

A estas alturas de la carrera no parece necesario detallar cómo iniciar una sesión en poliLabs desde un navegador web (URL <https://polilabsvpn.upv.es>), pero sí queremos recordar que la sesión recomendable, pero no imprescindible, para TSR es la etiquetada como DSIC-LINUX.



- Provocará la conexión con un escritorio MATE sobre un sistema operativo Ubuntu, empleado para varias asignaturas del DSIC.
- El uso de la imagen DSIC-WIN es posible, pero no ha sido documentado en este texto.

La implementación de este servicio provoca *ruidos* que afectan a las actividades de los usuarios. Los escritorios virtuales consisten en sesiones sobre equipos virtuales compartidos. Otros usuarios pueden abrir sesión simultáneamente en el mismo equipo virtual.

- Para que las acciones de unos no interfieran con las de otros, ningún usuario puede modificar características compartidas ni debe asumir el uso exclusivo de otros elementos (especialmente puertos de comunicación).

² Siempre en la versión con VPN

- Estas limitaciones impiden alcanzar el objetivo específico de TSR: "**desarrollar y ejecutar aplicaciones (*componentes*) NodeJS que se comunican usando ZeroMQ, y desplegarlos mediante Docker para construir un servicio distribuido**".

Para reducirr estos ruidos se ha decidido no instalar el software ni la configuración necesarios para TSR ni en los laboratorios del DSIC ni en las sesiones de poLiLabs., que son equivalentes.

1.3 Formas de acceso al portal y recomendaciones

En todos los casos suponemos que estamos usando un equipo que **pertenece** a la VPN de la UPV, bien mediante una conexión desde el exterior³, o bien por encontrarse dentro de sus instalaciones (WiFi de la UPV, aulas informáticas de la ETSINF, laboratorios del DSIC).

Documentamos el acceso desde los **laboratorios del DSIC**, pero muchos pasos y opciones son comunes.

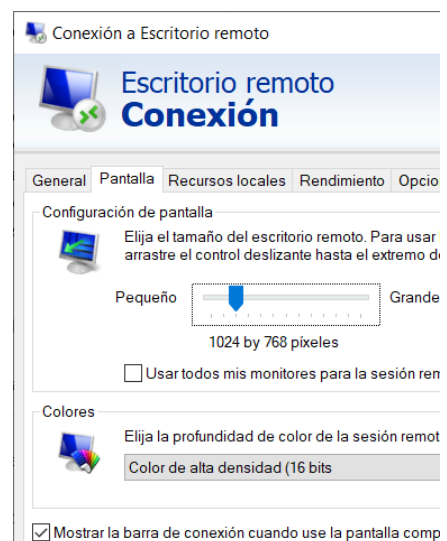
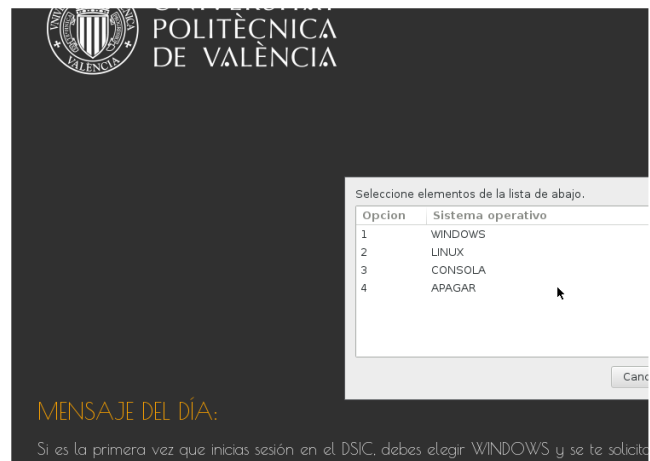
- En ocasiones los laboratorios disponen de inicios específicos para asignaturas con necesidades concretas (como aceleración gráfica por hardware).

El acceso provoca la creación de una sesión remota de carácter gráfico, cuya agilidad depende de la calidad de nuestra conexión y del caudal de información. Por ejemplo, con una pantalla de 1920x1080 un tamaño adecuado para la sesión remota sería 1280x720 con 16bpp (bits por pixel).

En LINUX, con rdesktop:

```
rdesktop tsr-milogin-2324.dsicv.upv.es -g "1280x720" -a 16
```

Si optamos por conectar desde Windows, su cliente de Escritorio Remoto dispone de muchas opciones de configuración



³ ver detalles en página referenciada en la bibliografía

1.4 Servidores virtuales de portal

En este escenario cada usuario dispone de un equipo en exclusiva para él junto con los privilegios necesarios, lo que permite realizar todo tipo de actividades. Además, dado un almacenamiento propio del equipo, no hay problema en que las modificaciones se mantengan entre sesiones.


Denominamos **servidores virtuales de portal**⁴ a una estructura que proporciona máquinas virtuales de uso exclusivo y con estado persistente. Estos servidores pertenecen a un dominio propio (dsicv) al que solo puede accederse desde la UPV, pero que **NO SE INTEGRA** con otros recursos centralizados, incluyendo la unidad w, impresoras, directorios de asignaturas, identificación de usuarios, automatización de copias de seguridad, ...

A diferencia de los escritorios virtuales, que inician sesión en un equipo compartido que ya se encontraba en marcha, los servidores virtuales de portal son máquinas virtuales individuales que, en cada momento, pueden encontrarse detenidas o en funcionamiento.




- Para ponerlas en marcha existe una **interfaz web** accesible en el servidor portal-ng que se describe a continuación.

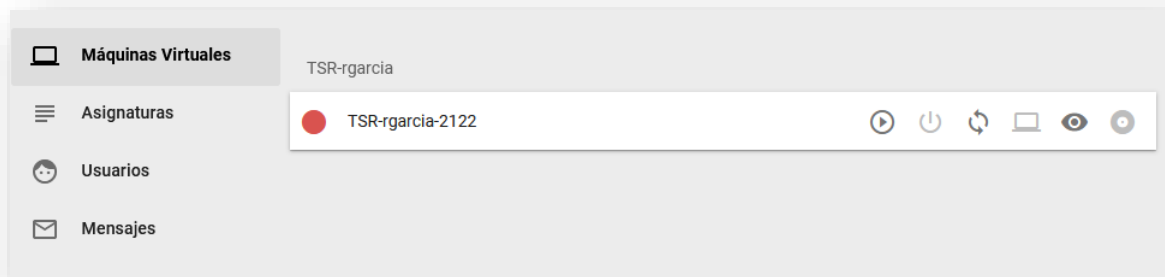
Al abrir la página inicial de portal-ng (<https://portal-ng.dsic.upv.es>) desde el navegador pueden destacarse los siguientes pasos:

1. En primer lugar, el servidor mostrará un diálogo de identificación en el que espera nuestro identificador y contraseña de la UPV.

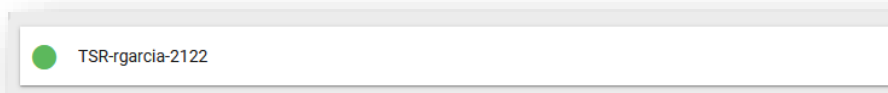
2. Tras franquear la prueba anterior, el portal nos mostrará la relación **personalizada** de máquinas virtuales que disponemos. El color rojo revela que la máquina virtual se encuentra detenida. En la misma fila, a la derecha, aparecen 4 símbolos para poder **iniciar** () la

⁴ También servidores de portal o, simplemente, servidores virtuales

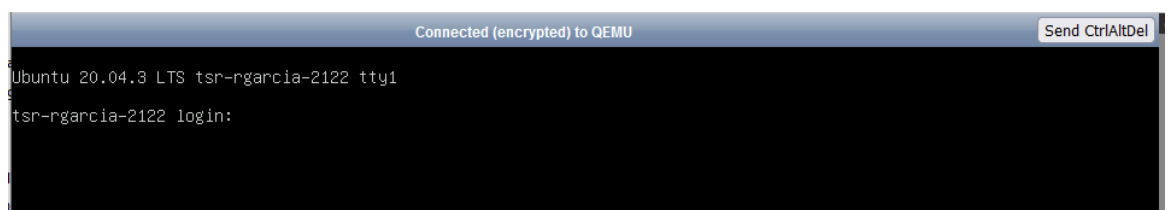
máquina, **detenerla** (), **actualizar** () la información o **iniciar una sesión** () interactiva por VNC. Los elementos atenuados no son utilizables en ese momento.



3. Tras iniciar la máquina, el aspecto que nos muestra es:



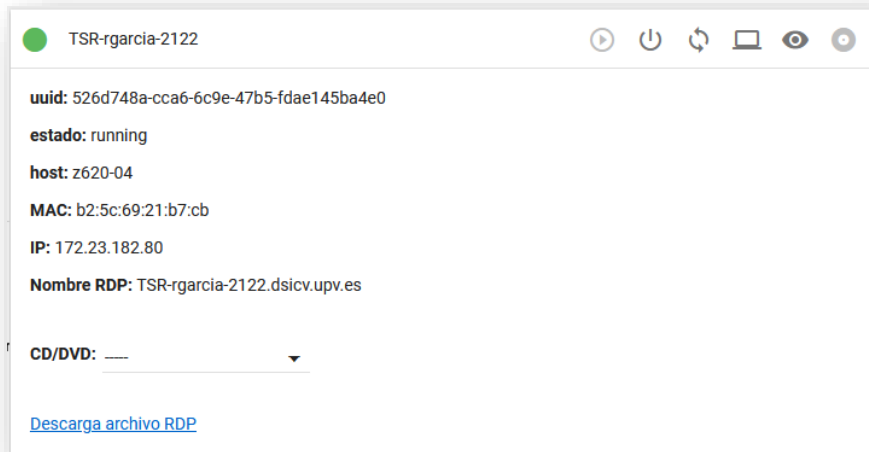
- En esta captura el nombre aparece abreviado, pero el FQDN aparece como **Nombre RDP** en la última ilustración de estos pasos.
- Es inevitable acudir a esta interfaz web del portal para iniciar una máquina virtual detenida. Es desaconsejable usarlo para detenerla si se encuentra en funcionamiento, porque provoca un cierre posiblemente *rudo*⁵. Es preferible iniciar una sesión en la virtual y detenerla ejecutando `shutdown -h now`
- El acceso (**desaconsejado**) por la **deficiente** consola de VNC, provoca un diálogo de aviso muy similar al primero que se ha ilustrado.



Esta consola VNC presenta problemas serios con el teclado.

- Pulsando sobre el nombre de la virtual nos muestra algunos detalles, incluyendo su nombre e IP.

⁵ como tirar del enchufe de alimentación



1.5 Resumen comparativo

Característica	Sesiones escritorio	Servidores virtuales
Acceso a W (unidad W:)	Sí, parte de \$HOME	No
Uso directo desde aulas	Sí	No
Información fuera de W	Se pierde	Se mantiene
Modificación de la configuración del sistema	No	Sí
Modificación de la configuración de las aplicaciones	Sí cuando se implementa con ficheros en \$HOME	Sí
Instalar/desinstalar software	No, en general	Sí
Recurso usado sin más usuarios	No	Sí
Acceso a Internet	Sí	Sí
Versión preestablecida de LINUX/Windows	Sí	No (instalación "a medida")
Necesidad arrancar y detener	No	Sí, mediante portal-ng

2 USO DE PORTAL EN LA ASIGNATURA TSR

En este apartado se detallan algunas formas de interacción con el servidor virtual de portal desde nuestros escritorios mediante un protocolo de red.

De manera resumida, las máquinas virtuales de portal son la única opción válida para no excluir ninguna de las actividades prácticas que se desarrollarán en TSR, ofreciendo a cada alumno el equivalente a un equipo completo, sin interferencias. Alternativamente puedes disponer de una versión local para tu ordenador, tal y como se describe en el apéndice "**Máquina virtual en tu ordenador personal**".

Cada alumno (tomamos su identificador como milogin) tiene a su disposición un servidor cuyo FQDN es `tsr-milogin-2324.dsicv.upv.es`, aunque en algunas ilustraciones pueden aparecer nombres de máquinas concretas.

Los objetivos de las acciones de este apartado se resumen en dos: **copiar ficheros** e iniciar una **sesión remota** interactiva, desde dentro de la VPN de la UPV.

2.1 Copiar ficheros

Estas copias de archivos afectan, por un lado, a los servidores de portal, y por el otro a nuestras sesiones de poliLabs, a las de los laboratorios del DSIC o a cualquier dispositivo conectado a la VPN de la UPV.

2.1.1 Copiar ficheros en modo texto

Mediante comandos de la línea de órdenes, desde clientes LINUX a servidores LINUX (con sshd)

- Si quieres copiar archivos desde una sesión Windows, deberás abrir una consola de órdenes git -bash para disponer de las órdenes LINUX más frecuentes.

```
scp archivos user@tsr-milogin-2324.dsicv.upv.es:
```

Consulta el manual de scp para más detalles

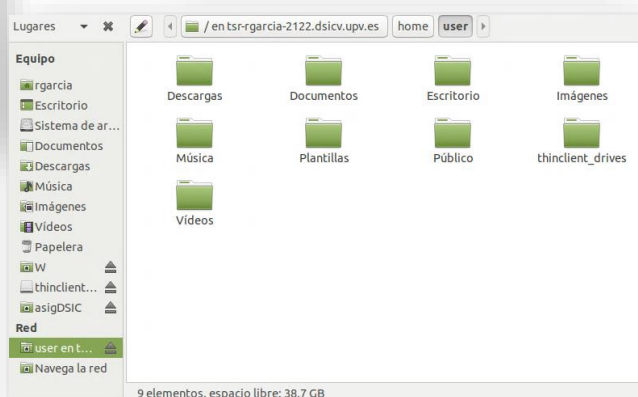
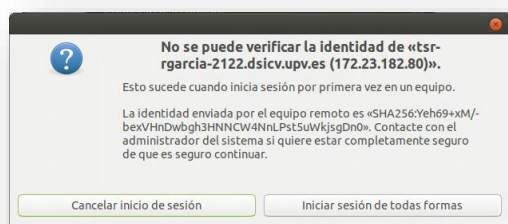
2.1.2 Copiar fichero en modo gráfico

La operación se efectúa desde clientes LINUX a servidores LINUX (con sshd)

En el explorador de archivos⁶ de vuestro cliente LINUX, menú Archivo, encontraréis una función general Conectarse al servidor...

- La ajustamos para `tsr-milogin-2324.dsicv.upv.es`, usuario `user`, puerto 22 y protocolo ssh.

Nos aparecerá un aviso sobre la identidad del equipo que descartaremos. Tras ejecutar esta operación podremos **trabajar con el sistema de ficheros** remoto mediante una ventana del explorador de archivos.



Arrastrando desde el explorador de ficheros del escritorio se copian archivos al servidor de portal, y arrastrando desde esta ventana al escritorio se copian archivos desde el servidor de portal. Es

⁶ Caja en el escritorio MATE de Ubuntu

importante fijarse en el título y ruta que aparecen en la zona superior de la ventana.

Además:

- Un click del botón derecho sobre el fondo de la ventana nos permite **iniciar un shell remoto** en el servidor de portal.
- Se pueden iniciar aplicaciones locales (del escritorio) trabajando con archivos remotos (del servidor de portal). Esto puede parecer extraño pero muy útil.

En resumen...

ÉSTA PUEDE SER LA OPCIÓN MÁS INTERESANTE PORQUE PERMITE TRANSFERIR ARCHIVOS Y, ADEMÁS, EJECUTAR ÓRDENES EN LA MÁQUINA REMOTA

2.2 Iniciar sesión remota interactiva

2.2.1 En modo texto

Si quieres conectar desde una sesión Windows, puedes abrir una consola de órdenes git - bash para disponer de las órdenes LINUX más frecuentes, incluyendo un cliente ssh

```
ssh user@tsr-millogin-2324.dsicv.upv.es
```

Consulta el manual de ssh para más detalles.

2.2.2 En modo gráfico

Conectar mediante un cliente de escritorio remoto, sabiendo que el servidor de portal soporte esta modalidad. Este caso es posible para cualquier combinación LINUX/Windows de los participantes.

- Pese a tratarse del modo de interacción más pesado, también puede ser el más intuitivo porque nos ofrece un escritorio del servidor de portal en una ventana.
- En la información que portal-ng nos ofrece sobre cada servidor podemos consultar las características necesarias para conectar por RDP.
- Desde un cliente Windows se emplea la clásica Conexión a Escritorio remoto.

Algunos detalles ya han sido comentados en el apartado 1.3

2.3 Detalles finales

Hay una contraseña inicial de **user** para todos estos servidores virtuales de portal, y puede ser comunicada de diferentes formas. **Esta contraseña debe ser modificada cuanto antes.**

Es una irresponsabilidad mantener una contraseña conocida por todos. También es una *invitación* para accesos no deseados. Esta negligencia tiene **consecuencias en la seguridad** de vuestra instalación, que pasa a ser responsabilidad vuestra.

La configuración de las máquinas virtuales puede provocar que el **cortafuegos** impida el acceso desde el exterior a la mayoría de puertos del equipo. Para habilitar el acceso a un rango de

puertos (p.ej. desde el 8000 hasta el 9999), la primera vez⁷ deberá ejecutarse las siguientes instrucciones:

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

Si dos estudiantes desean compartir una misma máquina virtual remota, cobrará **importancia la organización del acceso** para evitar interferencias.

3 BIBLIOGRAFÍA

- UPV: Establecimiento de conexión a la VPN de la UPV (<https://www.upv.es/contenidos/INFOACCESO/infoweb/infoacceso/dat/697481normalc.html>)
- DSIC: Escritorios y máquinas virtuales (EVIR) (<http://www.upv.es/entidades/DSIC/infoweb/dsic/info/1164976normalc.html>)

Desde la anterior página se destacan varias referencias:

- Manual de usuario de PORTAL-NG (<http://www.upv.es/entidades/DSIC/infoweb/dsic/info/U0895077.pdf>)
- Manual online del usuario de poliLabs (<https://wiki.upv.es/confluence/display/UVL/Manual+de+usuario>).

⁷ Esta acción se ha realizado ya

4 ANEXO 1. SOFTWARE EMPLEADO. IDENTIFICACIÓN DE USUARIOS

A lo largo de las prácticas de la asignatura se utilizan tanto recursos genéricos como aplicaciones específicas:

1. Común a todas las prácticas:

- Distribución de Linux: Ubuntu 20.04.6, salvo la versión para VirtualBox (22.04.3)
- NodeJS: 20.5.1
- Cualquier editor de texto para programadores (destacamos *Visual Studio Code* en el menú Programación)

2. Empleado en las prácticas 2 y 3:

- ZeroMQ: 5.3.1

3. Únicamente para la práctica 3:

- Docker: 24.0.6
- Docker-compose: 2.21.0

Adicionalmente se requerirán aplicaciones que faciliten el intercambio de ficheros entre la virtual de portal y el equipo de desarrollo.

Para interactuar con los recursos encontramos 2 usuarios:

Caso	Nombre/clave
Identificación ante poliLabs y https://portal-ng.dsic.upv.es	login_UPV/clave_UPV
Identificación en escritorio remoto o ssh, como usuario con capacidad <i>sudo</i> en tsr- milogin -2324.dsicv.upv.es	user/resu

5 ANEXO 2. UNA SESIÓN DE TRABAJO TÍPICA CON SERVIDORES DE PORTAL

Es importante destacar que:

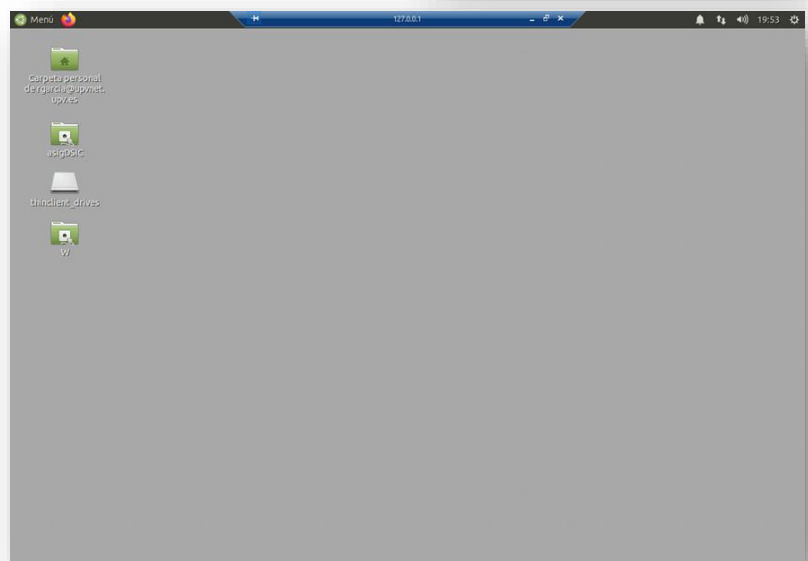
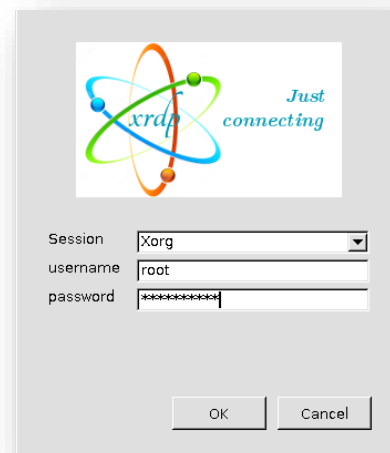
- Para poder operar con estos servidores es necesario que nuestro equipo se encuentre dentro de la red de la UPV, o bien que se haya configurado una VPN con la UPV.
- El sistema de usuarios y contraseñas del DSIC y de la UPV no se emplea dentro de los servidores de portal, que únicamente disponen de un usuario user

Los **pasos habituales para trabajar en el portal** son:

1. Con un navegador web accedemos a portal-ng (<https://portal-ng.dsic.upv.es>) identificándonos con nuestras credenciales de la UPV. Como respuesta podemos observar el estado de nuestras máquinas virtuales e interactuar con ellas. Si nuestro identificador es **milogin**, entonces el FQDN de nuestro servidor virtual de portal será:

tsr-**milogin**-2324.dsicv.upv.es

2. Si se encuentra detenida, iniciamos nuestra máquina virtual y esperamos a que arranque
3. En la interfaz web podemos observar informaciones al pulsar en el nombre de nuestra virtual. Debajo de las mismas hay un enlace "Descarga archivo RDP", que permite iniciar una sesión de escritorio remoto al hacer click en él.
4. A través de nuestro cliente de escritorio remoto nos conectaremos al servidor previa identificación.
 - Lo habitual es que nos conectemos como usuario user, y que solo utilicemos las capacidades adicionales de root mediante la orden sudo.
5. Todo lo que hagamos a continuación es parte de la sesión de trabajo que se desarrolla en el servidor de portal, destacando la posibilidad de enviar o recibir ficheros, editar programas y testearlos.
6. Al terminar, lo razonable es que economices recursos apagando la máquina, pero si vas a reanudar la actividad pronto es suficiente con cerrar la sesión.



6 ANEXO 3: MÁQUINA VIRTUAL EN TU ORDENADOR PERSONAL

Si quieres realizar las prácticas fuera de los recursos de la universidad, observarás que el acceso en modo gráfico a las máquinas virtuales de portal puede ser una experiencia *desoladora*. Por ello hemos creado una imagen compatible con VirtualBox⁸ que puede ser usada en tu propio equipo como equivalente al servidor de portal.

- Sin restricción de puertos.
- Con Docker (para el proyecto 3).
- Pero no excluye la necesidad de saber interactuar⁹ con los servidores de portal.

Necesitas un equipo potente (Windows, Mac, LINUX) para soportar ese trabajo extra. Como contrapartida, el acceso es local¹⁰. Esta modalidad requiere que el alumno se responsabilice de la instalación del software (VirtualBox), del despliegue de la imagen y del mantenimiento de ambos.



Al iniciar la máquina virtual, se autoconecta el usuario user y se muestra el escritorio de la ilustración anterior.

La imagen en formato OVA está disponible en TERENA¹¹, en una URL comunicada desde PoliformaT (primera semana de clase). El archivo en su versión actual (tsr-vbox-2324_c.oVa), ocupa 7GBs, y se mantendrá accesible hasta el 7 de diciembre.

⁸ <http://www.virtualbox.org>, versión 7.0.10

⁹ ¡te lo podrían preguntar en un examen!

¹⁰ Salvo que la propia actividad requiera conectar por red con otros servicios o equipos

¹¹ organización pública europea en la que participa nuestra universidad