

# Recursos TIC de bajo coste: Pizarras digitales alternativas y ordenadores en multipuesto (multiseat).

24 de abril de 2011

Pedro Luis Lucas Rosado  
IES Villablanca  
Calle Villablanca 79  
Madrid, España  
elprofemates@yahoo.es

La pizarra digital es un elemento que ofrece un amplio repertorio de posibilidades. Actualmente el coste de estos dispositivos es muy elevado. En este artículo se buscan alternativas de bajo coste para construir una pizarra digital interactiva. Para ello se explican procedimientos para obtener una pizarra digital usando un ratón inalámbrico o un tablet PC. También se propone un procedimiento para obtener equipos en multipuesto (multiseat). En un equipo en multipuesto se conectan a un solo ordenador varias pantallas con sus correspondientes teclados y ratones. Cada pantalla va a trabajar como un puesto independiente, por lo que, con solamente un equipo, se pueden tener a varios usuarios trabajando de forma individual.

## Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>2</b>
<b>2. Construcción de pizarras digitales de bajo coste</b>	<b>2</b>
2.1. Uso de un ratón inalámbrico para obtener una pizarra digital interactiva . . . . .	2
2.1.1. Montando la pizarra . . . . .	3
2.1.2. Calibración de la pizarra . . . . .	3
2.2. Pizarra digital usando un tablet PC . . . . .	4
2.2.1. Configuración de la pizarra digital con tablet PC . . . . .	5
2.2.2. Redes ad-hoc . . . . .	5
2.2.3. Obtención de la IP del equipo . . . . .	5
2.2.4. Controlando un ordenador desde otro con VNC . . . . .	6
2.3. El software . . . . .	6
<b>3. Multi-puesto</b>	<b>7</b>
3.1. Instalación de equipos multi-puesto (multiseat), requisitos . . . . .	7
3.1.1. Requisitos de hardware . . . . .	7
3.1.2. Requisitos de software . . . . .	7
3.2. Instalación y configuración básica de Ubuntu 10.04 LTS . . . . .	8
3.3. Configuración previa . . . . .	8
3.4. Se instala la configuración multi-usuario . . . . .	9
3.4.1. Configuración de los puertos USB . . . . .	9
3.4.2. Pruebas de funcionamiento . . . . .	10
3.4.3. Configuración de los usuarios del multi-asiento . . . . .	10
3.4.4. Configuración de arranque permanente en multi-usuario . . . . .	10
3.4.5. Cambiando la hora de apagado . . . . .	11
3.4.6. Privilegios de root . . . . .	11
<b>4. Conclusiones</b>	<b>11</b>

# 1. Introducción

Actualmente los ordenadores de sobremesa son muy potentes. Tan potentes que se puede estar trabajando con varias aplicaciones a la vez. Por lo tanto, sería posible tener a varios usuarios trabajando en el mismo equipo.

En los principios de la informática se disponía de un equipo muy potente y a ellos se conectaban los llamados terminales “tontos”. Los terminales tontos eran equipos muy sencillos, con sólo una pantalla y un teclado que dependían totalmente del equipo potente para poder ejecutar aplicaciones.

Actualmente los ordenadores disponen de la capacidad de hacer multipuesto (o multiseat en inglés). En esta disposición, se tiene un ordenador con una o varias tarjetas gráficas que permiten conectar varios monitores. También se pueden conectar varios teclados y ratones, de forma que, en un solo ordenador se tienen trabajando a varios usuarios, cada uno con su monitor, teclado y ratón. Cada usuario tiene sus aplicaciones y no existe interacción con el resto de los usuarios que estén, en dicho instante, trabajando en la máquina.

Con sólo 10 equipos, usando una configuración de 2 monitores por ordenador, se podría dar servicio a 20 usuarios. En Internet es fácil encontrar vídeos de ordenadores con hasta 8 puestos a la vez.

Por otro lado la pizarra digital interactiva es un dispositivo que permite obtener una superficie táctil de una amplia extensión. Con esta superficie táctil se procura simular una pizarra tradicional, pero con las ventajas de la interactividad que ofrece este dispositivo.

Así se pueden dibujar, fácilmente, figuras geométricas y otros esquemas, con la comodidad de un ordenador de escritorio. También permite realizar pequeños juegos con los que llamar la atención del alumno.

Las formas en la que se consigue esta superficie táctil de gran extensión son muy variopintas. Para los objetivos de este artículo, sólo se van a tener en cuenta dos categorías: las que se pueden manejar directamente con las manos y las que necesitan “rotuladores” especiales para manejarlas.

Se podría construir una pizarra digital interactiva usando una red de LEDs infrarrojos con sus correspondientes detectores. Se colocan los detectores en un lado de la pizarra y los LEDs en el otro. Esto se hace en el eje x y en el eje y. Así cuando se pone el dedo sobre una parte de la pizarra, se tapa la correspondiente coordenada x e y. La ventaja de estas pizarras es que no necesitan ninguna herramienta adicional y se pueden manejar directamente con las manos.

Otra forma es usando ultrasonidos. En estas pizarras se necesita un dispositivo, normalmente tiene forma de rotulador, que genere ultrasonidos en contacto con la superficie de la pizarra y unos detectores que calculen la posición del “rotulador”. Esta tecnología tiene el inconveniente de no poderse manipular directamente con las manos. También tienen el problema de que los “rotuladores” se pueden perder fácilmente.

En la práctica, para el ordenador que controla la pizarra digital, sería como tener un ratón conectado. Esta es una aproximación muy tosca, pero va a permitir tener un punto de partida para todo el desarrollo posterior de este artículo.

En ambos casos se suele mostrar la imagen usando un proyector. Según como se coloque el proyector respecto de la pantalla, la imagen proyectada será más grande o más pequeña. Habrá que buscar una forma de indicar a la pantalla el tamaño de dicha imagen. A este proceso se le denomina calibración y habrá que hacerlo cada vez que se altere la colocación de alguno de los elementos que forman la pantalla.

Por último, otro aspecto a tener en cuenta es el software. El software que se proporciona con la pizarra digital, suelen ser herramientas que permiten escribir sobre la pantalla o hacer dibujos esquemáticos. Como la pizarra digital se comporta de manera similar a un ratón, también se pueden controlar otras aplicaciones con las que se trabaja de forma habitual.

El coste de la pizarra digital, sólo de la pizarra digital con su proyector, puede llegar a ser de 1000 €, y hay que comprar por otro lado el ordenador que la va a gestionar. Suponiendo que se compre un netbook por 300 €, el coste final suele ser de unos 1300 €.

Existen mecanismos para crear pizarras digitales de bajo coste. Es muy conocido la forma de crear pizarras digitales usando el mando de la vídeo consola Wii, [1]. También se puede usar una webcam para capturar los movimientos, [2].

Partiendo es esta base, los autores de este artículo han buscado formas alternativas para construir una pizarra digital de bajo coste con su software.

## 2. Construcción de pizarras digitales de bajo coste

Se va a explicar el procedimiento para construir dos tipos de pizarras digitales de bajo coste. Una de ellas va a usar un simple ratón inalámbrico. La otra usará un tablet PC para generar el dispositivo.

### 2.1. Uso de un ratón inalámbrico para obtener una pizarra digital interactiva

Por lo que se ha comentado, una pizarra digital se comporta como un ratón para el ordenador que la controla. Es una aproximación muy burda, pero se podría usar un ratón inalámbrico, un proyector digital y un ordenador para construir una pizarra digital.

Con datos tomados de Internet en la fecha en la que se escribió este artículo, se podría comprar un proyector por 400 €, un ordenador (un netbook) por 300 €, una cartulina de gran tamaño por 1 € y un ratón inalámbrico con un alcance de 10 metros por 15 € (el ratón que se usó para hacer el primer prototipo costó 14 €). Por lo que en el caso de no tener ya ninguno de los elementos descritos anteriormente, se necesitaría un desembolso de unos 716 €.

Lo que se va a hacer es colocar el ratón sobre la pantalla y moverlo. Para escribir habrá que apretar el botón del ratón, “como si fuera un spray”.

### 2.1.1. Montando la pizarra

Para construir esta pizarra, sólo hay que conectar los elementos anteriormente descritos (ordenador, proyector y ratón inalámbrico) y pegar la cartulina a una pared. La cartulina será la pantalla de proyección y sobre ella se enfocará la imagen del proyector.

Actualmente los ratones inalámbricos suelen ser ratones ópticos. Para funcionar necesitan una superficie no brillante y preferiblemente rígida. Por lo demás, los ratones ópticos son muy flexibles. Puede el lector hacer la prueba de usar un ratón óptico sobre la tela del pantalón. Además, no debe haber irregularidades en la superficie donde se usa el ratón. Las irregularidades hacen que el puntero “salte” o se mueva erráticamente.

Estas son las razones por las que se debe procurar pegar la cartulina a una superficie dura y sin irregularidades, por ejemplo, una pizarra. La cartulina debe estar bien pegada y un poco tensa. Si se dispone de una pizarra que no sea brillante, se puede proyectar sobre la pizarra directamente. También se podría usar un tablero construido para este fin.

Una vez montado nuestro dispositivo, hay que proceder a la calibración.

### 2.1.2. Calibración de la pizarra

Normalmente los ratones están configurados para que con pequeños desplazamientos, se pueda barrer toda la pantalla. Esto es lo contrario de lo que se desea.

Lo interesante es poder colocar el ratón sobre la pantalla de proyección y un desplazamiento del ratón equivalga al mismo desplazamiento del puntero sobre la pantalla. El efecto final que se desea conseguir es que se coloque el ratón sobre el puntero de la pantalla y al desplazar el ratón, el puntero permanezca bajo el ratón.

Esto se va a lograr modificando la velocidad de desplazamiento del ratón. Los sistemas operativos proveen un mecanismo para cambiar la velocidad del puntero del ratón. Normalmente suele ser una aplicación con un deslizador que permite cambiar la velocidad a la que se mueve el ratón. Una captura de pantalla de una de estas aplicaciones se puede encontrar en la figura 1.

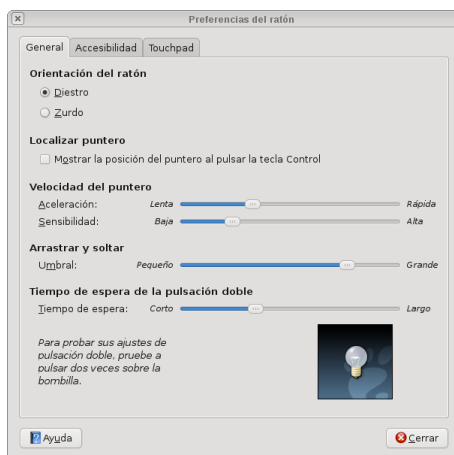


Figura 1: Aplicación para cambiar la configuración del ratón en Gnome.

Pero estas aplicaciones están pensadas para un ratón que se mueve sobre una alfombrilla de reducidas dimensiones. Incluso seleccionando la menor velocidad, el área que abarca el ratón es pequeña comparada con el tamaño de la pantalla. En nuestro caso la pantalla tiene un par de metros. Por ello hay que recurrir a otros métodos para reducir la velocidad del ratón.

Como se va a procurar apoyar al software libre en todo momento, se va a proceder a explicar como realizar la calibración usando el sistema operativo Linux.

Actualmente, por lo menos hasta dentro de unos años, los sistemas Linux usan XWindows como sistema de ventanas. Para realizar la calibración, se hace lo siguiente:

Se enchufa el ratón a calibrar y se teclea en un terminal:

```
xinput list
```

Se mostrará una lista con todos los dispositivos encontrados, similar a la de la figura 2. Se busca el nombre que ha dado el sistema a nuestro dispositivo. En este caso se está usando un ratón bluetooth de la marca Trust y le ha asignado el nombre “Trust BT Mouse” como se puede observar en la figura 2.

Una vez localizado el nombre del ratón, se procede a frenar su movimiento con la orden:

```
xinput --set-prop 'Trust BT Mouse' \  
'Device Accel Constant Deceleration' 2
```

```

1$ xinput list
Virtual core pointer          id=2  [master pointer (3)]
↳ Virtual core XTEST pointer  id=4  [slave pointer (2)]
↳ ARESON USB Scroll Mouse     id=12 [slave pointer (2)]
↳ SynPS/2 Synaptics TouchPad  id=16 [slave pointer (2)]
↳ Macintosh mouse button emulation id=17 [slave pointer (2)]
↳ Trust BT Mouse              id=18 [slave pointer (2)]

```

Figura 2: Salida del comando `xinput list`.

Con este comando se frena el ratón en un factor 2. Si se quisiera frenar en un factor 36:

```

xinput --set-prop 'Trust BT Mouse'\
'Device Accel Constant Deceleration' 36

```

Para realizar la calibración, se coloca el ratón en la pantalla, justo encima del puntero y va frenando con los comandos anteriores hasta que un movimiento del ratón equivalga a un movimiento del puntero. Lo más habitual es comenzar con una situación como la mostrada en la figura 3. Al ir frenando el ratón, usando los comandos anteriores, llegará un momento en el que la situación se invierta, figura 4. Finalmente, ajustando, se conseguirá la situación buscada, figura 5. Sólo queda comenzar a usarlo.

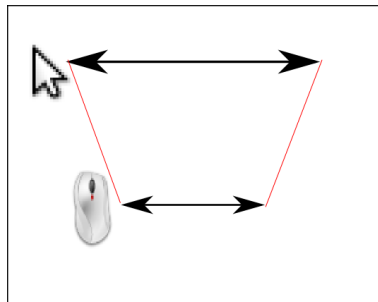


Figura 3: Situación en la que un pequeño desplazamiento del ratón provoca un amplio desplazamiento del puntero.

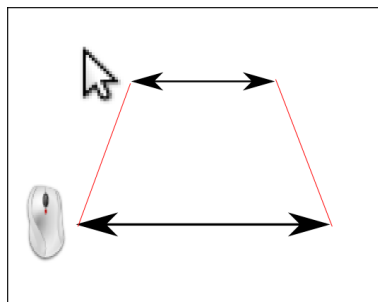


Figura 4: Situación en la que un gran desplazamiento del ratón provoca un pequeño desplazamiento del puntero.

## 2.2. Pizarra digital usando un tablet PC

Un tablet PC es un portátil que posee una pantalla táctil. Actualmente están bajando de precio y se pueden encontrar tablets con sistema operativo Android por 100 €.

Los autores del este artículo disponían de un tablet PC con Linux instalado para hacer pruebas, por lo que en adelante, el texto se referirá a esta plataforma.

La pizarra digital que se crea con este dispositivo es realmente versátil y permite al profesor no dar la espalda a los alumnos y poder moverse libremente por todo el aula.

Para construir esta pizarra digital se necesita un proyector, una pantalla de proyección, un ordenador que controle el proyector y un tablet PC. Tanto el tablet como el ordenador que controla el proyector deben estar equipados con Wifi.

La idea es muy sencilla. Existen programas, como VNC, que permiten controlar un ordenador desde otro. Se puede controlar el movimiento del ratón y los eventos del teclado. Mediante Wifi se van a conectar los dos ordenadores y usando VNC u otro programa similar se controlará desde el tablet el otro ordenador.

Esta configuración va a permitir que se escriba algo en el tablet PC y aparezca en el proyector. El profesor se puede colocar en el centro del aula. En esta posición los alumnos le pueden escuchar mejor. El profesor puede acercarse a los alumnos, mientras explica, y comprobar si están entendiendo sus explicaciones.

Otra ventaja es que los alumnos no se tienen que desplazar a la pizarra. Por lo que un alumno con baja estatura no tendría problemas para escribir en la pantalla.

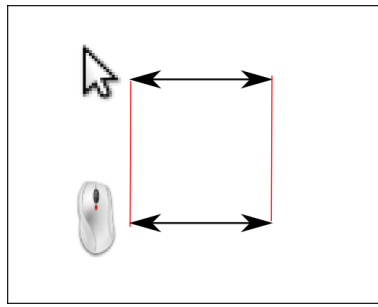


Figura 5: Situación en la que un desplazamiento del ratón provoca el mismo desplazamiento del puntero.

Aunque en este artículo, los autores no se centran en la plataforma Android (ya que no disponen de un tablet con Android), existen versiones de VNC para Android. Por lo que todo este desarrollo se podría realizar con un tablet de bajo coste que se puede comprar por 100 €.

### 2.2.1. Configuración de la pizarra digital con tablet PC

La configuración es sencilla. Por lo pronto, tanto el tablet como el ordenador que controla el proyector deben tener el Wifi activado. La configuración final es similar a la que se muestra en la figura 6.

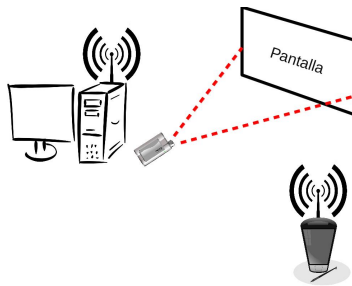


Figura 6: Pizarra digital con tablet PC.

Si se tiene la suerte de tener una red inalámbrica en el lugar en el que se va a hacer la instalación, la situación se simplifica, pues sólo hay que obtener la IP del ordenador que controla el proyector. En el caso de no tener un router Wifi que pueda establecer conexión entre los dos equipos, habrá que crear una red ad-hoc.

### 2.2.2. Redes ad-hoc

Una red ad-hoc es una red inalámbrica que conecta dos equipos directamente sin necesidad del router Wifi.

Para crear una red ad-hoc en Linux se debe ir al apartado de configuración de las redes inalámbricas (en Ubuntu sólo hay que hacer clic con el botón derecho en el icono de la red y seleccionar la opción de editar las conexiones). Se debe pulsar el botón de añadir una nueva red inalámbrica. En el asistente que aparecerá hay que seleccionar que se desea crear una red ad-hoc y no de infraestructura. El asistente también pedirá un nombre para la red y una contraseña.

Una vez creada la red ad-hoc, desde el otro ordenador se selecciona la red y se introduce la contraseña.

### 2.2.3. Obtención de la IP del equipo

La IP es una secuencia de números (normalmente 4) que identifica a un ordenador en una red. Se puede hacer un símil entre la IP y los números de teléfono. Cuando un ordenador quiere hablar con otro ordenador de la red, necesita saber su IP (su número de teléfono). Las IPs no tienen nada que ver con los números de teléfono reales, pero el símil nos ayuda a entender fácilmente para qué sirven. Por ejemplo, una IP puede ser, "192.168.0.120".

El programa VNC va a indicar la IP del equipo, por lo que se podría pasar directamente a la sección siguiente. Pero si se tienen problemas, conocer la IP del equipo puede ayudar a solucionarlos.

La IP del equipo que controla el proyector se puede obtener en Linux escribiendo en un terminal:

```
ifconfig
```

Devolverá mucha información. Un ordenador, aunque no esté conectado a una red, puede tener asociadas varias IPs. La dirección IP vendrá indicada por el campo con el nombre "Direc. inet". Puede haber varias "Direc. inet" en la salida de `ifconfig`.

## 2.2.4. Controlando un ordenador desde otro con VNC

Como ya se ha comentado VNC permite controlar, de forma remota, un ordenador.

Una vez conocida la IP del equipo que se desea controlar, se deberán tener instalados los programas `vino` y `vinagre`. `vino` es el programa servidor de VNC, lo debe tener instalado el equipo que se desea controlar, en este caso el ordenador que controla el proyector.

`vinagre` es el cliente de VNC que deberá estar instalado en el tablet.

La mayoría de distribuciones de Linux instalan estos programas por defecto, por lo que no se deberían tener problemas a la hora de hacer las configuraciones.

En el ordenador a controlar se debe escribir en un terminal:

```
vino-preferences
```

Aparecerá un formulario de configuración como el de la figura 7. Sólo hay que indicar que se quiere permitir la conexión y ajustar los parámetros que se crean convenientes. También indicará la IP del equipo, en el ejemplo de la figura 7 la IP es la “192.168.0.194”.

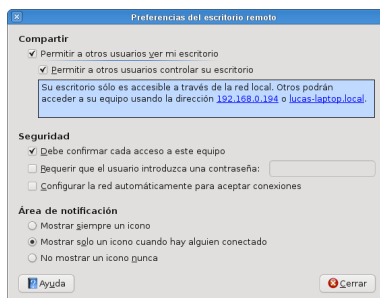


Figura 7: Configuración del servidor de VNC.

Una vez configurado el equipo a controlar, en el tablet (es decir, el equipo que va a controlar) hay que ejecutar la aplicación `vinagre`, escribiendo en un terminal:

```
vinagre
```

En la ventana que aparecerá se hace clic en botón de conectar y en el campo “anfitrión” se escribe la IP del equipo a controlar, figura 8. Después de unas simples preguntas, en la ventana de `vinagre` se podrá controlar al otro equipo.

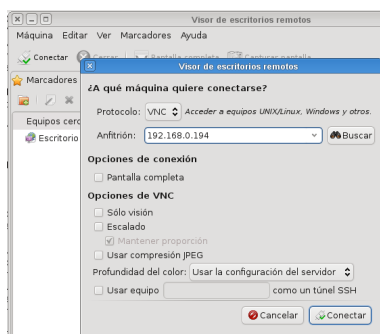


Figura 8: Conexión al servidor de VNC.

El protocolo VNC es bastante lento, por lo que en el ordenador “cliente”, se verán pocos fotogramas por segundo de la pantalla del ordenador servidor. Aunque son pocos fotogramas como para poder ver una película por el protocolo VNC, sí se podrá, por ejemplo, controlar un reproductor de vídeo o dibujar en la pantalla.

## 2.3. El software

El software que se usará está disponible en mayoría de las distribuciones de Linux, como Ubuntu. Por ejemplo, con Inkscape, es un programa para realizar gráficos en formato SVG, se puede simular una pizarra en la que escribir a mano alzada o dibujar figuras geométricas. Esta es una parte importante de la pizarra digital, pues las pizarras digitales tratan de sustituir a la pizarra tradicional.

Existe más software disponible. Por ejemplo, con OpenOffice se pueden hacer presentaciones. Con Geogebra estudiar geometría. Con GoogleEarth estudiar geografía. Con JCLic hacer, o tomar de su base de datos, pequeños juegos y presentaciones. Con Wiris se pueden realizar cálculos matemáticos. Con UltraStar hacer un karaoke para la clase de inglés...

Esta es sólo una pequeña muestra del software disponible. Las distribuciones de Linux suelen tener un apartado de software educativo con una gran cantidad de aplicaciones disponibles. El estudio de las posibilidades de este software están fuera del alcance del presente artículo, por lo que se deja para trabajos futuros.

### 3. Multi-puesto

Con el multi-puesto se consigue que varios usuarios puedan usar el mismo ordenador todos a la vez. Cada usuario tiene abiertas sus propias aplicaciones sin interacción con el resto. Para conseguir esto se le deben conectar al ordenador varios monitores, ratones y teclados tantos como usuarios se desee tener trabajando, figura 9.

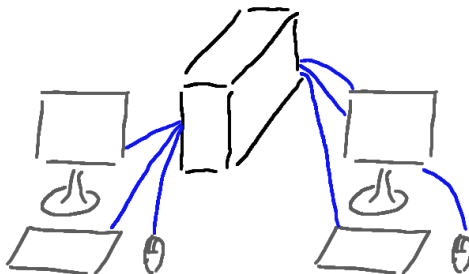


Figura 9: Configuración en multipuesto, a un ordenador se le conectan varios monitores y teclados.

Para que lo anterior sea posible, se necesitan realizar las configuraciones y cumplir los requisitos que se detallan a continuación.

En el caso que se describe se usa como sistema operativo Ubuntu 10.04 y una tarjeta de vídeo con posibilidad de conectar varios monitores, pero otras configuraciones también son posibles.

#### 3.1. Instalación de equipos multi-puesto (multiseat), requisitos

Para instalar equipos multi-puesto siguiendo el presente manual hay que tener los siguientes requerimientos:

##### 3.1.1. Requisitos de hardware

Entre los requisitos necesarios de hardware están:

1. Una tarjeta de vídeo con dos salidas instalada en el equipo.
2. La tarjeta de vídeo del apartado anterior, debe soportar los drivers libres de Linux.
3. El equipo debe soportar la instalación de Ubuntu 10.04 LTS.
4. El equipo debe admitir un teclado y un ratón PS2.
5. Un teclado y un ratón PS2.
6. Un teclado y un ratón USB. Se podría hacer solamente con con ratones y teclados USB, pero es más sencillo de esta forma. En principio todo el procedimiento se ha desarrollado para la distribución de Linux Ubuntu 10.04. En otras versiones puede no funcionar. Por ejemplo, para la versión Ubuntu 10.10, no funciona, puesto que los empaquetadores de la distribución no lo han previsto así. Sería deseable que:
7. Se tuviera una cantidad abundante de RAM. Ubuntu 10.04 se desenvuelve bien con 512 Mb de RAM, pero si se desean ejecutar máquinas virtuales, se necesitarán 2 Gb de RAM o más.
8. Tener espacio abundante en disco 40 Gb o más. Incluso tener varios discos duros.
9. Que el procesador tenga varios núcleos, dos o más.
10. Si se van a ejecutar máquinas virtuales, que el procesador tenga soporte de virtualización. Las instrucciones, VT-x de Intel o AMD-V de AMD.

##### 3.1.2. Requisitos de software

Se debe permitir la instalación de Ubuntu 10.04 y debe poder ejecutarlo sin problemas. Una vez instalado, se necesita acceso a Internet para realizar la instalación de los paquetes necesarios.

## 3.2. Instalación y configuración básica de Ubuntu 10.04 LTS

Para realizar la instalación, se debe conectar, solamente, un teclado y un ratón. Si por error, se conectan varios ratones, puede suceder que el equipo no reconozca un de los ratones una vez instalado. Se supone que todo el procedimiento posterior va a partir de una instalación limpia de Ubuntu 10.04. Los puntos a tener en cuenta son:

1. No se conectará más de un ratón o un teclado para hacer la instalación.
2. Se instalará Ubuntu con entorno gráfico Gnome.
3. Se deberá crear un usuario llamado “multiseat” que inicie la sesión de forma automática. Este paso se pregunta en el proceso de instalación.
4. Importante: Si en algún momento pide instalar los drivers privativos, hay que negarse.

## 3.3. Configuración previa

Una vez instalado Ubuntu hay que realizar los siguientes pasos: *Importante:* Si en algún momento pide instalar los drivers privativos, hay que negarse.

1. Se configura la red, usando el icono de red (siempre y cuando no sea una configuración estándar que funcione por DHCP).
2. Se crean 3 nuevos usuarios en “/Sistema/Administración/Usuarios y grupos”:
  - a) administrador: que debe tener permisos de administración.
  - b) usuario1
  - c) usuario2
3. Se desactiva el protector y el bloqueo de pantalla. Esto se puede realizar en Sistema/Preferencias/Salvapantallas (figura 10).

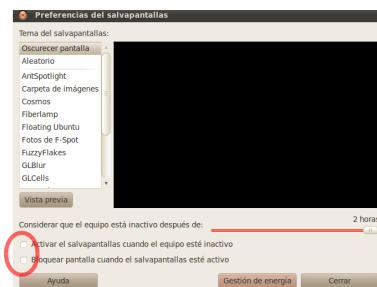


Figura 10: Desactivación del protector de pantalla.

4. Se desactiva el apagado automático de la pantalla. Esto se puede realizar en Sistema/Preferencias/Salvapantallas en el botón de “Gestión de energía” (figura 11).

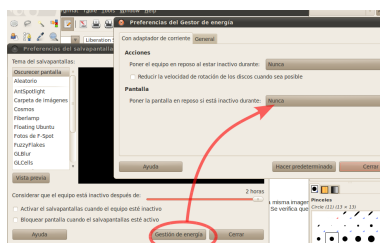


Figura 11: Control del apagado automático de la pantalla.

Hay que poner ambas las opciones de inactividad en “Nunca”. Ahora se conecta el segundo monitor, el teclado y el segundo ratón.

5. Se entra en Sistema/Preferencias/Monitores y se desactiva la opción de “La misma imagen en los dos monitores”. En ambos monitores se pone una resolución de 1024x768. Se verifica que se puede ver imagen en los dos monitores y que ambos son independientes.

6. Se instalan los siguientes paquetes:

- a) openbox
- b) xserver-xephyr
- c) wmctrl

La instalación se puede realizar usando synaptic (/Sistema/Administración/synaptic) o bien por línea de comando:

```
sudo apt-get install openbox xserver-xephyr wmctrl
```

También se pueden instalar otros paquetes que se requieran para el uso posterior de la máquina. Por ejemplo, Gimp, Java, Flash,...

7. Se configuran las impresoras, si las hubiera.

8. Se debe ejecutar en un terminal:

```
gconf-editor
```

Cambiar la clave “/desktop/gnome/session/required\_components/windowmanager” y poner openbox (figura 12).



Figura 12: Cambiando el gestor de ventanas.

### 3.4. Se instala la configuración multi-usuario

Junto con este documento hay una serie de programas que hay que instalar. Sólo hay que descomprimir el fichero y navegar con el terminal hasta alcanzar las fuentes. Una vez allí se ejecuta:

```
make  
sudo make install
```

Hará la instalación.

#### 3.4.1. Configuración de los puertos USB

Ahora hay que asociar los puertos USB a los usuarios.<sup>1</sup> En un terminal se teclea:

```
sudo gedit /etc/multiseat/usb.conf
```

Este fichero permite configurar el puerto USB que le va a corresponder a cada puesto. La notación del fichero es sencilla. Para saber la ruta del puerto USB, se enchufa un Pendrive al puerto que se desea configurar y se teclea en un terminal:

```
udisks --dump | less
```

Usando las teclas arriba y abajo se busca el Pendrive y se identifica el puerto USB, la salida del comando será algo así como:

```
Showing information for /org/freedesktop/UDisks/devices/sdd  
native-path: /sys/devices/pci0000:00/0000:00:1d.7/usb1/1-4/1-4.4/1-4.4:1.0/host4/target4:0:0/4:0:0/block/sdd  
device: 8:48  
device-file: /dev/sdd  
presentation: /dev/sdd  
by-id: /dev/disk/by-id/usb-Ut163_USB2FlashStorage_07100696b730f7-0:0  
by-id: /dev/disk/by-uuid/FE8D-83F0  
by-path: /dev/disk/by-path/pci-0000:00:1d.7-usb-0:4:4:1.0-scsi-0:0:0
```

La línea que comienza con “native-path” indica el puerto USB. En el fichero de configuración usb.conf hay que copiar hasta la palabra host. Por ejemplo para el “native-path”:

```
/sys/devices/pci0000:00/0000:00:1d.7/usb1/1-4/1-4.4/1-4.4:1.0/ host4 /target4:0:0 /4:0:0:0/block/sdd
```

Habrá que copiar el código:

```
/sys/devices/pci0000:00/0000:00:1d.7/usb1/1-4/1-4.4/1-4.4:1.0/
```

Por lo que el fichero usb.conf quedaría algo así como:

```
usb='/sys/devices/pci0000:00/0000:00:1d.7/usb1/1-4/1-4.4/1-4.4:1.0/'    puesto=1
usb='/sys/devices/pci0000:00/0000:00:1a.7/usb1/1-3/'                puesto=2
```

### 3.4.2. Pruebas de funcionamiento

Ahora viene la prueba de fuego, se comprueba que todo funcione correctamente. Para ello se teclea en un terminal:

```
sudo x1.sh
```

Si todo va bien, se iniciará la sesión multi-sitio2. Ahora se reinicia el ordenador tecleando en un terminal:

```
su administrador
sudo halt
```

Nos pedirá las contraseñas del usuario administrador.

### 3.4.3. Configuración de los usuarios del multi-asiento

Una vez que todo funciona correctamente hay que hacer la siguiente configuración en el “usuario1” y el “usuario2”: Se debe ejecutar en un terminal:

```
gconf-editor
```

Una vez abierto buscar la clave `/apps/nautilus/preferences/media_automount` y desactivarlo (figura 13).



Figura 13: Desactivar el automount.

Esto se debe hacer tanto para el “usuario1” como para el “usuario2”.

### 3.4.4. Configuración de arranque permanente en multi-usuario

Con lo realizado hasta ahora la sesión de multi-usuario habría que lanzarla manualmente. Para que se inicie cada vez que se encienda el ordenador de forma automática, hay que editar el fichero `/etc/rc.local`, para ello se teclea en un terminal:

```
sudo gedit /etc/rc.local
```

Y en el editor que parece, antes del comando “exit 0” se añade:

```
sleep 30
/usr/local/bin/x1.sh
```

El comando “sleep 30” sirve para que la multi-sesión no se inicie de golpe, sino que espere 30 segundos a que se termine el arranque del usuario “multiseat” para iniciarla. Se puede ajustar este valor, para que tarde más o menos.

### 3.4.5. Cambiando la hora de apagado

El sistema está configurado para que se apague a una determinada hora de forma automática. Para seleccionar la hora:

```
su administrador
sudo gedit /usr/local/bin/x1.sh
```

Al final, hay una línea que indica la hora de apagado:

```
#shutdown -h -time 21:00 &
```

Sólo hay que descomentar esta línea y cambiar la hora de apagado. También se puede usar el servicio cron, en Internet se puede encontrar abundante información sobre cron.

### 3.4.6. Privilegios de root

Para conseguir privilegios de root se ejecuta en un terminal:

```
su administrador
sudo halt
```

Nos pedirá las contraseñas del usuario administrador.

## 4. Conclusiones

Con los procedimientos comentados, se pueden fabricar pizarras digitales sin mucho esfuerzo y por un módico precio.

En el caso de la pizarra digital con tablet PC, se tiene un dispositivo que permite al profesor moverse libremente por aula sin necesidad de estar “pegado” a la pizarra constantemente mientras explica. En lugar de un tablet PC, también se podría usar una PDA, un teléfono móvil o cualquier otro dispositivo con conectividad inalámbrica y pantalla táctil.

Queda la puerta abierta para estudiar otras alternativas, como puede ser el uso del Kinect de Microsoft, [3]. También se podrían usar los bolígrafos “Note taker”, que permiten escribir en una hoja de papel y enviar el contenido escrito en la hoja a un ordenador PC.

Respecto al multi-puesto, permite ahorrar en equipamiento informático al dar servicio a varios usuarios con un mismo ordenador. Además presenta ventajas en su mantenimiento, pues para mantener 20 puestos, sólo hay que atender a 10 ordenadores.

La desventaja del multipuesto es que las aplicaciones que se pueden usar están limitadas. No será posible ejecutar numerosas máquinas virtuales, pero ejecutar un procesador de texto o navegar por Internet, sí será algo factible. Contrariamente a lo que se podría pensar, los equipos en multipuesto funcionan muy bien y el número de aplicaciones que se pueden usar en el aula es muy amplio.

## Referencias

- [1] Johnny Chung Lee, *Pizarra digital usando el mando de la Wii* <http://johnnylee.net/projects/wii/>
- [2] M<sup>a</sup> Dolores Almansa Tejada, *Pizarras digitales de bajo coste. Interactive Camera-Projector system, 2007* [http://www.cmariapal.net/tic\\_infantil/wp-content/uploads/2007/04/pizarras\\_digitales\\_mando-21.pdf](http://www.cmariapal.net/tic_infantil/wp-content/uploads/2007/04/pizarras_digitales_mando-21.pdf)
- [3] Kinect de Microsoft, <http://www.xbox.com/es-mx/kinect>