

INGENIERÍA DE SERVIDORES: PRÁCTICA 1

---

# Virtualización de sistemas operativos

---

Montserrat Rodríguez Zamorano

10 de abril de 2016

## Índice

1. ¿Qué modos y/o tipos de virtualización existen?	1
2. Muestre los precios y características de varios proveedores de VPS y compare con el precio de servidores dedicados (administrados y no administrados). Comente diferencias.	2
3. ¿Qué otros software de virtualización existen además de VMWare y Virtual Box?	3
4. Enumere algunas de las innovaciones de Windows 2012 R2 respecto a 2008 R2.	3
5. ¿Qué empresa hay detrás de Ubuntu?¿Qué otros productos/servicios ofrece?	3
6. ¿Qué relación tiene esta distribución con Ret Hat y con el proyecto Fedora?	3
7. Indique qué otros sistemas operativos se utilizan en servidores y el porcentaje de uso	4
8. ¿Qué diferencia hay entre RAID mediante SW y mediante HW?	5
9. a)¿Qué es LVM? b)¿Qué ventaja tiene para un servidor de gama baja? c) Si va a tener un servidor web, ¿le daría un tamaño grande o pequeño a /var?	5
10.¿Debemos cifrar también el volumen que contiene el espacio para swap?¿y el volumen en el que montaremos /boot?	5
11.¿Qué otro tipo de usos de una partición le permite configurar el asistente de instalación?¿Cuál es la principal diferencia entre ext4 y ext2?	5
12.Muestre cómo ha quedado el disco particionado una vez el sistema está instalado (lsblk)	5
13.a) ¿Cómo ha hecho el disco 2 arrancable? b) ¿Qué hace el comando grub-install? c) ¿Qué hace el comando dd?	6
14.Muestre (con capturas de pantalla) cómo ha comprobado que el RAID1 funciona.	7
15.¿Qué diferencia hay entre Standard y Datacenter?	7
16.Continúe usted con el proceso de definición de RAID1 para los dos discos de 50MiB que ha creado. Muestre el proceso con capturas de pantalla.	7
17.Explique brevemente qué diferencias hay entre los tres tipos de conexión que permite el VMSV para las Mvs: NAT, Host-only y Bridge	8
18.¿Qué relación hay entre los atajos de teclado de emacs y los de la consola bash?¿y entre los de vi y las páginas del manual?	8
19.Anexo: Capturas de pantalla	9

## 1. ¿Qué modos y/o tipos de virtualización existen?

- **Emulación:** Consiste en simular la máquina al completo, incluida su arquitectura. *Desventajas:* Bajo rendimiento [1] [2].

Ver figura 1.

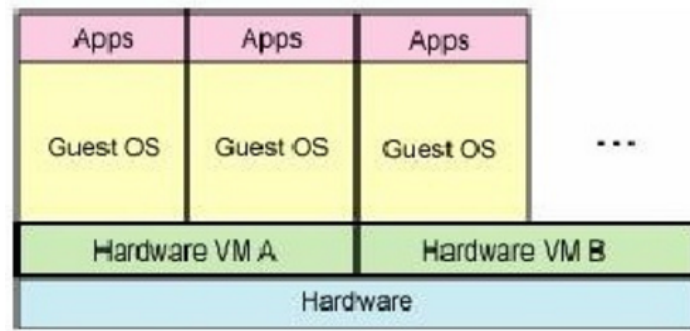


Figura 1: Emulación [3]

- **Virtualización total o nativa:** Los sistemas operativos pueden funcionar en la misma arquitectura que la del anfitrión. La máquina virtual simula hardware suficiente como para que una o varias instancias de un sistema operativo no modificado funcionen de manera aislada. *Ventajas:* Alto rendimiento. *Desventajas:* No es posible emular arquitecturas no disponibles [1] [2].

Ver figura 2.

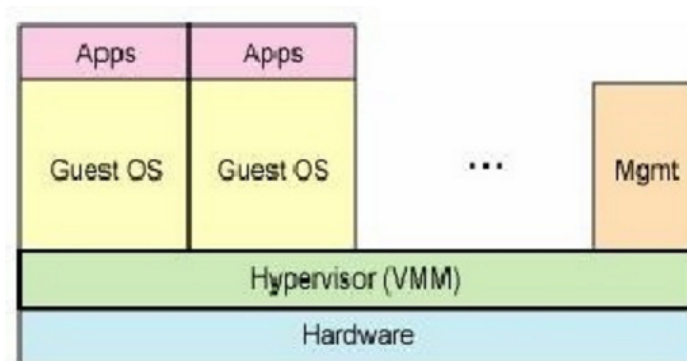


Figura 2: Virtualización total [3]

- **Paravirtualización:** La máquina virtual puede simular hardware, pero también ofrece una interfaz de programación de aplicaciones (API) para usar sistemas operativos que hayan sido modificados con tal fin. *Ventajas:* Mayor rendimiento. *Desventajas:* Es necesario modificar el sistema operativo [1] [2].

Ver figura 3.

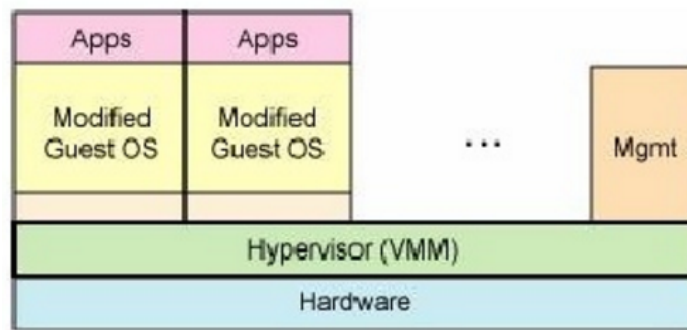


Figura 3: Paravirtualización [3]

## 2. Muestre los precios y características de varios proveedores de VPS y compare con el precio de servidores dedicados (administrados y no administrados). Comente diferencias.

Se han comparado los datos de distintas páginas web [4] [5] [6], buscando los proveedores de VPS más conocidos y valorados. Aunque la clasificación varía según el año y la página, se mantiene que el más valorado es InMotion hosting. En la tabla 1 se muestran las características de algunos de ellos [7].

Proveedor	Cuota Mensual	Núcleos	Memoria
InMotion hosting	desde \$29,99	ilimitado	4GB
bluehost	desde \$14,99	2-4	2GB
iPage	desde \$24,99	1	1GB
GreenGeeks	desde \$39,95	4	1GB
FatCow	desde \$24,99	1	1GB
justhost	desde \$29,99	2	2GB
WebHostingBuzz	desde \$29,95	1	2GB

Tabla 1: Características y precios de VPS

Se muestran ahora en las tablas 2 y 3 los precios de estos mismos proveedores, pero a la hora de ofrecer servidores dedicados. Para ello se han consultado las páginas oficiales: [8] [9] [10] [11] [12] [13] , [14].

Proveedor	Cuota Mensual
InMotion hosting	desde \$119,99
bluehost	desde \$149,99
iPage	desde \$149,99
GreenGeeks	desde \$169
FatCow	desde \$149,99
justhost	desde \$149,99

Tabla 2: Precios de servidores dedicados administrados

Es obvio que el precio es mucho más elevado en estas dos últimas tablas. La razón: el servidor estará completamente a disposición del cliente, sin necesidad de compartir los recursos con otros usuarios. Además, un servidor administrado será, por norma general ya que no será el cliente el que tenga que encargarse de administrar el servidor, sino la empresa.

Proveedor	Cuota Mensual
WebHostingBuzz	desde \$119

Tabla 3: Precios de servidores dedicados no administrados

### 3. ¿Qué otros software de virtualización existen además de VMWare y Virtual Box?

- Emulación: MAME, Bochs, DOSBox, QEMU.
- Virtualización total: Parallels, Microsoft Hyper-V, QEMU, KVM.
- Paravirtualización: Xen.

*Fuentes:* Se han consultado las páginas oficiales del software: [15], [16], [17], [18], [19], [20], [21], [22].

### 4. Enumere algunas de las innovaciones de Windows 2012 R2 respecto a 2008 R2.

Microsoft tiene en su página oficial algunas tablas comparativas con las innovaciones de Windows 2012 R2 con respecto a la versión anterior. Windows Server 2012 R2 ofrece, entre otras, las siguientes novedades [23]:

- Servidores: más memoria física, mayor número de procesadores lógicos.
- Virtualización: Mayor número de procesadores virtuales por máquina virtual, capacidad superior de disco virtual, mayor número de máquinas virtuales que pueden ejecutarse, migración en vivo sin tener que usar almacenamiento compartido.
- Almacenamiento: Incluye QoS de almacenamiento para asegurar la calidad, migración de almacenamiento en vivo.
- Redes: administración de direcciones IP para aumentar la eficiencia.

### 5. ¿Qué empresa hay detrás de Ubuntu? ¿Qué otros productos/servicios ofrece?

Ubuntu nació de la empresa **Canonical**, del sudafricano Mark Shuttleworth. Esta empresa trabaja con empresas líderes en fabricación de dispositivos para promover el uso de Ubuntu. [24] Otros productos que ofrecen son **Landscape**, una herramienta de administración para empresas; **Juju**, una herramienta de orquestación de servicios en la nube; y **MAAS**, para la automatización de servidores. Ofrece además un paquete de soporte que incluye Landscape y monitorización de equipos, Ubuntu Advantage [25] [26].

### 6. ¿Qué relación tiene esta distribución con Red Hat y con el proyecto Fedora?

RedHat tiene licencia comercial, aunque se puede obtener la misma versión de manera gratuita en forma de la distribución CentOS, con la única diferencia de que el soporte proviene de la comunidad. Fedora es el proyecto principal, está mantenido por la comunidad, se encarga de las innovaciones que, una vez hayan sido probadas y estén libres de errores, se implementarán en RedHat [28] [29].

Aunque contiene básicamente la misma información, en la figura 4 se puede ver de una forma muy clara relación y diferencias entre ellos.

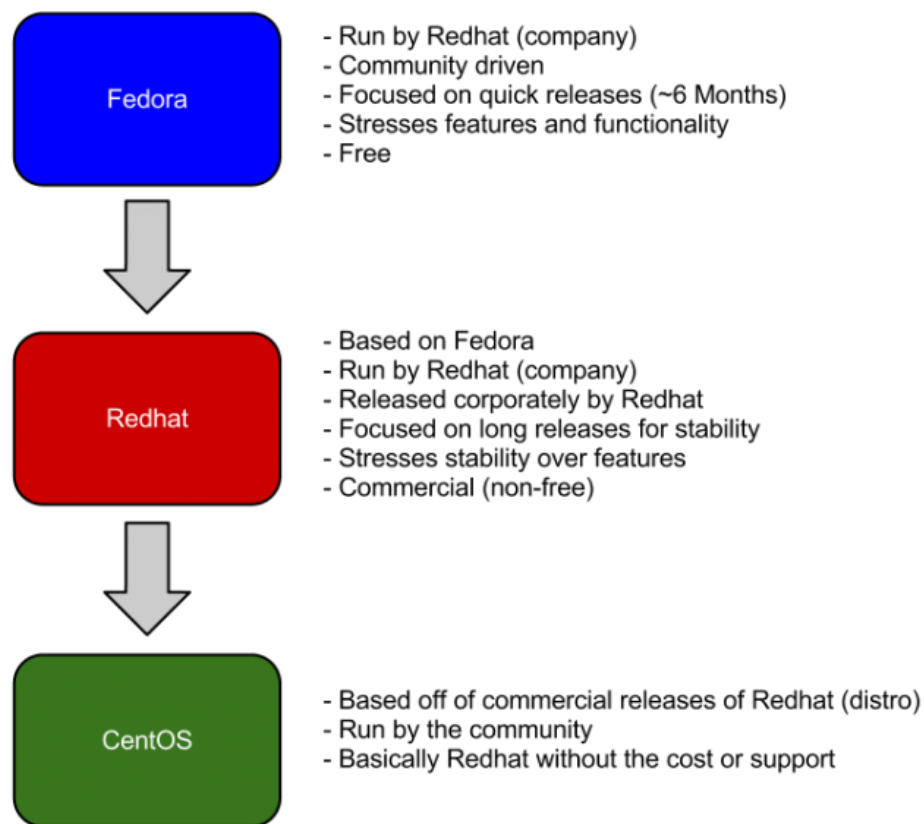


Figura 4: Diferencias entre Fedora, RedHat y CentOS [29]

7. Indique qué otros sistemas operativos se utilizan en servidores y el porcentaje de uso

Ver figura 5.

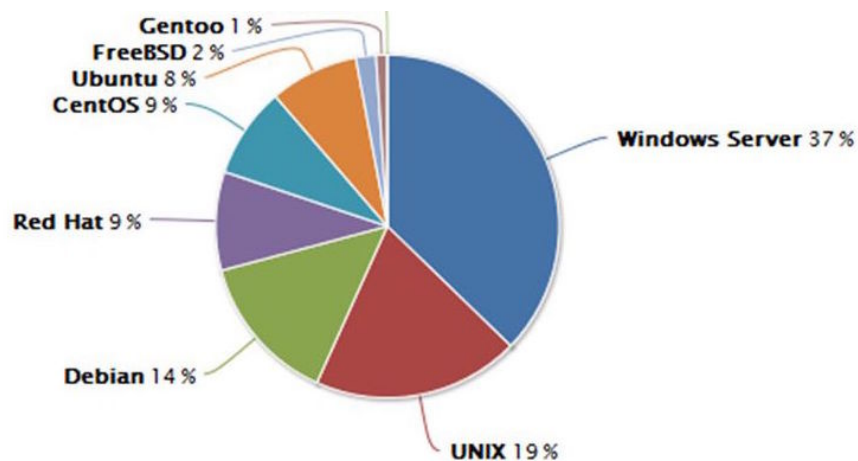


Figura 5: Sistemas operativos más usados en servidores en 2013 [27]

## 8. ¿Qué diferencia hay entre RAID mediante SW y mediante HW?

La diferencia es el elemento que se encarga de gestionar el RAID. En el caso del RAID mediante software, es el sistema operativo el que gestiona el RAID sobre los discos físicos disponibles. Por otro lado, en RAID mediante hardware existe un sistema externo dedicado a gestionar el RAID [30].

En cuanto a ventajas e inconvenientes, RAID mediante hardware ofrece una mayor velocidad y rendimiento ya que la CPU tendrá menos trabajo al no tener que encargarse de la tarea de gestión, frente a la ventaja económica que supone RAID mediante software.

## 9. a)¿Qué es LVM? b)¿Qué ventaja tiene para un servidor de gama baja? c) Si va a tener un servidor web, ¿le daría un tamaño grande o pequeño a /var?

a) El Logical Volume Manager es un sistema de gestión de los dispositivos de almacenamiento. “El objetivo es superar, incluso transcender, la gestión física de los discos y su organización lógica básica (las particiones) para extender la capacidad global de los soportes, usando una gestión completamente lógica de ella.” [31]

b) Es dinámico, de modo que se podrán añadir, suprimir y redimensionar los volúmenes a placer [32].

c) Depende del tipo de servidor web. Por ejemplo, si va a usarse exclusivamente un servidor de autenticación, no será necesario que tenga un tamaño grande.

## 10. ¿Debemos cifrar también el volumen que contiene el espacio para swap?¿y el volumen en el que montaremos /boot?

Recordamos que la memoria swap o de intercambio utiliza y escribe en el disco duro para evitar que el sistema operativo mate procesos cuando ya no haya memoria para más [33]. Por tanto debe cifrarse esta partición ya que en el momento del intercambio puede contener información sensible que queramos proteger.

Como queremos cifrar tan sólo aquellos volúmenes en los que pueda haber información sensible, no será necesario cifrar el volumen en el que montaremos /boot, ya que éste contiene tan sólo la información necesaria para que root arranque el sistema.

## 11. ¿Qué otro tipo de usos de una partición le permite configurar el asistente de instalación?¿Cuál es la principal diferencia entre ext4 y ext2?

Los tipos de uso que pueden configurarse aparecen en la captura de pantalla 6.

La principal diferencia entre ext2 y su sucesor, ext4, es el uso del *journaling*. “El journaling se basa en llevar un registro diario en el que se almacena la información necesaria para restablecer los datos del sistema afectados por un cambio, en caso de que falle” [34]. Esto se traduce en una recuperación más rápida tras un fallo, llevando a una mayor confiabilidad del sistema.

## 12. Muestre cómo ha quedado el disco particionado una vez el sistema está instalado (lsblk)

Se puede observar en la captura de pantalla 7.

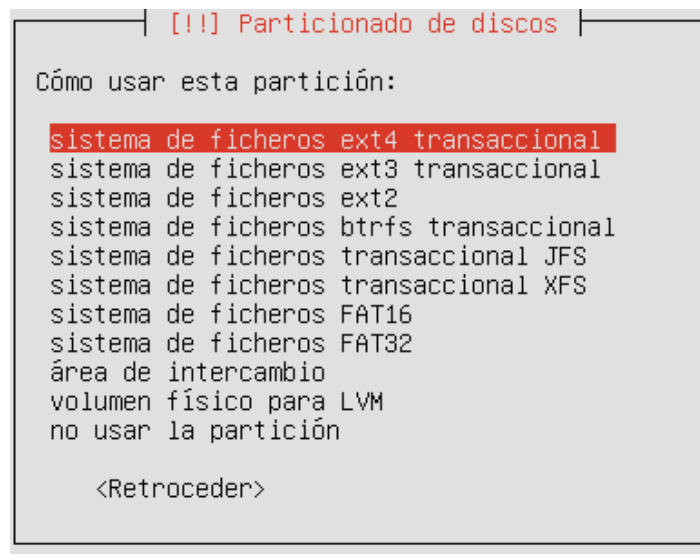


Figura 6: Tipos de sistemas de archivos

```

minim@ubuntuServerRaid1:~$ lsblk
NAME                                MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE  MOUNTPOINT
sda                                  8:0    0   10G  0 disk
├─sda1                              8:1    0   10G  0 part
│   └─md0                          9:0    0   10G  0 raid1
│       ├─HDS-arranque (dm-0)       252:0    0  188M  0 lvm    /boot
│       ├─HDS-home (dm-1)          252:1    0  976M  0 lvm
│       │   └─HDS-home_crypt (dm-6) 252:6    0  974M  0 crypt /home
│       ├─HDS-swap (dm-2)          252:2    0  976M  0 lvm
│       │   └─HDS-swap_crypt (dm-5) 252:5    0  974M  0 crypt [SWAP]
│       ├─HDS-raiz (dm-3)          252:3    0   7,9G  0 lvm
│       │   └─HDS-raiz_crypt (dm-4) 252:4    0   7,9G  0 crypt /
└─sdb                                8:16    0   10G  0 disk
    ├─sdb1                          8:17    0   10G  0 part
    │   └─md0                          9:0    0   10G  0 raid1
    │       ├─HDS-arranque (dm-0)       252:0    0  188M  0 lvm    /boot
    │       ├─HDS-home (dm-1)          252:1    0  976M  0 lvm
    │       │   └─HDS-home_crypt (dm-6) 252:6    0  974M  0 crypt /home
    │       ├─HDS-swap (dm-2)          252:2    0  976M  0 lvm
    │       │   └─HDS-swap_crypt (dm-5) 252:5    0  974M  0 crypt [SWAP]
    │       ├─HDS-raiz (dm-3)          252:3    0   7,9G  0 lvm
    │       │   └─HDS-raiz_crypt (dm-4) 252:4    0   7,9G  0 crypt /
└─sr0                               11:0    1  56,1M  0 rom
minim@ubuntuServerRaid1:~$

```

Figura 7: Disco particionado

13. a) ¿Cómo ha hecho el disco 2 arrancable? b) ¿Qué hace el comando grub-install? c) ¿Qué hace el comando dd?

a) Para hacer el disco arrancable y comprobar que el RAID1 funciona, se han seguido los siguientes pasos sobre una clonación de la máquina virtual ya creada. Se puede seguir el proceso con capturas de pantalla (las correspondientes a cada paso aparecen entre paréntesis) en el anexo.

1. Se arranca la máquina y se crea un archivo cualquiera. En este caso se ha creado un fichero con extensión .txt llamado *prueba*.



2. Se ejecutan las líneas de comandos que aparecen en las capturas 11 y 12: *sudo grub-install /dev/sdb* y *sudo update-grub*.
3. Apagamos la máquina y eliminamos la conexión del disco que se encarga del arranque (13).
4. Volver a arrancar la máquina. Al cabo de un tiempo aparecerá la ventana de initramfs (14).
5. Comprobar el estado de los discos con el comando *cat /proc/mdstat* (15).
6. Para activar el raid, ejecutar *mdadm -run /dev/md0*. Cuando se vuelva a comprobar el estado del raid, este aparecerá como activo (15).
7. Ejecutar *exit*. La máquina se iniciará normalmente. Puede comprobarse que el archivo creado al inicio del proceso permanece intacto (16) .

b) El comando *grub-install* sirve para instalar GRUB en un dispositivo. Recordamos que GRUB (también podemos referirnos a él como GRUB 2) es el gestor de arranque por defecto para Ubuntu, cediendo el control al sistema operativo (o permitiendo al usuario escoger cuál de ellos usar en el caso de que haya más de uno) [35] [36].

c) Sirve para copiar, convertir y modificar el formato de los archivos. El archivo de entrada podrán ser tanto archivos como dispositivos [37] [38].

#### **14. Muestre (con capturas de pantalla) cómo ha comprobado que el RAID1 funciona.**

La respuesta a la pregunta se incluye en la cuestión 13a), con la creación del archivo *prueba.txt*, comprobando que una vez hecho el disco arrancable, seguimos pudiendo acceder al archivo *prueba.txt* .

#### **15. ¿Qué diferencia hay entre Standard y Datacenter?**

La única diferencia es la ejecución de un número particular de máquinas virtuales: en Standard está limitada a 2, mientras que en Datacenter el número es ilimitado [39].

#### **16. Continúe usted con el proceso de definición de RAID1 para los dos discos de 50MiB que ha creado. Muestre el proceso con capturas de pantalla.**

Se puede seguir el proceso con capturas de pantalla en el anexo, las correspondientes a cada paso aparecen entre paréntesis.

- En inicio, abrir “Administración de equipos”(17).
- A continuación, abrir “Administración de discos”(18).
- En uno de los dos discos, clickar en “Nuevo volumen reflejado”(21).
- Se abrirá el asistente para nuevo volumen reflejado (20).
- Se agregan los dos discos disponibles (21).
- Hacemos click en “Siguiente” hasta obtener el resultado que aparece en la captura de pantalla (22).

17. Explique brevemente qué diferencias hay entre los tres tipos de conexión que permite el VMSV para las Mvs: NAT, Host-only y Bridge

- *Bridge*: Conecta la máquina virtual a la LAN del anfitrión, actuando como un equipo independiente en la red. La máquina virtual será visible a cualquier otro equipo o máquina virtual en la red. Recibe IP del mismo servidor DHCP que el anfitrión [40].

Ver figura 8.

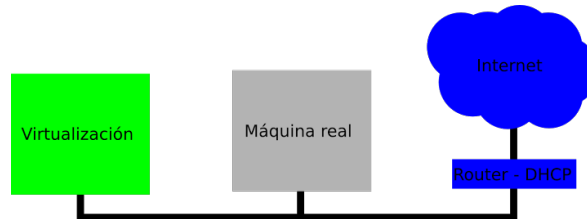


Figura 8: Bridge [42]

- *Host-only*: La máquina virtual está aislada. La red de la máquina virtual está dentro del equipo, y esta LAN es compartida tan sólo por el anfitrión y otras máquinas virtuales que funcionen con el mismo tipo de conexión. Este modo provee un DHCP interno [40] [41].

Ver figura 9.

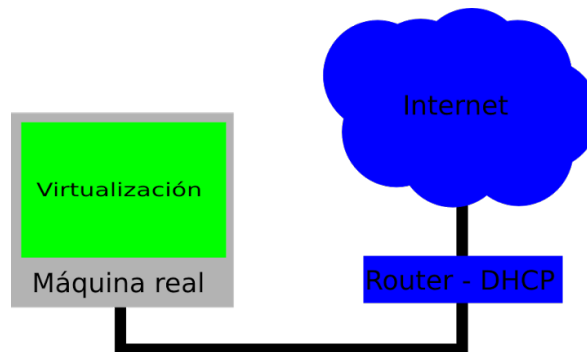


Figura 9: Host-only [42]

- *NAT*: Este modo crea una red aislada, como en el caso anterior, pero permite el acceso a una red real a través de un firewall, de manera que el encargado de comunicarse con ésta será el firewall y no la máquina. La máquina virtual se conecta a una red externa usando la misma dirección IP que el anfitrión [41] [42].

Ver figura 10.

18. ¿Qué relación hay entre los atajos de teclado de emacs y los de la consola bash? ¿y entre los de vi y las páginas del manual?

Son los mismos prácticamente en su totalidad. Generalmente la configuración viene por defecto para poder usar estos atajos con emacs, pero si no, siempre puede configurarse desde los archivos de configuración *.profile* para poder usar tanto uno, como otro [43] [44].

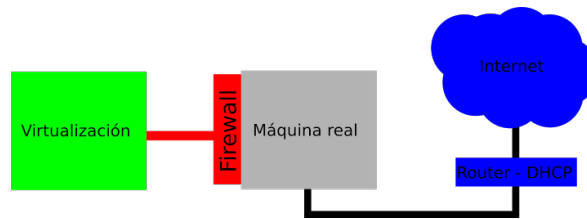


Figura 10: NAT [42]

## 19. Anexo: Capturas de pantalla

Se adjuntan en este anexo las capturas de pantalla de la cuestiones 13 y 14 para que no dificulten la lectura del documento.

**Cuestión 13.** A partir de la captura de pantalla 11

```

minim@ubuntuServerRaid1:~$ sudo grub-install /dev/sdb
Instalando para plataforma i386-pc.
Instalación terminada. Ningún error encontrado.
minim@ubuntuServerRaid1:~$
  
```

Figura 11: grub-install

```

minim@ubuntuServerRaid1:~$ sudo update-grub
Generando archivo de configuración grub...
Se encontró una imagen linux: /boot/vmlinuz-4.2.0-27-generic
Se encontró una imagen initrd: /boot/initrd.img-4.2.0-27-generic
Found memtest86+ image: /memtest86+.elf
Found memtest86+ image: /memtest86+.bin
hecho
  
```

Figura 12: grub-install

**Cuestión 14.** A partir de la captura de pantalla 17.

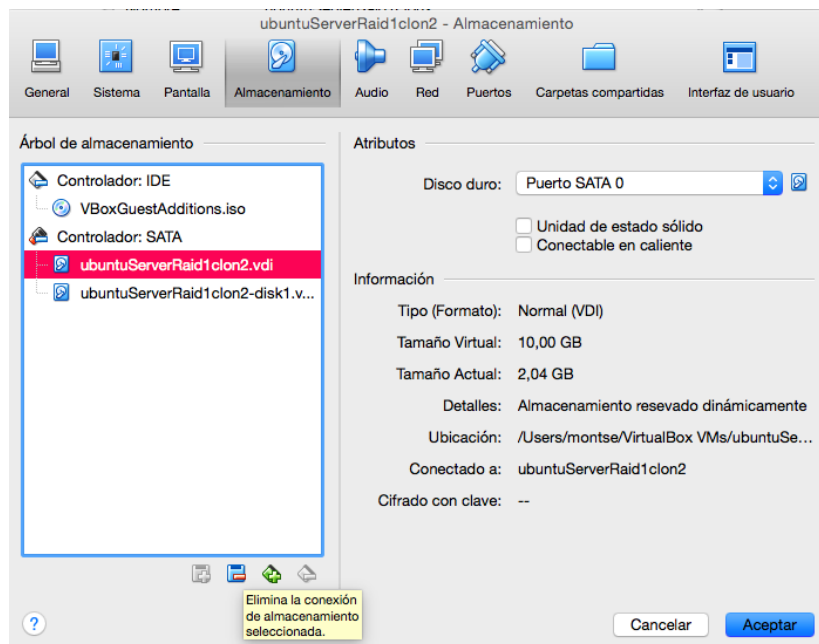


Figura 13: eliminar la conexión del disco

```
[ 8.239236] sd 3:0:0:0: [sda] 20971520 512-byte logical blocks: (10.7 GB/10.0
GiB)
[ 8.240414] sd 3:0:0:0: [sda] Write Protect is off
[ 8.241077] sd 3:0:0:0: Attached scsi generic sg1 type 0
[ 8.241648] sd 3:0:0:0: [sda] Write cache: enabled, read cache: enabled, does
n't support DPO or FUA
[ 8.243691] hidraw: raw HID events driver (C) Jiri Kosina
[ 8.245104] sda: sda1
[ 8.245881] sd 3:0:0:0: [sda] Attached SCSI disk
[ 8.259572] usbcore: registered new interface driver usbhid
[ 8.262343] usbhid: USB HID core driver
[ 8.266020] input: VirtualBox USB Tablet as /devices/pci0000:00/0000:00:06.0/
usb1/1-1/1-1:1.0/0003:80EE:0021.0001/input/input6
[ 8.267784] hid-generic 0003:80EE:0021.0001: input,hidraw0: USB HID v1.10 Mou
se [VirtualBox USB Tablet] on usb-0000:00:06.0-1/input0
[ 8.305382] md: bind<sda1>
[ 10.404680] floppy0: no floppy controllers found

BusyBox v1.21.1 (Ubuntu 1:1.21.0-1ubuntu1) built-in shell (ash)
Enter 'help' for a list of built-in commands.

(initramfs) cat /proc/mdstat
Personalities : [linear] [multipath] [raid0] [raid1] [raid6] [raid5] [raid4] [ra
id10]
md0 : inactive sda1[1](S)
      10475520 blocks super 1.2

unused devices: <none>
(initramfs)
```

Figura 14: initramfs

```

(initramps) cat /proc/mdstat
Personalities : [linear] [multipath] [raid0] [raid1] [raid6] [raid5] [raid4] [raid10]
md0 : inactive sda1[1](S)
      10475520 blocks super 1.2

unused devices: <none>
(initramps) mdadm --run /dev/md0
mdadm: option -u not valid in manage mode
(initramps) mdadm --run /dev/md0
mdadm: CREATE user root not found
mdadm: CREATE group disk not found
[ 271.656248] md/raid1:md0: active with 1 out of 2 mirrors
[ 271.656676] md0: detected capacity change from 0 to 10726801408
mdadm: started /dev/md0
(initramps) cat /proc/mdstat
Personalities : [linear] [multipath] [raid0] [raid1] [raid6] [raid5] [raid4] [raid10]
md0 : active raid1 sda1[1]
      10475392 blocks super 1.2 [2/1] [_U]

unused devices: <none>
(initramps)

```

Figura 15: comprobar y activar el raid

```

Ubuntu 14.04.4 LTS ubuntuServerRaid1 tty1
ubuntuServerRaid1 login: minim
Password:
Last login: Sun Mar 13 20:57:41 CET 2016 on tty1
Welcome to Ubuntu 14.04.4 LTS (GNU/Linux 4.2.0-27-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com/

System information as of Sun Mar 13 22:37:28 CET 2016

System load: 0.15           Memory usage: 6%    Processes:      97
Usage of /:  17.4% of 7.65GB Swap usage:   0%    Users logged in: 0

Graph this data and manage this system at:
  https://landscape.canonical.com/

8 packages can be updated.
8 updates are security updates.

minim@ubuntuServerRaid1:~$ ls
prueba.txt
minim@ubuntuServerRaid1:~$

```

Figura 16: fichero prueba.txt

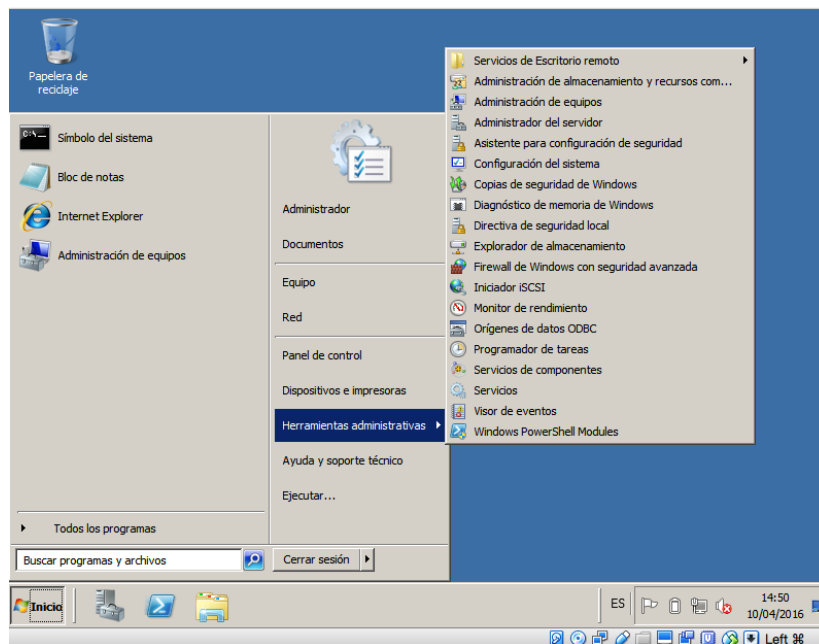


Figura 17: Paso 1.

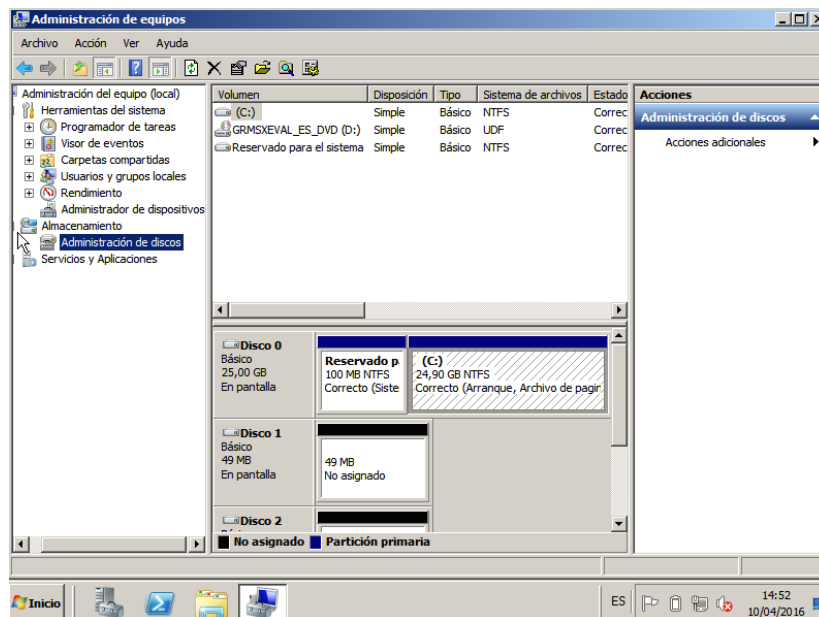


Figura 18: Paso 2.

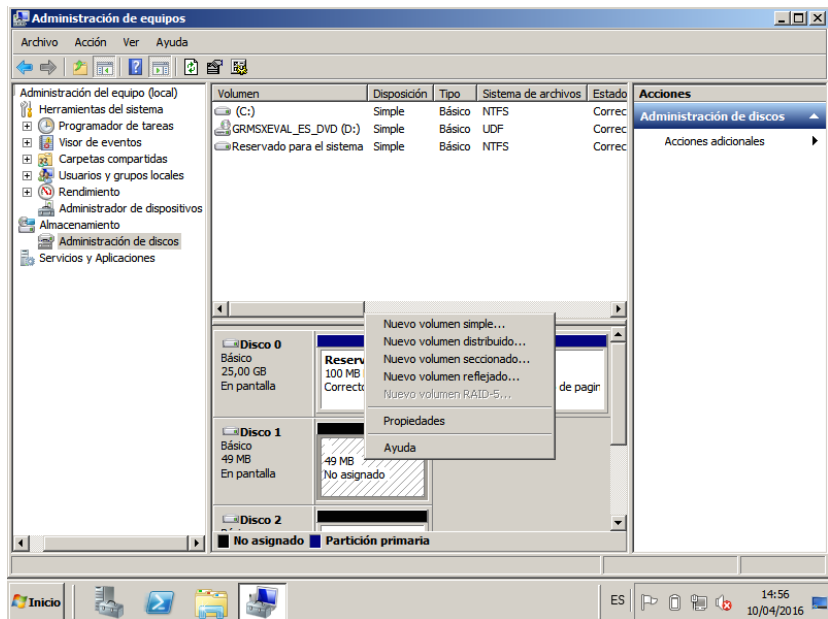


Figura 19: Paso 3.

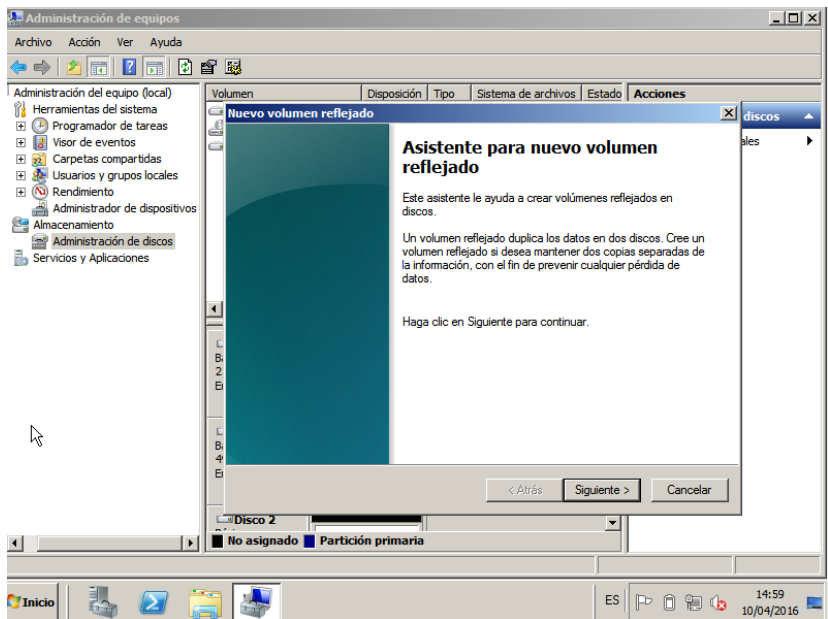


Figura 20: Paso 4.

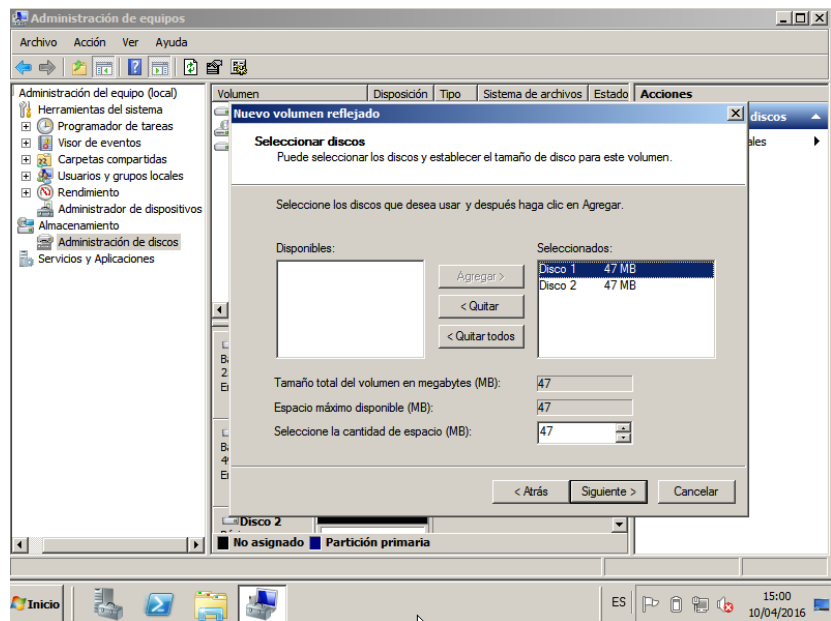


Figura 21: Paso 5.

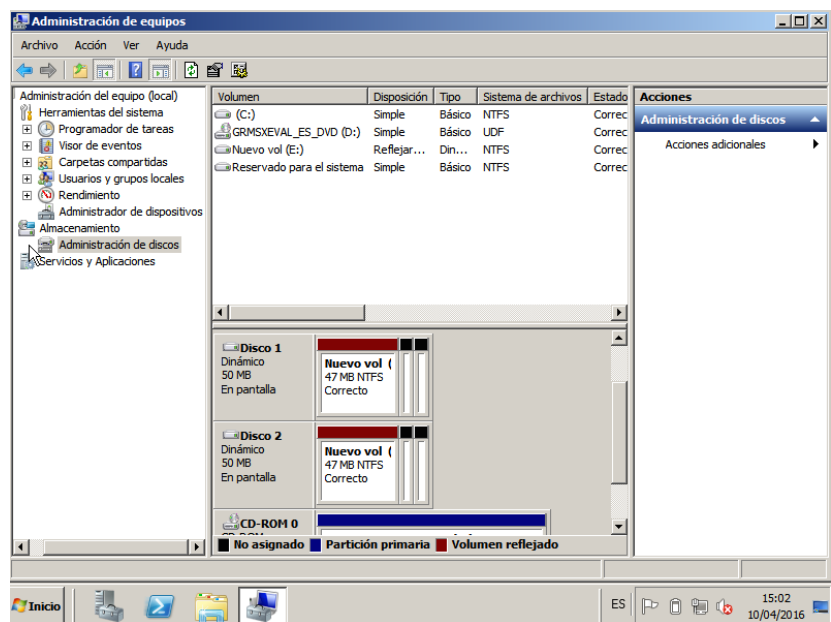


Figura 22: Paso 6.



## Referencias

- [1] <https://openwebinars.net/introduccion-la-virtualizacion/>
- [2] <http://www.gonzalonazareno.org/cloud/material/IntroVirtualizacion.pdf>
- [3] <http://es.slideshare.net/pakus/virtualizacion-3246213>
- [4] <http://www.hostingadvice.com/reviews/vps/>
- [5] <https://webhostinggeeks.com/bestvpshosting.html>
- [6] <http://b2evolution.net/web-hosting/vps-hosting-virtual-private-servers.php>
- [7] <http://www.mejores-hosting.org/mejor-servidor-vps>
- [8] <http://www.inmotionhosting.com/dedicated-servers>
- [9] <https://www.bluehost.com/dedicated>
- [10] <http://www.ipage.com/advanced-hosting/dedi-ppc.bml>
- [11] <https://www.greengeeks.com/dedicated-servers/>
- [12] <https://www.fatcow.com/advanced-hosting/dedicated.bml>
- [13] <https://www.justhost.com/dedicated>
- [14] <https://www.webhostingbuzz.com/dedicated-servers/>
- [15] <http://mamedev.org/>
- [16] <http://bochs.sourceforge.net/>
- [17] <https://www.microsoft.com/es-es/server-cloud/solutions/virtualization.aspx>
- [18] [http://wiki.qemu.org/Main\\_Page](http://wiki.qemu.org/Main_Page)
- [19] [http://www.linux-kvm.org/page/Main\\_Page](http://www.linux-kvm.org/page/Main_Page)
- [20] <http://www.parallels.com/es/>
- [21] [http://wiki.xen.org/wiki/Paravirtualization\\_\(PV\)](http://wiki.xen.org/wiki/Paravirtualization_(PV))
- [22] <http://www.dosbox.com/information.php?page=0>
- [23] <https://www.microsoft.com/es-es/server-cloud/products/windows-server-2012-r2/comparison.aspx>
- [24] ‘UBUNTU: ADMINISTRACIÓN DE UN SISTEMA LINUX’ , Gilles Chamillard, 2011
- [25] <http://www.canonical.com/products>
- [26] <http://www.canonical.com/services>
- [27] <http://placerdigital.net/como-saber-que-tecnologias-usa-un-sitio-web/>
- [28] <http://askubuntu.com/questions/172945/main-difference-between-ubuntu-and-redhat>
- [29] <https://danielmiessler.com/study/fedora-redhat-centos/>
- [30] <http://www.mundonas.com/2013/07/raid-por-hardware-raid-por-software.html>
- [31] “LINUX - PREPARACIÓN A LA CERTIFICACIÓN LPIC-1 (EXÁMENES LPI 101 Y LPI 102)” 3ª edición, 2015

- [32] [https://modulado.wordpress.com/2009/01/07/lvm-ventajas-sobre-el-particionado/-tradicional/](https://modulado.wordpress.com/2009/01/07/lvm-ventajas-sobre-el-particionado-tradicional/)
- [33] <https://geekytheory.com/es-necesaria-una-particion-swap-en-linux/>
- [34] <https://geekytheory.com/sistemas-de-archivos-fat32-ntfs-ext3-y-ext4/>
- [35] <http://linux.die.net/man/8/grub-install>
- [36] <https://help.ubuntu.com/community/Grub2>
- [37] <http://linux.die.net/man/1/dd>
- [38] <http://blog.desdelinux.net/uso-del-comando-dd/>
- [39] <https://www.microsoft.com/es-es/server-cloud/products/windows-server-2012-r2-essentials/comparison.aspx>
- [40] <http://blog.yeshere.org/2009/05/bridged-vs-host-only-vs-nat.html>
- [41] [https://kb.vmware.com/selfservice/microsites/search.do?language=en\\_US&cmd=displayKC&externalId=1006480](https://kb.vmware.com/selfservice/microsites/search.do?language=en_US&cmd=displayKC&externalId=1006480)
- [42] <http://monzisez.blogspot.com.es/2010/09/modo-bridge-host-only-y-nat-explicado.html>
- [43] <http://www.demiurgo.org/doc/trucos.unix.html>
- [44] <http://blog.sanctum.geek.nz/vi-mode-in-bash/>