

Ingeniería de Servidores (2014-2015)
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
UNIVERSIDAD DE GRANADA

Memoria Práctica 1

Javier Izquierdo Vera

24 de octubre de 2015

Índice

1. ¿Qué modos y/o tipos de “virtualización” existen?	4
2. Muestre los precios y características de varios proveedores de VPS (Virtual Private Server) y compare con el precio de servidores dedicados (administrados y no administrados). Comente diferencias.	5
3. ¿Qué otros software de virtualización existen además de VMWare y Virtual Box?	7
4. Enumere algunas de las innovaciones en Windows 2012 R2 respecto a 2008 R2.	8
5. ¿Qué empresa hay detrás de ubuntu? ¿Qué otros servicios/productos ofrece?	9
6. ¿Qué relación tiene esta distribución con Red Hat y con el proyecto Fedora?	9
7. Indique qué otros SOs se utilizan en servidores y el porcentaje de uso (no olvide poner la fuente de donde saca la información y preste atención a la fecha de ésta).	10
8. ¿Qué diferencia hay entre RAID mediante SW y mediante HW?	11
9. ¿Qué es LVM? ¿Qué ventaja tiene para un servidor de gama baja? Si va a tener un servidor web, ¿le daría un tamaño grande o pequeño a /var?	11
9.1. ¿Qué es LVM?	11
9.2. ¿Qué ventaja tiene para un servidor de gama baja?	12
9.3. Si va a tener un servidor web, ¿le daría un tamaño grande o pequeño a /var?	12
10. ¿Debemos cifrar también el volumen que contiene el espacio para swap? ¿y el volumen en el que montaremos /boot?	12
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?	13
11.1. ¿Qué otro tipo de usos de una partición le permite configurar el asistente de instalación?	13
11.2. ¿Cuál es la principal diferencia entre ext4 y ext2?	14
12. Muestre cómo ha quedado el disco particionado una vez el sistema está instalado. (lsblk)	15
13. ¿Cómo ha hecho el disco 2 “arrancable”? ¿Qué hace el comando grub-install? ¿Qué hace el comando dd?	15
13.1. ¿Cómo ha hecho el disco 2 “arrancable”?	16

13.2. ¿Qué hace el comando grub-install?	18
13.3. ¿Qué hace el comando dd?	18
14. Muestre (con capturas de pantalla) cómo ha comprobado que el RAID1 funciona.	18
15. ¿Qué diferencia hay entre Standard y Datacenter?	19
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.	20
17. Explique brevemente qué diferencias hay entre los tres tipos de conexión que permite el VMSW para las Mvs: NAT, Host-only y Bridge.	24
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?	25
18.1. ¿Qué relación hay entre los atajos de teclado de emacs y los de la consola bash?	25
18.2. ¿Y entre los de vi y las páginas del manual?	25

Índice de figuras

1.1. Esquema de la ejecución de instrucciones en la virtualización completa [4]	4
1.2. Esquema de la ejecución de instrucciones en la paravirtualización [4] . . .	4
1.3. Esquema de la ejecución de instrucciones en la virtualización asistida por hardware [4]	5
2.1. Precios de VPS del proveedor 1&1 [11]	5
2.2. Precios de VPS del proveedor server4you [17]	6
2.3. Precios de VPS del proveedor Hostalia [12]	6
7.1. Porcentaje de uso de SOs en servidores según w3techs, en octubre de 2015 [60]	10
7.2. Porcentaje de uso de SOs en servidores según w3cook, en septiembre de 2015 [69]	11
11.1. Usos posibles de particiones Ubuntu Server	14
11.2. Comparación de escritura entre ext2, ext3, y ext4 [42]	14
11.3. Comparación de lectura entre ext2, ext3, y ext4 [42]	15
12.1. Particionado de discos Ubuntu Server	15
13.1. Conexión al disco 1 eliminada de Ubuntu server	16
13.2. Ubuntu server no puede arrancar sin el disco 1 debido a que en él se encuentra el arranque	16
13.3. GRUB instalado en disco 2 mediante el comando grub-install	16
13.4. GRUB como gestor de arranque en Ubuntu server	17
13.5. Error en Ubuntu Server al retirar un disco del RAID	17
13.6. Error en Ubuntu Server al retirar un disco del RAID solucionado	17

13.7. Ubuntu Server funcionando sin disco 1	18
14.1. Creación de 3 directorios en distintas particiones en Ubuntu Server	18
14.2. Comprobación de que los cambios realizados en un disco, también figuran en el otro gracias al RAID 1 en Ubuntu Server	19
15.1. Comparación entre las versiones de Windows Server 2008 R2 [75]	20
16.1. Paso 1 para la creación de un RAID 1 en Windows Server 2008 R2	21
16.2. Paso 2 para la creación de un RAID 1 en Windows Server 2008 R2	21
16.3. Paso 3 para la creación de un RAID 1 en Windows Server 2008 R2	22
16.4. Paso 4 para la creación de un RAID 1 en Windows Server 2008 R2	22
16.5. Paso 5 para la creación de un RAID 1 en Windows Server 2008 R2	23
16.6. Paso 6 para la creación de un RAID 1 en Windows Server 2008 R2	23
16.7. Paso 7 para la creación de un RAID 1 en Windows Server 2008 R2	23
17.1. Conexión máquina virtual usando NAT [71]	24
17.2. Conexión máquina virtual usando Host-only [71]	24
17.3. Conexión máquina virtual usando Bridge [71]	24

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

Hay cuatro tipos principales de virtualización:

- **Virtualización completa (full virtualization)**: en este tipo de virtualización se emula el hardware para que un SO invitado pueda ejecutarse sin conocer que está siendo virtualizado y sin que se le realice ninguna modificación previa. Es necesario distinguir entre dos tipos de instrucciones, las no virtualizables, que son las que requieren entrada o salida, o que suponen un riesgo para la seguridad del sistema, y las virtualizables. Las no virtualizables son interceptadas por el VMM (Virtual Machine Manager) que las reemplaza, mediante la traducción binaria, por instrucciones que tienen efecto en el hardware virtualizado, de modo que se emulen esas características en el software, el problema de esto es que la traducción es lenta. Las instrucciones virtualizables son ejecutadas directamente. Ejemplos de soluciones software que implementan este tipo de virtualización son VMware, Microsoft Virtual Server o VirtualBox. [1, 2, 3, 4]

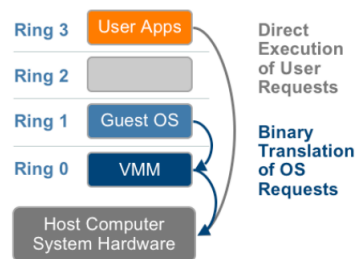


Figura 1.1: Esquema de la ejecución de instrucciones en la virtualización completa [4]

- **Paravirtualización (paravirtualization)**: en este tipo sí se modifica el núcleo del SO invitado. Se sustituyen las instrucciones no virtualizables por hiperllamadas a la capa de virtualización, la cual se encuentra entre el hardware y el SO. Mejora el problema de la traducción, pero puede haber otros problemas de sobrecarga. Productos como Xen, KVM o algunas versiones VMware, usan este tipo de virtualización. [1, 3, 4, 8]

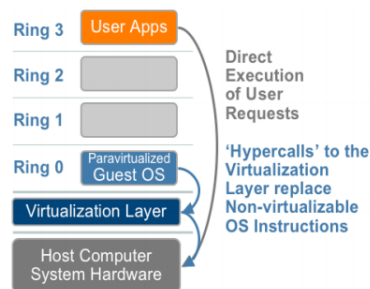


Figura 1.2: Esquema de la ejecución de instrucciones en la paravirtualización [4]

- **Virtualización parcial (partial virtualization) o virtualización por un host:** este tipo de virtualización se realiza sobre un SO host, sobre el cual se crea una capa de virtualización que actúa de intermediaria para solicitar al host los recursos que necesite el SO invitado. No se necesita modificar los SOs. [1]
- **Virtualización asistida por hardware (Hardware-assisted virtualization):** el hardware proporciona la arquitectura necesaria para la virtualización. [4]

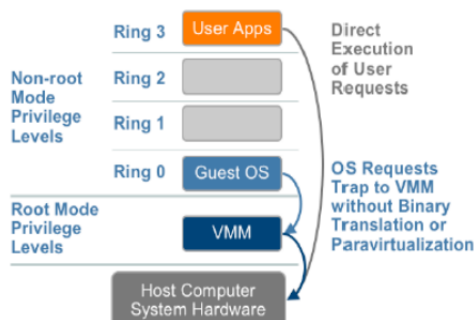


Figura 1.3: Esquema de la ejecución de instrucciones en la virtualización asistida por hardware [4]

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

El proveedor de servicios de alojamiento 1&1, tiene la oferta que se muestra en la siguiente figura:

	CPU	RAM	Disco duro	Tráfico	
Servidor Virtual L Detalles	2 vCores	2 GB garantizados	150 GB	Ilimitado	12,99 € Desde 4,99 €/al mes* Configurar
Servidor Virtual XL Detalles	4 vCores	4 GB garantizados	300 GB	Ilimitado	19,99 € Desde 9,99 €/al mes* Configurar
Servidor Virtual XXL Detalles	6 vCores	6 GB garantizados	400 GB	Ilimitado	29,99 € Desde 19,99 €/al mes* Configurar

Figura 2.1: Precios de VPS del proveedor 1&1 [11]

Como se puede observar, ofrece tres tipos de servicios VPS de distintas gamas. La oferta oscila entre los 2 y 6 vCores (voltage del procesador), 2 GB y 6 GB de RAM, 150 GB y 400 GB de HD. Por un precio mensual entre 5 € y 20 € al mes (el primer año, luego asciende a más del doble).

Otro proveedor con el que podemos comparar es server4you. El cual ofrece los siguientes servicios de VPS:

	Pro x8	Plus x8	Premium x8	Platinum x8
	HDD	HDD	HDD	HDD
Web Space	200 GB HDD	400 GB HDD	600 GB HDD	800 GB HDD
CPU Power	2 vCores	6 vCores	10 vCores	16 vCores New
Guaranteed RAM	4 GB New	8 GB New	12 GB New	18 GB New
Burst RAM	8 GB New	12 GB	18 GB New	30 GB New
Traffic	100 Mbit/s flat rate	100 Mbit/s flat rate	100 Mbit/s flat rate	100 Mbit/s flat rate
	Details	Details	Details	Details
	from € 7^{85*} /month	from € 9^{85*} /month	from € 13^{85*} /month	from € 19^{85*} /month
	Order now	Order now	Order now	Order now

Figura 2.2: Precios de VPS del proveedor server4you [17]

Este último nos da la posibilidad de elegir entre un HD, o un SSD con la mitad de la capacidad por el mismo precio. Su oferta ronda de los 2 cores a los 16 cores, de 4 GB a 18 GB de RAM (con capacidad de que sea casi el doble si hay recursos disponibles - Burst RAM), entre 200 GB y 800 GB de HD (puede cambiarse por un SSD como ya hemos mencionado). Por un precio aproximado de entre 8 € y 20 € al mes.

Hostalia también nos ofrece otro rango de prestaciones, como se muestra en la siguiente figura:

desde 11,21 €/mes ⁽¹⁾	desde 18,71 €/mes ⁽¹⁾	desde 26,21 €/mes ⁽¹⁾
Precio exclusivo web	Precio exclusivo web	Precio exclusivo web
CONTRATAR	CONTRATAR	CONTRATAR
Contacta con un comercial	Contacta con un comercial	Contacta con un comercial
25 GB espacio en disco	50 GB espacio en disco	100 GB espacio en disco
1 GB memoria RAM	2 GB memoria RAM	3 GB memoria RAM
1.000 GB de transferencia	1.000 GB de transferencia	1.000 GB de transferencia

Figura 2.3: Precios de VPS del proveedor Hostalia [12]

Todas las ofertas de Hostalia incluyen 2 procesadores XENON. Podemos elegir en un rango entre 1 GB y 3 GB de RAM, y entre 25 GB y 100 GB de HD. El precio (aproximado) varía entre 11 € y 26 € al mes.

El precio de los servidores dedicados es bastante mayor, al igual que sus características. En 1&1 podemos encontrar una amplia oferta de servidores dedicados, con un precio que va desde los 40 € a los 400 € al mes. El de 40 € al mes cuenta con 4 cores (AMD Quad-Core) de 2.1GHz, 4 GB de RAM DDR2, 2 HDs de 750 GB con un RAID 1. Los detalles técnicos que se muestran son más amplios que en el VPS. En el VPS no nos indican el tipo de RAM ni el número de cores, además de que el dedicado incluye más servicios, como un cortafuegos y un RAID.

El de 400 € al mes de 1&1 ofrece un Intel®Xeon® E5-2650 V3 de 10 Cores (HT) x 2,3 GHz (2,6 GHz Turbo Boost), 128 GB de RAM DDR4 ECC, 6.000 GB (8 x 1.000 GB SATA) y un RAID 6. Claramente superior a cualquiera de los VPS, tanto en prestaciones como en precio.[10]

Los servidores de 1&1 son administrados.

Buscando en internet, se pueden encontrar muchas opciones tanto de servidores dedicados administrados, como no administrados.

Los precios de los servidores dedicados administrados son bastante más altos que en los no administrados. Un ejemplo de ello es dinahosting, en esta empresa podemos encontrar una oferta de un Pentium Dual Core E2160, con 1 GB DDR2 667Mhz ECC de RAM, con 160 GB de HD, por 77 € al mes. Si es no administrado, si lo queremos administrado asciende a 123 € al mes.[6, 5]

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

Existe un gran número de soluciones software de virtualización, tanto libres, como comerciales, como:

■ Libres

- Xen: desarrollado por la Universidad de Cambridge, permite la paravirtualización y la virtualización completa. [18]
- KVM: desarrollado por Open Virtualization Alliance (OVA), es una herramienta que permite la virtualización completa. [13]
- OpenVZ: desarrollado por SWsoft y la comunidad de usuarios, es un software que permite realizar virtualización a nivel de SO. [7]

■ Comerciales

- Virtuozzo: desarrollado por SWsoft, permite la virtualización por medio de contenedores, está orientado a empresas. [15]

- Oracle VM: desarrollado por Oracle, esta herramienta permite la virtualización de servidores. Está basada en Xen. [16]
- PowerVM: desarrollado por IBM, está orientada al uso empresarial. [9]

En el siguiente enlace se puede encontrar una gran lista de software de virtualización:
https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_platform_virtualization_software

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

Algunas innovaciones son:

- Control de acceso dinámico
- Compatibilidad con virtualización de AD
- Migración en vivo sin almacenamiento compartido
- Réplica de Hyper-V
- Espacios de almacenamiento con niveles
- VHDX compartido
- Migración de almacenamiento en vivo
- QoS de almacenamiento
- Escalabilidad compatible con NUMA
- Restricciones de IP dinámica
- Virtualización de red de Hyper-V
- Formación de equipos NIC
- Administración de direcciones IP
- Administración multiservidor
- Flujo de trabajo de Windows PowerShell y acceso web

[14]

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

La empresa que desarrolla ubuntu es Canonical Ltd, fundada por el multimillonario Mark Shuttleworth en 2004. [38, 34, 36]

Además de Ubuntu, también desarrolla y participa en otros proyectos, como:

- **Juju**: gestor de servicios cloud. [24]
- **OpenStack**: proyecto que ofrece una arquitectura de cloud computing. [37]
- **Debian**
- **Mir**: servidor gráfico. [29]
- **Open Input Framework**: ofrece los medios necesarios para hardware multi-touch. [26]
- **Ubuntu App SDK**: herramientas y entorno necesario para desarrollar apps para Ubuntu. [20]
- **Cloud-init**: herramienta para configurar e iniciar servidores cloud. [23]
- **MAAS**: es un servicio que proporciona un lenguaje cloud para servidores físicos. [22]
- **Bazaar**: controlador de versiones. [19]
- **Launchpad**: plataforma para el desarrollo de software colaborativo. [25]
- **Unity**: GUI que utiliza ubuntu. [27]
- **Upstart**: herramienta que maneja los servicios durante el arranque y apagado del sistema. [32]

[33]

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

Fedora, Red Hat y CentOS están muy relacionados entre sí. Esto es debido a que la comunidad que desarrolla y participa en Fedora, también puede colaborar en Red Hat. Los tres son open source. La diferencia es que Red Hat es la versión corporativa, y Fedora la versión común de la distribución, aunque ambos son proyectos separados (esta escisión se produjo en 2003 cuando Red Hat decidió centrarse en su versión corporativa). Por otro lado, CentOS es igual que Red Hat, con la diferencia de que CentOS no cuenta con el soporte oficial, se le han eliminado los logos de la compañía, y las actualizaciones

dependen de la comunidad, por lo que tardan un poco más que las de Red Hat. CentOS es la versión gratuita de Red Hat que parte del proyecto open source.

Red Hat se beneficia de la ayuda de la comunidad de Fedora, y Fedora del patrocinio y apoyo por parte de Red Hat. En Fedora se prueban prestaciones que se incorporan posteriormente en Red Hat.

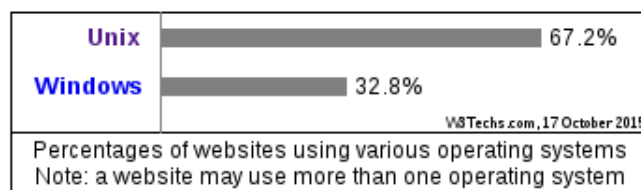
[31, 35, 21, 30, 28]

7. Indique qué otros SOs se utilizan en servidores y el porcentaje de uso (no olvide poner la fuente de donde saca la información y preste atención a la fecha de ésta).

Algunos SOs que también se utilizan en servidores son:

- Debian [50]
- Free BSD [56]
- Fedora [47]
- SUSE [59]
- Oracle Linux [67]
- Mageia [58]
- ClearOS [65]
- Arch Linux [53]
- Slackware [68]
- OS X Server [64]

Porcentaje de uso según w3techs, en octubre de 2015:



The following operating systems are used by less than 0.1% of the websites

- OS X

Figura 7.1: Porcentaje de uso de SOs en servidores según w3techs, en octubre de 2015 [60]

Porcentaje de uso según w3cook, en septiembre de 2015:

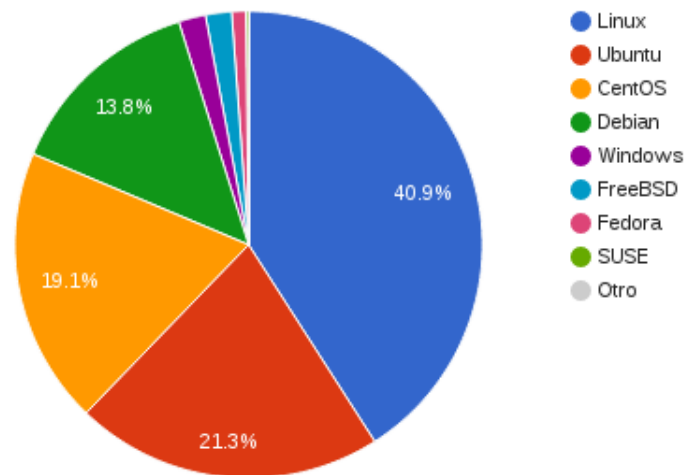


Figura 7.2: Porcentaje de uso de SOs en servidores según w3cook, en septiembre de 2015 [69]

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

La diferencia entre ambas soluciones de implementación de un RAID, es que en la solución software se implementa en el código del kernel, mientras que en la de hardware es independiente del sistema. Por lo tanto, un RAID por software es más barato que uno realizado mediante hardware, ya que se requiere adquirir hardware específico y tiene un coste elevado.

El RAID mediante software requiere más recursos del sistema para realizar esta tarea, mientras que en el de hardware ese trabajo lo realiza el propio hardware, por lo que se requieren de menos recursos del sistema. A pesar de ello, el rendimiento de un RAID mediante software puede ser mayor que el de hardware, gracias a la potencia de las CPUs actuales. [63]

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

9.1. ¿Qué es LVM?

LVM (Logical Volumen Manager) es un método para crear particiones virtuales por medio de la localización del espacio, es decir, realizar particiones de tamaños concretos

independientemente del número de discos duros. No tienen porqué corresponder con el tamaño de los discos físicos, pueden ser del mismo tamaño o menor. Tampoco importa no disponer de suficiente espacio contiguo, no es necesario mover otras particiones.

Cada volumen lógico puede contener un punto de montaje diferente del sistema (/ , /home, /var,...), con excepción de boot. /boot no puede estar en un volumen lógico debido a que el sistema no podría leerlo durante el arranque. [52, 62]

9.2. ¿Qué ventaja tiene para un servidor de gama baja?

Una de las ventajas de utilizar LVM cuando no disponemos de demasiados recursos, es que si el servidor se queda sin espacio en alguno de los volúmenes lógicos podemos redimensionar los volúmenes utilizando espacio de otro que no tenga tanta carga. De ese modo podemos tener un mejor aprovechamiento de los recursos de memoria sin afectar al sistema.

9.3. Si va a tener un servidor web, ¿le daría un tamaño grande o pequeño a /var?

Los archivos de la web, logs, bases de datos, correos,... suelen estar ubicados en ese volumen (/var/www/, /var/log/, /var/mail/,...), por ello sería conveniente disponer de un espacio de memoria suficiente. En función del diseño, los logs pueden crecer rápidamente, además de que la web puede requerir un espacio mayor del esperado. Por todo lo anterior, sí sería conveniente darle un tamaño grande a /var. [41]

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

El objetivo de cifrar el disco es proteger los datos, evitar que terceros puedan acceder a ellos sin el consentimiento adecuado. Si no se cifra la partición swap, la información que vaya al área de intercambio no estará cifrada, y por lo tanto puede ser accesible aunque tengamos el resto de las particiones cifradas. Además, la contraseña de cifrado se almacena en la RAM, la cual se guarda en el swap al hibernar. Por lo tanto, es necesario cifrar el espacio de swap para proteger también este volumen, lo contrario supondría una brecha en la seguridad que se está intentando utilizar. [45]

Por otro lado, el volumen /boot es el que se encarga de cargar el sistema y es necesario para comenzar el proceso de arranque, por ello no debe ser cifrado. [55]

Esto puede suponer un problema de seguridad, ya que existen técnicas para tratar de aprovechar este hecho (Cold Boot, boot-hijacking,...), por ello también existen herramientas de protección que pueden ser utilizadas. [66]

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?

11.1. ¿Qué otro tipo de usos de una partición le permite configurar el asistente de instalación?

Permite darle los siguientes usos:

- **sistema de ficheros ext3 transaccional**: versión mejorada de ext2. Mejor recuperación de un cierre inesperado, mayor integridad de los datos, permite escribir más de una vez , y admite tamaños superiores. [61]
- **sistema de ficheros ext2**: sucesor de ext. Cuenta con mejor rendimiento, facilidad para ampliar el tamaño de la unidad, bloques reservados para root, particiones de hasta 4 TB, nombres de archivo de hasta 1012 caracteres. [48]
- **sistema de ficheros btrfs transaccional**: permite la adición y eliminación de dispositivos en línea, crecimiento y reducción de volúmenes en línea, instantáneas, RAID-0 y RAID-1, opciones para SSD. [43]
- **sistema de ficheros transaccional JFS**: desarrollado por IBM. Permite nombres de hasta 255 B, cuenta con restaldo eficiente de transacciones, administración de directorios y adjudicación dinámica de Inodes. [40]
- **sistema de ficheros transaccional XFS**: ofrece facilidades de recuperación, escalabilidad, transacciones rápidas, asignaciones eficientes,...[44]
- **sistema de ficheros FAT16**: sistema de archivos de MS-DOS y Windows 95. Permite un tamaño máximo de archivos de 2 GB, 65517 archivos en total como máximo, 255 caracteres máximos de nombre. [39]
- **sistema de ficheros FAT32**: mejora de FAT16. Aprovecha mejor el espacio que su antecesor y mayor robustez, admite unidades de hata 2 TB. [51]
- **área de intercambio**: espacio para realizar swap. [54]
- **volumen físico para cifrado**
- **volumen físico para RAID**
- **volumen físico para LVM**

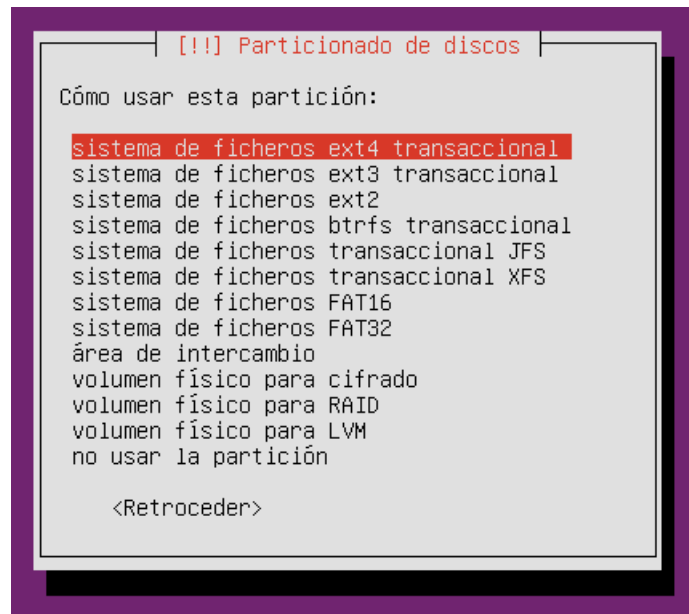


Figura 11.1: Usos posibles de particiones Ubuntu Server

11.2. ¿Cuál es la principal diferencia entre ext4 y ext2?

Hay bastantes diferencias entre ext4 y ext2. La principal de ellas es que ext4 es más rápido leyendo y más seguro, y ext2 más rápido escribiendo. Además, ext4 incluye exents, que mejora el rendimiento al trabajar con ficheros grandes. ext4 puede contener más archivos, con nombres más largos, y de mayor tamaño que ext2. [42, 46]

Comparación:

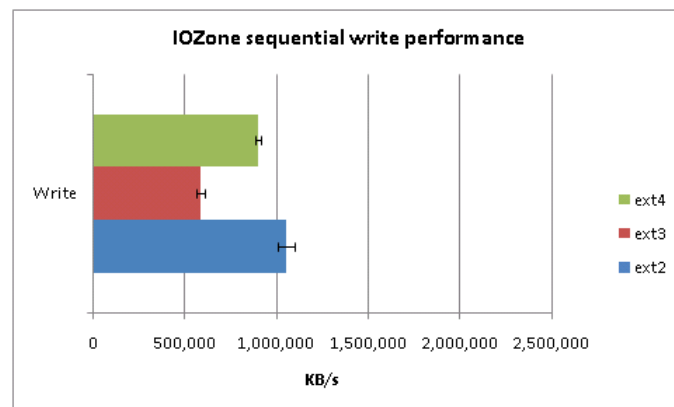


Figura 11.2: Comparación de escritura entre ext2, ext3, y ext4 [42]

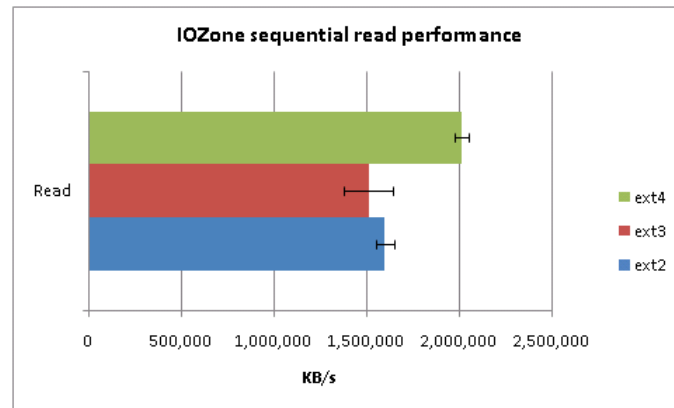


Figura 11.3: Comparación de lectura entre ext2, ext3, y ext4 [42]

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

```
javieriv@UbuntuServer:~$ lsblk
NAME                                MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE  MOUNTPOINT
sda                                  8:0      0   8G  0 disk
├─sda1                              8:1      0   8G  0 part
│   └─md0                          9:0      0   8G  0 raid1
│       ├─HDS-arrang (dm-0)        252:0    0  188M  0 lvm   /boot
│       ├─HDS-raiz (dm-1)          252:1    0   5.6G  0 lvm
│       │   └─HDS-raiz_crypt (dm-4) 252:4    0   5.6G  0 crypt /
│       ├─HDS-home (dm-2)          252:2    0   476M  0 lvm
│       │   └─HDS-home_crypt (dm-6) 252:6    0   474M  0 crypt /home
│       ├─HDS-swap (dm-3)          252:3    0   952M  0 lvm
│       │   └─HDS-swap_crypt (dm-5) 252:5    0   950M  0 crypt [SWAP]
└─sdb                                8:16     0   8G  0 disk
    ├─sdb1                          8:17     0   8G  0 part
    │   └─md0                          9:0      0   8G  0 raid1
    │       ├─HDS-arrang (dm-0)        252:0    0  188M  0 lvm   /boot
    │       ├─HDS-raiz (dm-1)          252:1    0   5.6G  0 lvm
    │       │   └─HDS-raiz_crypt (dm-4) 252:4    0   5.6G  0 crypt /
    │       ├─HDS-home (dm-2)          252:2    0   476M  0 lvm
    │       │   └─HDS-home_crypt (dm-6) 252:6    0   474M  0 crypt /home
    │       ├─HDS-swap (dm-3)          252:3    0   952M  0 lvm
    │       │   └─HDS-swap_crypt (dm-5) 252:5    0   950M  0 crypt [SWAP]
    └─sr0                           11:0     1 1024M  0 rom
```

Figura 12.1: Particionado de discos Ubuntu Server

13. ¿Cómo ha hecho el disco 2 “arrancable”? ¿Qué hace el comando grub-install? ¿Qué hace el comando dd?

Si se elimina la conexión con el disco 1, el sistema ya no puede arrancar debido a que el arranque se encuentra en el disco 1.

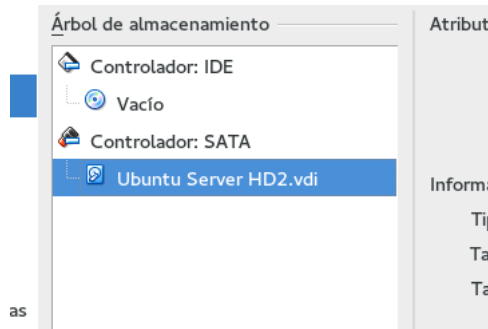


Figura 13.1: Conexión al disco 1 eliminada de Ubuntu server

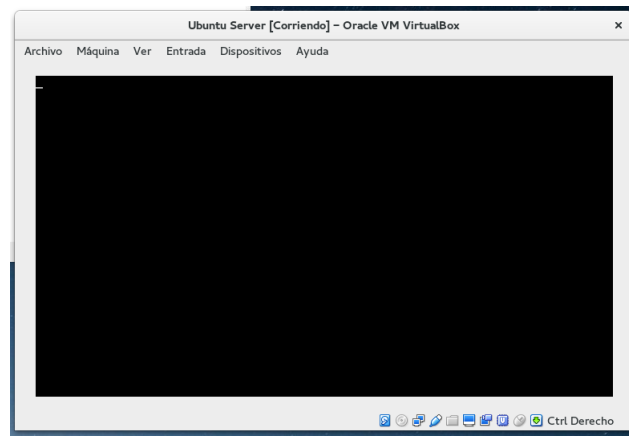


Figura 13.2: Ubuntu server no puede arrancar sin el disco 1 debido a que en él se encuentra el arranque

13.1. ¿Cómo ha hecho el disco 2 “arrancable”?

Para lograr arrancar desde el disco 2, ha sido necesario instalar el gestor de arranque GRUB. Gracias al gestor de arranque es posible seleccionar el disco y partición desde el que se desea arrancar el sistema, y por lo tanto, nos permite arrancar desde el disco 2.

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

Figura 13.3: GRUB instalado en disco 2 mediante el comando grub-install

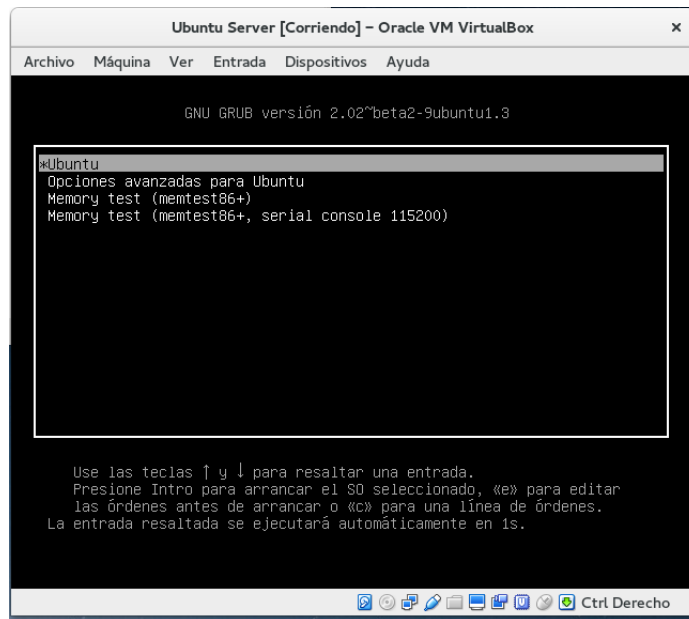


Figura 13.4: GRUB como gestor de arranque en Ubuntu server

Ha surgido un problema al arrancar el disco 2, como consecuencia de un bug de Ubuntu al detectar que uno de los discos ha sido extrido. Esto se ha detectado accediendo al archivo “proc/mdstat”:

```
(initramfs) cat proc/mdstat
Personalities : [linear] [multipath] [raid0] [raid1] [raid6] [raid5] [raid4] [raid10]
md0 : inactive sda1[1](S)
      8382464 blocks super 1.2
unused devices: <none>
```

Figura 13.5: Error en Ubuntu Server al retirar un disco del RAID

Puede solucionarse con “mdadm -R /dev/md0”:

```
(initramfs) mdadm -R /dev/md0
mdadm: CREATE user root not found
mdadm: CREATE group disk not found
[ 478.130802] md/raid1:md0: active with 1 out of 2 mirrors
[ 478.130955] md0: detected capacity change from 0 to 8583577600
mdadm: started /dev/md0
(initramfs) [ 478.151464] md0: unknown partition table

(initramfs) cat proc/mdstat
Personalities : [linear] [multipath] [raid0] [raid1] [raid6] [raid5] [raid4] [raid10]
md0 : active raid1 sda1[1]
      8382400 blocks super 1.2 [2/1] [U]
unused devices: <none>
```

Figura 13.6: Error en Ubuntu Server al retirar un disco del RAID solucionado

De este modo, queda solucionado el error, y se puede acceder al sistema sin el disco 1.

```
javieriv@UbuntuServer:~$
```

Figura 13.7: Ubuntu Server funcionando sin disco 1

13.2. ¿Qué hace el comando grub-install?

El comando grub-install permite instalar el gestor de arranque GRUB.

Un gestor de arranque permite seleccionar entre las particiones de arranque de la máquina. De este modo se puede cargar el sistema desde otras particiones, permitiendo incluso alternar entre distintos SOs. [57]

13.3. ¿Qué hace el comando dd?

El comando dd permite clonar discos o archivos y realizar copias guardando los datos en un archivo. Si uno de los discos de nuestro RAID 1 se estropeara, podríamos reemplazarlo por otro clonando la información por medio de este comando. [49]

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

Para comprobar que el RAID 1 funciona, se han creado 3 directorios en distintas particiones del sistema:

```
javieriv@UbuntuServer:~$ lsblk
NAME                                MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE  MOUNTPOINT
sda                                  8:0    0   8G  0 disk
├─sda1                              8:1    0   8G  0 part
│ └─md0                             9:0    0   8G  0 raid1
│   ├─HDS-arrang (dn-0)             252:0    0 188M  0 lvm  /boot
│   ├─HDS-raiz (dn-1)               252:1    0   5,6G  0 lvm
│   │ └─HDS-raiz_crypt (dn-4)       252:4    0   5,6G  0 crypt /
│   │   ├─HDS-home (dn-2)          252:2    0  476M  0 lvm
│   │   └─HDS-home_crypt (dn-6)     252:6    0  474M  0 crypt /home
│   └─HDS-swap (dn-3)              252:3    0  952M  0 lvm
│     └─HDS-swap_crypt (dn-5)       252:5    0  950M  0 crypt [SWAP]
sdb                                  8:16    0   8G  0 disk
├─sdb1                              8:17    0   8G  0 part
│ └─md0                             9:0    0   8G  0 raid1
│   ├─HDS-arrang (dn-0)             252:0    0 188M  0 lvm  /boot
│   ├─HDS-raiz (dn-1)               252:1    0   5,6G  0 lvm
│   │ └─HDS-raiz_crypt (dn-4)       252:4    0   5,6G  0 crypt /
│   │   ├─HDS-home (dn-2)          252:2    0  476M  0 lvm
│   │   └─HDS-home_crypt (dn-6)     252:6    0  474M  0 crypt /home
│   └─HDS-swap (dn-3)              252:3    0  952M  0 lvm
│     └─HDS-swap_crypt (dn-5)       252:5    0  950M  0 crypt [SWAP]
sr0                                  11:0    1 1024M  0 rom
javieriv@UbuntuServer:~$ sudo mkdir /var/archivo1 /opt/archivo2 /home/archivo3
[sudo] password for javieriv:
javieriv@UbuntuServer:~$
```

Figura 14.1: Creación de 3 directorios en distintas particiones en Ubuntu Server

Y a continuación, se ha desconectado el disco 1 y se ha comprobado que también se encuentran en el disco 2:

```

javier@UbuntuServer:~$ lsblk
NAME                                MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda                                  8:0      0   8G  0 disk
├─sda1                              8:1      0   8G  0 part
│   └─md0                          9:0      0   8G  0 raid1
│       ├─HDS-arrang (dm-0)        252:0      0  188M  0 lun  /boot
│       ├─HDS-raiz (dm-1)         252:1      0   5,6G  0 lun
│       │   └─HDS-raiz_crypt (dm-4) 252:4      0   5,6G  0 crypt /
│       │       ├─HDS-home (dm-2)   252:2      0   476M  0 lun
│       │       │   └─HDS-home_crypt (dm-6) 252:6      0   474M  0 crypt /home
│       │       └─HDS-swap (dm-3)   252:3      0   952M  0 lun
│       └─HDS-swap_crypt (dm-5)    252:5      0   950M  0 crypt [SWAP]
sr0                                  11:0      1 1024M  0 rom
javier@UbuntuServer:~$ ls /var/archivo1/ /opt/archivo2/ /home/archivo3/
/home/archivo3/:
/opt/archivo2/:
/var/archivo1/:
javier@UbuntuServer:~$

```

Figura 14.2: Comprobación de que los cambios realizados en un disco, también figuran en el otro gracias al RAID 1 en Ubuntu Server

De este modo podemos ver que las operaciones realizadas en uno de los discos, también figuran en el otro.

15. ¿Qué diferencia hay entre Standard y Datacenter?

Las diferencias entre las versiones Standard y Datacenter giran en torno a que la versión Standard está diseñada para servidores de una escala menor que Datacenter, esta última permite servidores de gran escala.

En la distribución Windows Server 2008 R2 algunas de las diferencias técnicas son las siguientes:

- La versión Datacenter permite hasta 2 TB de RAM, la versión Standard se limita a 32 GB.
- Datacenter permite 64 CPUs, Standard 4 CPUs. Además de que en Datacenter se pueden agregar y reemplazar “en caliente” y en Standard no.
- En Datacenter los módulos de memoria también pueden agregarse y sustituirse “en caliente”.
- Datacenter incluye servicios de conexión y acceso con mayor capacidad que Standard.
- Datacenter permite un número de virtualizaciones muy superior al de Standard.

Datacenter cuenta con servicios destinados a servidores de mayor tamaño y prestaciones. [75]

Windows Server 2008 R2

Search Microsoft.com

Home Product Information Solutions Try It How to Buy Partners Technical Resources

Product Details Technologies Editions and Comparison Why Upgrade Compare Case Studies News and Reviews Previous Versions

Edition Comparison by Technical Specification

KEY: ○ = Not Available ● = Available

Specification	Web	Standard	Enterprise	Datacenter	Itanium	Foundation	HPC
Cross-File Replication (DFS-R)	○	○	●	●	●	○	○
Failover Cluster Nodes (Nodes)	○	○	16	16	8	○	○
Fault Tolerant Memory Sync	○	○	●	●	●	○	○
Hot Add Memory	○	○	●	●	●	○	○
Hot Add Processors	○	○	○	●	●	○	○
Hot Replace Memory	○	○	○	●	●	○	○
Hot Replace Processors	○	○	○	●	●	○	○
IA64 RAM	○	○	○	○	2 TB	○	○
IA64 Sockets	○	○	○	○	64	○	○
Network Access Connections (IAS)	○	50	Unlimited	Unlimited	2	10	○
Network Access Connections (RRAS)	○	250	Unlimited	Unlimited	○	50	250
Remote Desktop Admin Connections	2	2	2	2	2	2	2
Remote Desktop Services Gateway	○	250	Unlimited	Unlimited	○	50	○
Virtual Image Use Rights	Guest	Host + 1 VM	Host + 4 VM	Unlimited	Unlimited	○	Host + 1 VM
X64 RAM	32 GB	32 GB	2 TB	2 TB	○	8 GB	128 GB
X64 Sockets	4	4	8	64	○	1	4

Figura 15.1: Comparación entre las versiones de Windows Server 2008 R2 [75]

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.

El proceso completo para agregar un RAID 1 en Windows Server es el siguiente:

Paso 1: acceder a “Administración de equipos” desde el Panel de control.

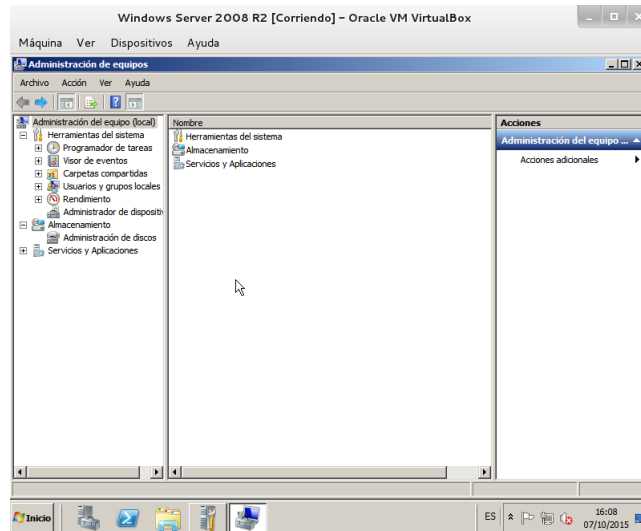


Figura 16.1: Paso 1 para la creación de un RAID 1 en Windows Server 2008 R2

Paso 2: localizar la pestaña de “Administración de discos” e inicializar ambos discos.

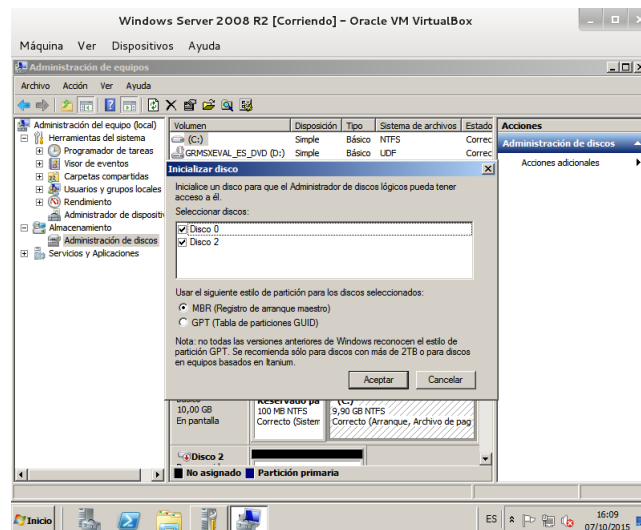


Figura 16.2: Paso 2 para la creación de un RAID 1 en Windows Server 2008 R2

Paso 3: seleccionar el disco 2, y a continuación, desde el menú contextual, elegir la opción “Nuevo volumen reflejado...” (RAID 1).

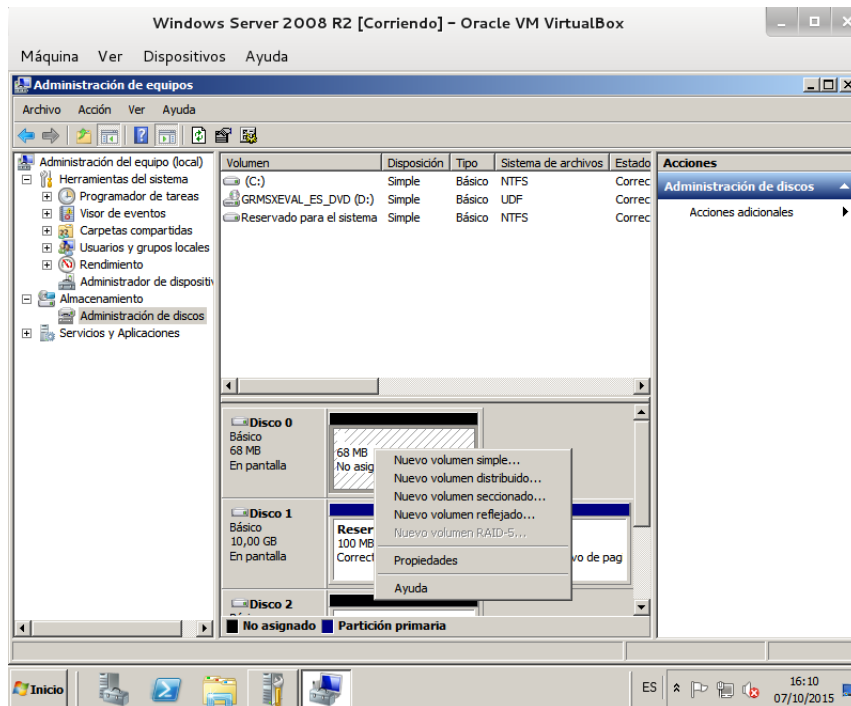


Figura 16.3: Paso 3 para la creacción de un RAID 1 en Windows Server 2008 R2

Paso 4: agregar los discos que formarán parte del RAID.

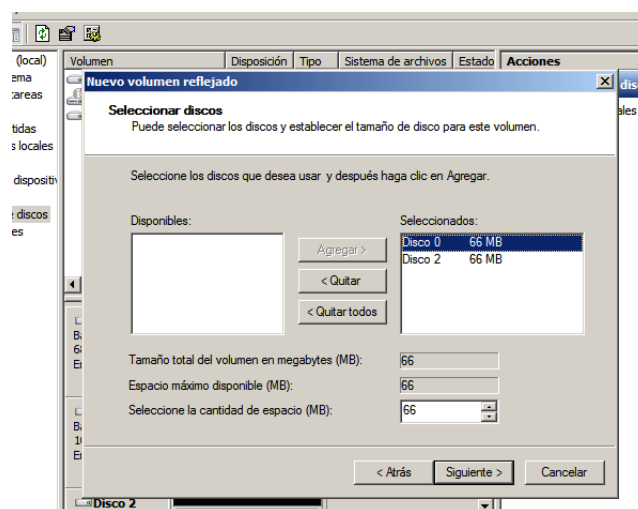


Figura 16.4: Paso 4 para la creacción de un RAID 1 en Windows Server 2008 R2

Paso 5: configurar las opciones de formateo.

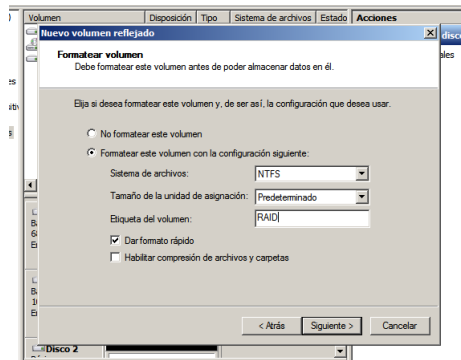


Figura 16.5: Paso 5 para la creación de un RAID 1 en Windows Server 2008 R2

Paso 6: confirmación del proceso.

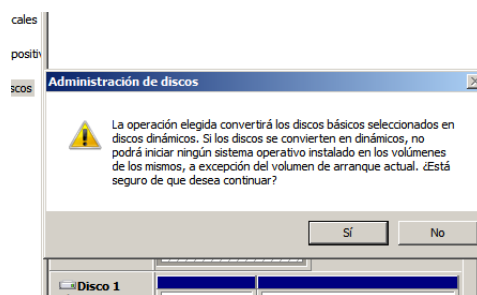


Figura 16.6: Paso 6 para la creación de un RAID 1 en Windows Server 2008 R2

Y con lo anterior, ya está disponible un RAID 1 con los dos discos que se habían seleccionado.

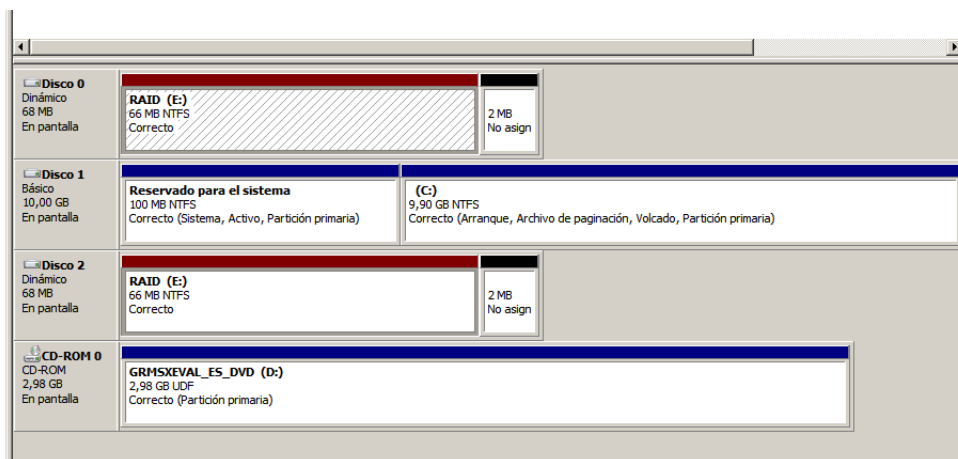


Figura 16.7: Paso 7 para la creación de un RAID 1 en Windows Server 2008 R2

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

La diferencia entre los tres tipos de conexión es el lugar que ocupa la máquina virtual dentro la red.

En una red NAT, el software de virtualización se sitúa a modo de router entre la máquina virtual y el host, de modo que la máquina virtual queda dentro del host, realizando una conexión a este router. El problema de esto es que la máquina virtual es invisible desde el exterior, ya que todo el tráfico se realiza a través del host.[70]



Figura 17.1: Conexión máquina virtual usando NAT [71]

En una red Host-only, no se dispone de una interfaz de red, la máquina no puede contactar más allá del host, está aislada de la red. Aunque sí se crea una interfaz software dentro del host, creando así un loopback interno en el host.[70]

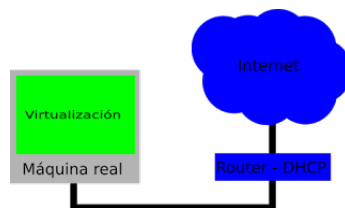


Figura 17.2: Conexión máquina virtual usando Host-only [71]

En una red Bridge, a diferencia de la anterior, se crea una interfaz de red en software pero de modo que el software de virtualización se encarga de recoger los datos de la red física y mandarlos a la de software. Gracias a esto, la máquina virtual se sitúa dentro de la red como una máquina más conectada a la red del router, de modo que aparentemente no hay intermediario.

En estos dos últimos modos, la máquina virtual puede contactar con las demás máquinas de la red local.[70]



Figura 17.3: Conexión máquina virtual usando Bridge [71]

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?

18.1. ¿Qué relación hay entre los atajos de teclado de emacs y los de la consola bash?

La relación entre los atajos de teclado para mover el cursor en emacs y en la consola bash son muy parecidos. Esto es debido a que ambos forman parte del Proyecto GNU, y emacs está preparado para integrarse en bash. [72]

- CTRL-P: ir a la línea anterior.
- CTRL-B: mover el cursor al caracter anterior.
- CTRL-F: mover al caracter posterior.
- Etc. [74]

18.2. ¿Y entre los de vi y las páginas del manual?

Una vez más, ambos forman parte del Proyecto GNU y siguen algunas pautas parecidas. Hay bastante relación entre los atajos de teclado de vi y las páginas del manual, por ejemplo:

- Barra espaciadora: desplazamiento.
- q : salir.
- h : ayuda.
- :e : examinar nuevo archivo.
- Etc. [73]

Referencias

- [1] <https://technet.microsoft.com/es-es/magazine/hh802393.aspx>, consultado el 07 de Septiembre de 2015.
- [2] <https://www.virtualbox.org/wiki/Virtualization>, consultado el 14 de Septiembre de 2015.
- [3] <http://www.unf.edu/~sahuja/cloudcourse/Fullandparavirtualization.pdf>, consultado el 14 de Septiembre de 2015.
- [4] http://www.vmware.com/files/pdf/VMware_paravirtualization.pdf, consultado el 14 de Septiembre de 2015.
- [5] <https://dinahosting.com/dedicados/servidores-administrados>, consultado el 15 de Septiembre de 2015.
- [6] <https://dinahosting.com/dedicados/servidores-no-administrados>, consultado el 15 de Septiembre de 2015.
- [7] https://openvz.org/Main_Page, consultado el 15 de Septiembre de 2015.
- [8] <https://wiki.debian.org/es/Xen>, consultado el 15 de Septiembre de 2015.
- [9] <http://www-03.ibm.com/systems/es/power/software/virtualization/>, consultado el 15 de Septiembre de 2015.
- [10] <http://www.1and1.es/server-dedicated-tariff#features>, consultado el 15 de Septiembre de 2015.
- [11] http://www.1and1.es/servidores-virtuales-tarifas?ac=OM.WE.WE861K171022T7073a&s_kwid=AL!3115!3!89895079728!b!!g!!%2Bvirtual%20%2Bserver&ef_id=VhlLGQAABKUOUkdq:20151015083517:s#server, consultado el 15 de Septiembre de 2015.
- [12] http://www.hostalia.com/vps/?utm_medium=cpc&utm_source=google&utm_term=virtual%20private%20servers&utm_content=g_59912858781_p&utm_campaign=google_vps_virtuales&gclid=CjwKEAajwnf2wBRCf3s0p6oTtnjYSJAANOfheuCjKe3E4XK4tXA0JD1TMhyULAdUsAwGfXbhflWMSjRoCN57w_wcB, consultado el 15 de Septiembre de 2015.
- [13] http://www.linux-kvm.org/page/Main_Page, consultado el 15 de Septiembre de 2015.
- [14] <http://www.microsoft.com/es-es/server-cloud/products/windows-server-2012-r2/Comparison.aspx/>, consultado el 15 de Septiembre de 2015.

- [15] <http://www.odin.com/es/products/virtuozzo/>, consultado el 15 de Septiembre de 2015.
- [16] <http://www.oracle.com/us/technologies/virtualization/oraclevm/overview/index.html>, consultado el 15 de Septiembre de 2015.
- [17] http://www.server4you.net/vps/?gclid=CjwKEAjwnf2wBRCf3s0p6oTtnjYSJAANOfhelOPfSlYAR6_mhekJQH3wB2i1jirLMN2ETM6lqHvyxoCiAvw_wcB, consultado el 15 de Septiembre de 2015.
- [18] <http://www.xenproject.org/>, consultado el 15 de Septiembre de 2015.
- [19] <http://bazaar.canonical.com/en/>, consultado el 16 de Septiembre de 2015.
- [20] <http://developer.ubuntu.com/en/apps/>, consultado el 16 de Septiembre de 2015.
- [21] http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/blog/docentes/trabajos/17213_55542.pdf, consultado el 16 de Septiembre de 2015.
- [22] <http://maas.ubuntu.com/>, consultado el 16 de Septiembre de 2015.
- [23] <https://help.ubuntu.com/community/CloudInit>, consultado el 16 de Septiembre de 2015.
- [24] <https://jujucharms.com/about>, consultado el 16 de Septiembre de 2015.
- [25] <https://launchpad.net/>, consultado el 16 de Septiembre de 2015.
- [26] <https://launchpad.net/canonical-multitouch>, consultado el 16 de Septiembre de 2015.
- [27] <https://unity.ubuntu.com/>, consultado el 16 de Septiembre de 2015.
- [28] <https://wiki.centos.org/>, consultado el 16 de Septiembre de 2015.
- [29] <https://wiki.ubuntu.com/Mir>, consultado el 16 de Septiembre de 2015.
- [30] <https://www.pydot.com/documentacion/Diferencias-entre-Fedora-CentOS-y-Red-Hat>, consultado el 16 de Septiembre de 2015.
- [31] <https://www.redhat.com/es/technologies/linux-platforms/articles/relationship-between-fedora-and-rhel>, consultado el 16 de Septiembre de 2015.
- [32] <http://upstart.ubuntu.com/>, consultado el 16 de Septiembre de 2015.
- [33] <http://www.canonical.com/projects>, consultado el 16 de Septiembre de 2015.
- [34] http://www.nytimes.com/2009/01/11/business/11ubuntu.html?_r=1&pagewanted=2, consultado el 16 de Septiembre de 2015.

- [35] <http://www.redhat.com/archives/rhl-list/2003-September/msg00064.html>, consultado el 16 de Septiembre de 2015.
- [36] <http://www.theguardian.com/technology/2008/may/22/internet.software>, consultado el 16 de Septiembre de 2015.
- [37] <http://www.ubuntu.com/cloud/ubuntu-openstack>, consultado el 16 de Septiembre de 2015.
- [38] <http://www.ubuntu.com/management>, consultado el 16 de Septiembre de 2015.
- [39] http://documentacion.nexun.org/mediawiki/index.php/FAT_16, consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [40] <http://documentacion.nexun.org/mediawiki/index.php/JFS>, consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [41] [http://efiapmurcia.carm.es/web/integra.servlets.Blob?ARCHIVO=serv_aplic_linux.pdf&TABLA=ARCHIVOS&CAMPOCLAVE=IDARCHIVO&VALORCLAVE=56948&CAMPOIMAGEN=ARCHIVO&IDTIPO=60&RASTRO=c\\$m15012,21638](http://efiapmurcia.carm.es/web/integra.servlets.Blob?ARCHIVO=serv_aplic_linux.pdf&TABLA=ARCHIVOS&CAMPOCLAVE=IDARCHIVO&VALORCLAVE=56948&CAMPOIMAGEN=ARCHIVO&IDTIPO=60&RASTRO=c$m15012,21638), consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [42] <http://en.community.dell.com/techcenter/high-performance-computing/wiki/2290>, consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [43] <http://nibbler.es/cms/documentos/articulos/pdf/btrfs.pdf>, consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [44] <http://oss.sgi.com/projects/xfs/>, consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [45] <https://debian-handbook.info/browse/es-ES/stable/sect.installation-steps.html>, consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [46] https://ext4.wiki.kernel.org/index.php/Ext4_Design, consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [47] <https://getfedora.org/es/server/>, consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [48] <http://sopa.dis.ulpgc.es/ii-dso/leclinux/fs/superbloque/superbloque.pdf>, consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [49] <http://ss64.com/bash/dd.html>, consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [50] <https://servidordebian.org/es/start>, consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [51] <https://support.microsoft.com/es-es/kb/154997>, consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [52] <https://wiki.archlinux.org/index.php/LVM>, consultado el 17 de Septiembre de 2015.

- [53] <https://wiki.archlinux.org/index.php/Server>, consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [54] [https://wiki.archlinux.org/index.php/Swap_\(Espa%C3%B1ol\)](https://wiki.archlinux.org/index.php/Swap_(Espa%C3%B1ol)), consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [55] <https://www.debian.org/releases/stable/i386/ch06s03.html.es>, consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [56] <https://www.freebsd.org/es/internet.html>, consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [57] https://www.gnu.org/software/grub/manual/html_node/Installing-GRUB-using-grub_002dinstall.html, consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [58] <https://www.mageia.org/es/3/for-server/>, consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [59] <https://www.suse.com/products/server/>, consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [60] http://w3techs.com/technologies/overview/operating_system/all, consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [61] <http://web.mit.edu/rhel-doc/3/rhel-sag-es-3/ch-ext3.html>, consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [62] <http://web.mit.edu/rhel-doc/3/rhel-sag-es-3/ch-lvm-intro.html>, consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [63] <http://web.mit.edu/rhel-doc/3/rhel-sag-es-3/s1-raid-approaches.html>, consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [64] <http://www.apple.com/es/osx/server/>, consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [65] <http://www.clearfoundation.com/#clearfoundation-overview>, consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [66] <http://www.criptored.upm.es/crypt4you/temas/privacidad-proteccion/leccion2/leccion2.html>, consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [67] <http://www.oracle.com/es/technologies/linux/overview/index.html>, consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [68] <http://www.slackware.com/info/>, consultado el 17 de Septiembre de 2015.
- [69] <http://www.w3cook.com/os/summary/>, consultado el 17 de Septiembre de 2015.

- [70] <https://www.virtualbox.org/manual/ch06.html>, consultado el 19 de Septiembre de 2015.
- [71] http://www.asirlasgalletas.com/2011_01_01_archive.html, consultado el 19 de Septiembre de 2015.
- [72] <http://emacswiki.org/emacs/ShMode>, consultado el 24 de Septiembre de 2015.
- [73] <http://glaciated.org/vi/>, consultado el 24 de Septiembre de 2015.
- [74] <http://ss64.com/bash/syntax-keyboard.html>, consultado el 24 de Septiembre de 2015.
- [75] <https://web.archive.org/web/20101203163402/http://www.microsoft.com/windowsserver2008/en/us/r2-compare-specs.aspx>, recuperado del 03 de Diciembre de 2010.