

Ingeniería de Servidores (2015-2016)
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
UNIVERSIDAD DE GRANADA



Memoria Práctica 1

José Carlos Martínez Velázquez

21 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?	6
4. Enumere algunas de las innovaciones en Windows 2012 R2 respecto a 2008 R2.	6
5. ¿Qué empresa hay detrás de Ubuntu? ¿Qué otros productos/servicios ofrece?	7
6. ¿Qué relación tiene CentOS con RedHat y el proyecto Fedora?	7
7. Indique qué otros SO 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).	7
8. ¿Qué diferencia hay entre RAID mediante SW y mediante HW?	9
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?	9
10. ¿Debemos cifrar también el volumen que contiene el espacio para swap? ¿y el volumen en el que montaremos /boot?	10
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
12. Muestre cómo ha quedado el disco particionado una vez el sistema está instalado. (lsblk)	12
13. a) ¿Cómo ha hecho el disco 2 “arrancable”? b) ¿Qué hace el comando grub-install? c) ¿Qué hace el comando dd?	13
14. ¿Qué diferencia hay entre Standard y Datacenter?	16
15. 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.	17
16. Explique brevemente qué diferencias hay entre los tres tipos de conexión que permite el VMSW para las Mvs: NAT, Host-only y Bridge.	23

Índice de figuras

1.	Virtualización por host	4
2.	Uso de sistemas Windows y Linux en servidores	8
3.	Resumen de las particiones configuradas para un RAID1	12
4.	Esquema de particionado de discos para un RAID1 con lsblk.	13
5.	Información de inicio de los volúmenes lógicos con fdisk -l.	14
6.	Haciendo arrancable el dispositivo /dev/sdb con el comando grub-install .	14
7.	Clonando /dev/sda en /dev/sdb con el comando dd.	15
8.	Reflejando la configuración de la máquina virtual en el asistente de instalación.	17
9.	Discos del mismo tamaño con estado Desconocido en la columna Partición.	18
10.	Creando un nuevo volumen reflejado en WS2012.	19
11.	Agregando el disco de respaldo al RAID1.	20
12.	Configurando los detalles del RAID1.	21
13.	RAID1 creado en WS2012.	22
14.	comprobando que RAID1 ha sido creado.	23
15.	Desconectando el disco principal.	24
16.	Aparición del grub arrancando con el disco Mirror.	24
17.	Error por no encontrarse la partición principal.	25
18.	El multidispositivo 0 está inactivo.	26
19.	Activando e iniciando el disco de respaldo.	26
20.	Finalizando el proceso de arranque con md0 activo.	27

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

- Virtualización completa: Separa las instrucciones críticas de las que no lo son. Gestiona que las instrucciones no críticas sean directamente ejecutadas por el software mientras que las críticas sean "desmenuzadas", siendo emuladas en el software. Esto se hace para evitar sobrecargas de trabajo y proteger el sistema de errores que podrían ser graves.
- Virtualización del SO (o con un host): En este tipo de virtualización tenemos que separar entre el sistema operativo "real" (el que tiene instalado realmente el host) y sistemas operativos invitados (los que se van a emular). Podríamos ver este tipo de virtualización como una estructura por capas donde la capa más inferior es el hardware y la capa superior a ésta es el sistema operativo host. Encima del sistema operativo hay dos capas: la primera son las aplicaciones, es decir, lo que se está ejecutando realmente en el sistema host y por otro lado, tenemos una capa llamada Hipervisor, que soportará n estructuras formadas por las capas de cada sistema invitado y sus propias aplicaciones.

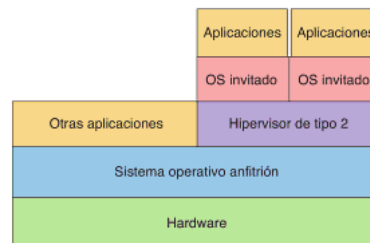


Figura 1: Virtualización por host [7]

- Paravirtualización: La paravirtualización consiste en modificar el núcleo del sistema operativo invitado. Esto se debe a motivos de rendimiento. La virtualización generalmente merma el rendimiento de cualquier sistema operativo y esto no es práctico. Sin entrar en detalles, dado que se modifica el núcleo, la ejecución del sistema operativo invitado no puede hacerse sobre hardware, así que se emula sobre software. Con respecto a la virtualización completa, las ventajas son múltiples, pero se puede destacar el mayor rendimiento y la sencillez.

(Fuentes: [12] [34] [7] [6])

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.

En [38] se comparan en términos monetarios los proveedores VPS más usados en el año 2015. En [1] vamos a comparar los precios de los servicios de VPS del famoso proveedor 1 & 1. Como es normal, el precio varía según las prestaciones de los procesadores y el número de ellos, la cantidad de memoria, la cantidad de disco duro y las tecnologías de almacenamiento que implementa, que influye en la fiabilidad del sistema (en el caso de 1 & 1 podemos elegir entre RAID 1 y RAID 6). Se pueden consultar otros precios y características en el resto de fuentes.

Si comparamos VPS con servidores dedicados, la teoría es muy sencilla. Mientras que en un servidor dedicado nuestra infraestructura software comparte los recursos con otras, un servidor dedicado es una estructura hardware diseñada a medida únicamente para el usuario que paga por ella, que también puede controlar a medida qué software contiene. Para entender la diferencia de una forma más clara, en [10] nos explican:

- *"El Servidor Compartido es como si te alojas en una casa con una familia, posees una habitación, pero compartes el baño, la cocina, etc.*
- *Con el Servidor VPS, vives en la misma casa, pero la habitación es más grande, incluso posee baño propio, tienes un microondas para calentar la comida y un buen cerrojo en la puerta de la habitación.*
- *En el Servidor Dedicado eres el dueño de la casa y no la compartes con nadie, aunque bueno, eso ya lo decides tú."*

Entendida la diferencia, sabemos que es mejor hablando en términos de recursos (y por consiguiente más caro) contratar un servidor dedicado. Ahora bien: ¿administrado o no administrado? Depende de si tienes tiempo y conocimientos o no. Un servidor dedicado administrado consiste en que el servidor es administrado, gestionado y revisado constantemente por la empresa que da el servicio, mientras que un servidor dedicado no administrado consiste en que el proveedor te proporciona los recursos hardware y software, pero la gestión del servidor corre a cargo del cliente, es decir, si contratas un servidor dedicado no administrado tendrás que instalar los sistemas operativos que quieres y encargarte del mantenimiento en general.

(Fuentes: [38] [1] [10] [5] [4] [3])

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

Para virtualización de sistemas operativos, Microsoft desarrolla la herramienta Windows Virtual PC. Es equivalente a las dos herramientas mencionadas anteriormente, aunque Microsoft no especifica si los sistemas operativos invitados pueden ser Linux. Otro software de virtualización de servidores es XenServer de Citrix. En éste caso sí que especifica que puede virtualizar sistemas Windows y Linux. De los que no están tan extendidos, éstos son los más comunes.

Por destacar algunos de código abierto, haremos referencia a Open VZ, KVM y Lguest. Sobre éste último no existe mucha información, y la página del proyecto es privada. Consulta las fuentes para más información.

(Fuentes: [33] [8] [31] [40] [27] [44] [9])

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

Dejando a un lado las evoluciones estéticas, algunas de las principales innovaciones son:

- Opciones de instalación: Windows 2012 permite la instalación en tres modos. Modo completo, sin interfaz gráfica o sin elementos como explorer u otros complementos gráficos
- IP Address Management: sirve para gestionar, administrar y monitorizar la actividad de determinadas direcciones IP que hacen uso del sistema.
- Active directory: ha cambiado respecto a 2008 R2. Sin profundizar en datos técnicos, se ha mejorado la seguridad e incluso se ha añadido una interfaz gráfica (disponible en la instalación con GUI)
- Hyper-V: ha mejorado y ahora permite la virtualización de redes y las copias de seguridad en la nube, entre otras características.
- ReFS: nuevo sistema de archivos que mejora NTFS, dirigido sobre todo a la mejora de la fiabilidad.
- Internet Information Services (IIS 8.0): ha cambiado con respecto a 2008 R2. Incluye límites de CPU para determinadas páginas web, administración centralizada de certificados SSL y un soporte mejorado para servidores con arquitectura NUMA.

(Fuentes: [49])

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

La empresa que hay detrás de Ubuntu es Canonical Ltd. Se dedican sobre todo al software OpenSource y a innovar sobre las tecnologías que crean. Todo lo que hacen crece alrededor de Ubuntu y se centran sobre todo en su desarrollo y gestión en las versiones de escritorio, servidores y cloud computing.

(Fuentes: [46] [30] [29])

6. ¿Qué relación tiene CentOS con RedHat y el proyecto Fedora?

Fedora es el proyecto principal. Es un sistema operativo de propósito general y de código abierto. Está desarrollado por una comunidad de programadores de todo el mundo. Por ésta misma razón, lanza actualizaciones y nuevas distribuciones con nuevas funcionalidades frecuentemente.

RedHat es la empresa desarrolladora de fedora y además un sistema operativo privativo (no gratuito) también desarrollado por ellos. Se basa en los progresos del proyecto Fedora, adopta las funcionalidades exitosas y descarta las que no son buenas, por ello la frecuencia de nuevas distribuciones y funcionalidades no es tan alta.

CentOs es prácticamente igual que RedHat. Es gratuito, pero no tiene soporte oficial, éste es provisto por la comunidad de desarrolladores.

(Fuentes: [35] [36] [19])

7. Indique qué otros SO 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).

Según W3Techs a fecha 9 de Octubre de 2015 [41], el uso de sistemas operativos se reparte en los siguientes porcentajes:

- Unix: 67.2 %
- Windows: 32.8 %
- MacOS: menos del 0.1 %

Si desglosamos el porcentaje más interesante, Unix [42], obtenemos los siguientes resultados:

- Linux: 53.1 %
- BSD: 1.3 %
- Darwin: menos del 0.1 %
- HP-UX: menos del 0.1 %
- Solaris: menos del 0.1 %
- Resto de sistemas: 45.5 %

Aquí tambien podemos observar que la tendencia es el uso de Windows en sistemas de alto trafico, mientras que Unix es el sistema más usado, para un tráfico menos denso

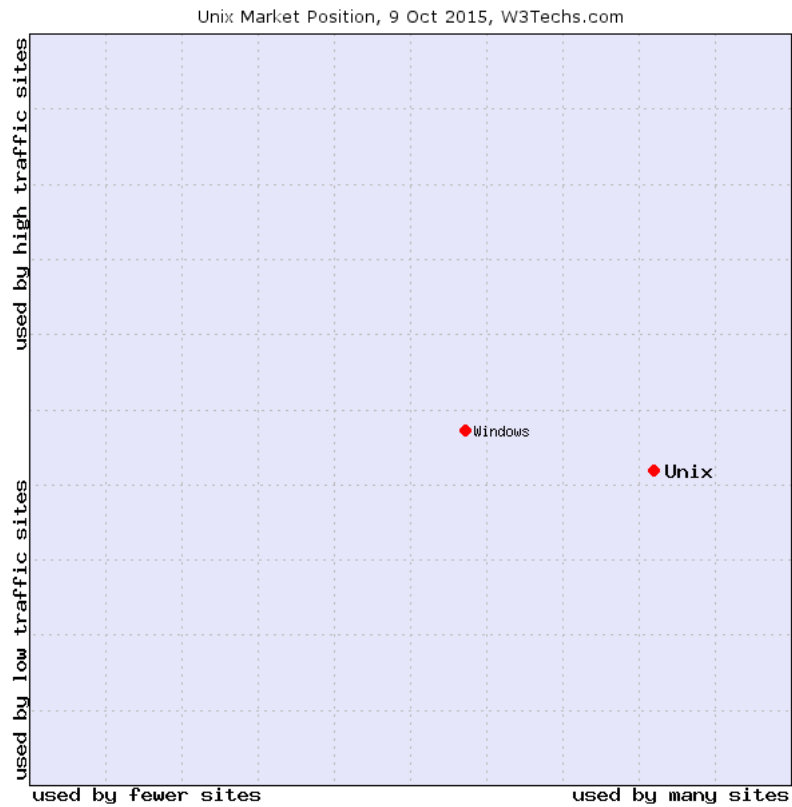


Figura 2: Uso de sistemas Windows y Linux en servidores [42]

(Fuentes: [41] [42] [47])

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

Hay varias, así que dividiremos un análisis básico en varios apartados:

- **Coste:** El coste de un RAID basado en hardware es más elevado que uno basado en software. La solución basada en hardware presenta cada conjunto de discos RAID como un sólo disco en el sistema. La solución basada en software es más barata. Se puede implementar con discos duros normales, por contra, cada nivel RAID se implementa en el kernel.
- **Dificultad:** La dificultad de implementación de un RAID hardware es baja, ya que se basa en conexiones de dispositivos físicos. La implementación de un sistema RAID software presenta más dificultades en cuanto a configuración de cada nivel e instalación en kernel.
- **Rendimiento:** Debido a las prestaciones de las CPUs actuales, el rendimiento de ambos a penas es diferenciable en sistemas RAID0 y RAID1, no siendo así en sistemas basados en paridad o si se usan varios RAID al mismo tiempo, donde el rendimiento de los software aumenta considerablemente.
- **Consumo de recursos (CPU, memoria...):** Dado que el rendimiento del sistema RAID software depende de los recursos de la máquina, es evidente que consumirá más recursos que un sistema RAID hardware, que apenas tiene sobrecargas.
- **Cambio en caliente (afecta a la disponibilidad):** Hace referencia a la sustitución de uno o varios discos que forman parte del sistema RAID sin apagar la máquina a la que pertenecen. En un sistema hardware esto es posible, ya que el disco a sustituir existe físicamente. En un sistema software esto no es posible, pues el conjunto de discos que forman el RAID son volúmenes lógicos dentro del mismo disco.

En mi opinión y en líneas generales, diría que es "mejor" el sistema RAID software, por costes y rendimiento, suponiendo que no es necesaria una disponibilidad muy alta. Si hablamos de un servidor con una carga alta de trabajo, que deba tener alta disponibilidad y que sea escalable, es importante que nos decantemos por un sistema RAID hardware, ya que una caída podría ser fatal (Amazon, Google,...).

(Fuentes: [25] [37])

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) Logical Volume Manager. Es un gestor de discos lógicos implementado en el kernel de linux.

- b) Esta pregunta se puede responder con datos de la respuesta a la cuestión 7. Si el servidor es de gama baja, lo más normal es que tengamos implementado en él un RAID basado en software. Recordemos que el RAID basado en software dividía un mismo disco físico en volúmenes lógicos y cada nivel de RAID era implementado en el kernel. La ventaja que nos ofrece LVM en un servidor de gama baja es poder ver ese conjunto de volúmenes lógicos que forman un RAID como un único bloque, que se aproxima más a una gran ventaja que nos proporcionaba el RAID basado en hardware.
- c) Primero habría que ver qué es /var y qué contiene. luego juzgar si es importante o no. En [13] nos dicen lo siguiente:

"/var: aquí se almacenan todos los datos variables tales como los artículos de noticias, correo electrónico, sitios web, el cache del sistema de empaquetado, etc. El tamaño de este directorio depende directamente del uso que haga del sistema, pero para los usuarios normales el valor estará fijado por la sobrecarga de la herramienta de gestión de paquetes. Si planea hacer una instalación completa de todos los programas que le ofrece el sistema Debian, en una sola sesión, dejar 2 ó 3 GB de espacio para /var debería ser suficiente. Si va a instalar el sistema por partes (esto implica, instalar los servicios y herramientas, seguidos por herramientas de texto, luego el entorno gráfico, ...), debería asignar alrededor de 300 ó 500 MB. Si va a ser un sistema donde no hará actualizaciones importantes y tiene problemas de espacio en disco puede llegar a funcionar con 30 ó 40 MB."

Dado que la palabra "grande" no es objetiva, diría que para un servidor de alta carga de información habría que dejar al menos la mitad de la capacidad del disco. Si un servidor está basado en consultas a base de datos, inserciones,... habrá que tener la BBDD y ésta se almacenará en /var. Si la BBDD es demasiado "grande", /var debe serlo más.

(Fuentes: [13] [45] [18] [17])

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

Para tener un mínimo de seguridad, habría que encriptar todas las particiones excepto /boot. Dado que swap contiene datos que no han cabido en la memoria principal por algún motivo, por tanto sería una buena opción encriptar dicha partición para evitar el robo de datos que podrían considerarse sensibles. El motivo por el que no se debería cifrar /boot es porque no contiene datos sensibles, pero además no se podría arrancar el

sistema desde dicha partición. Hay algunas formas de hacerlo, pero las ventajas que ofrece la encriptación de /boot (prácticamente ninguna) no merece el esfuerzo de arrancar el sistema cada vez de forma demasiado compleja.

(Fuentes: [32] [39])

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?

Además de /boot y /swap, que ya sabemos para lo que sirven, el asistente de instalación nos permite realizar la partición / y /home. La primera sirve para ubicar todos los archivos del sistema. Es el directorio raíz del sistema y contiene todos y cada uno de los archivos que cuelgan del sistema. /home sirve para datos del usuario (documentos, video, audio...). Cada una de esas particiones pueden tener usos diferentes. El asistente de instalación permite usar una partición formateada en las opciones que siguen:

- Sistema de ficheros ext4 transaccional
- Sistema de ficheros ext3 transaccional
- Sistema de ficheros ext2
- Sistema de ficheros btrfs transaccional
- Sistema de ficheros transaccional JFS
- Sistema de ficheros transaccional XFS
- Sistema de ficheros FAT16
- Sistema de ficheros FAT32
- área de intercambio (SWAP)
- Volumen físico para cifrado
- No usar la partición (dejarla inútil)

La principal diferencia entre ext2 y ext4 es la tecnología Journaling, que consiste en registrar los cambios mediante un log. Podemos deducir entonces que ext2 es más rápida para escritura, pero al no registrar los cambios no es segura y podría perder datos. El sistema de archivos ext4 escribe en un log cada cambio que se realiza, entonces será más lenta en escritura. Lo más lógico sería utilizar ext2 en las particiones que registran más cambios (escritura) mientras que ext4 se usaría en las particiones en las que no se escribe

demasiado (lectura). Por supuesto hay que tener cada caso particular, por lo sensibles que sean los datos o la seguridad que queramos darle.

(Fuentes: [11] [2])

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

Cuando finaliza la partición de discos, vamos a obtener un resumen que posteriormente debemos confirmar. Ese resumen es el siguiente:

```

[!] Particionado de discos

Éste es un resumen de las particiones y puntos de montaje que tiene configurados
actualmente. Seleccione una partición para modificar sus valores (sistema de ficheros,
puntos de montaje, etc.), el espacio libre para añadir una partición nueva o un
dispositivo para inicializar la tabla de particiones.

Configure iSCSI volumes

LVM VG HDS, LV arranq - 197.1 MB Linux device-mapper (linear)
#1 197.1 MB f ext4 /boot
LVM VG HDS, LV home - 499.1 MB Linux device-mapper (linear)
#1 499.1 MB K cifrado (HDS-home_crypt)
Volumen cifrado (HDS-home_crypt) - 497.0 MB Linux device-mapper (crypt)
#1 497.0 MB f ext4 /home
LVM VG HDS, LV raiz - 6.0 GB Linux device-mapper (linear)
#1 6.0 GB K cifrado (HDS-raiz_crypt)
Volumen cifrado (HDS-raiz_crypt) - 6.0 GB Linux device-mapper (crypt)
#1 6.0 GB f ext4 /
LVM VG HDS, LV swap - 998.2 MB Linux device-mapper (linear)
#1 998.2 MB K cifrado (HDS-swap_crypt)
Volumen cifrado (HDS-swap_crypt) - 996.1 MB Linux device-mapper (crypt)
#1 996.1 MB f intercambio intercambio
Dispositivo RAID0 #0 - 17.2 GB Dispositivo RAID por software
#1 17.2 GB K lvm
512.0 B inútil
SCSI3 (0,0,0) (sda) - 8.6 GB ATA VBOX HARDDISK
#1 primaria 8.6 GB K raid
SCSI4 (0,0,0) (sdb) - 8.6 GB ATA VBOX HARDDISK
#1 primaria 8.6 GB K raid

<Retroceder>

<F1> para ayuda; <Tab> mueve; <Espacio> selecciona; <Intro> activa un botón
```

Figura 3: Resumen de las particiones configuradas para un RAID1

Una vez el sistema ha sido instalado hay que reiniciar. Tras introducir las contraseñas para descifrar las particiones cifradas durante la instalación, nos sale el prompt del sistema. Para ver el esquema de particiones ejecutamos el comando `lsblk` y vemos lo siguiente:

```

carlos@ubuntu:~$ 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-arranq (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-arranq (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
carlos@ubuntu:~$ _

```

Figura 4: Esquema de particionado de discos para un RAID1 con lsblk.

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

- a) Partimos de la base de que sabemos que nuestro RAID1 está compuesto por dos volúmenes lógicos y que sólo uno de ellos es capaz de arrancar. Hay que instalar la sección de arranque en el otro, en el que no puede arrancar, pero ¿cómo sabemos qué disco arranca y cuál no? Nos lo dirá el comando: fdisk -l. (Por la resolución de la máquina virtual, he tenido que derivarlo a un archivo para poder subir y bajar la pantalla)

```

:~$ sudo fdisk -l > info_discos.txt #Derivo la respuesta del comando
    al archivo info_discos.txt
:~$ sudo nano info_discos.txt #Abro el archivo que contiene la
    informacion del comando fdisk

```

Con lo que conseguimos la siguiente pantalla:

```

GNU nano 2.2.6      Archivo: info_discos.txt

Disco /dev/sda: 8589 MB, 8589934592 bytes
255 cabezas, 63 sectores/pista, 1044 cilindros, 16777216 sectores en total
Unidades = sectores de 1 * 512 = 512 bytes
Tamaño de sector (lógico / físico): 512 bytes / 512 bytes
Tamaño E/S (mínimo/óptimo): 512 bytes / 512 bytes
Identificador del disco: 0x0005fdad

Dispositivo Inicio    Comienzo      Fin      Bloques Id Sistema
/dev/sda1 *          2048        16775167    8386560  fd  Linux raid autodetect

Disco /dev/sdb: 8589 MB, 8589934592 bytes
255 cabezas, 63 sectores/pista, 1044 cilindros, 16777216 sectores en total
Unidades = sectores de 1 * 512 = 512 bytes
Tamaño de sector (lógico / físico): 512 bytes / 512 bytes
Tamaño E/S (mínimo/óptimo): 512 bytes / 512 bytes
Identificador del disco: 0x0008fd82

Dispositivo Inicio    Comienzo      Fin      Bloques Id Sistema
/dev/sdb1             2048        16775167    8386560  fd  Linux raid autodetect

Disco /dev/md0: 8583 MB, 8583577600 bytes
2 cabezas, 4 sectores/pista, 2095600 cilindros, 16764800 sectores en total
Unidades = sectores de 1 * 512 = 512 bytes
Tamaño de sector (lógico / físico): 512 bytes / 512 bytes
[ 84 líneas leídas ]
^G Ver ayuda ^O Guardar ^R Leer Fich ^V RePág. ^K Cortar Tex ^C Pos actual
^X Salir ^J Justificar ^W Buscar ^U Pág. Sig. ^U PegarTxt ^T Ortografía

```

Figura 5: Información de inicio de los volúmenes lógicos con fdisk -l.

Observemos que la columna Inicio nos indica un '*' en /dev/sda1 y en /dev/sdb1 no nos indica nada. Ya sabemos que /dev/sda es el disco arrancable. El dispositivo /dev/sdb no tiene arranque, por lo que será nuestro dispositivo de respaldo (o mirror). Hay que hacerlo arrancable. Para ello ejecutamos el siguiente comando.

```

:~$ sudo grub-install /dev/sdb

```

```

carlos@ubuntu:~$ sudo grub-install /dev/sdb
Instalando para plataforma i386-pc.
Instalación terminada. Ningún error encontrado.
carlos@ubuntu:~$ _

```

Figura 6: Haciendo arrancable el dispositivo /dev/sdb con el comando grub-install

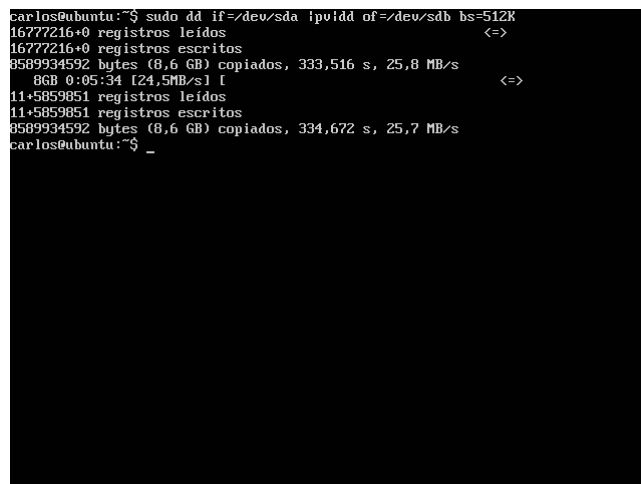
Hasta ahora, el dispositivo `/dev/sdb` es arrancable, pero nada más. Hay que copiar el contenido de `/dev/sda` a `/dev/sdb`, para que sea un dispositivo de respaldo de verdad. para ello ejecutamos el siguiente comando:

```
:~$ sudo dd if=/dev/sda |pv| of=/dev/sdb bs=512K
```

Hay que tener cuidado, ya que probablemente al archivo `/dev/sdb` haya que otorgarle permisos, yo he utilizado:

```
:~$ sudo chmod 750 /dev/sdb
```

El comando `dd` tiene un poco de miga, aunque es sencillo de utilizar hay que explicar algunas cosas. La sintaxis básica de `dd` es: `dd if=[dispositivo origen] of=[dispositivo destino]`. ¿Por qué añadimos `|pv|` y `bs`? Cuando utilizamos la sintaxis básica estamos dejando algunas cosas por defecto y sólo nos quedamos en la superficie. El comando `dd` ofrece muy poca información. Si utilizamos el programa `pv` (`sudo apt-get install pv`) obtendremos más información, como la cantidad de datos copiados, el tiempo transcurrido, etc. Otra cosa es el tamaño de bloque, que se controla con `bs` (block size). Hemos elegido `512K` para compensar entre rapidez de copia y seguridad. Cuanto más pequeño el bloque, más seguridad y menos rapidez, cuanto más grande, más rápido y menos seguro. Entre `512K` y `1M`, estaremos compensados. A más de `1M` de tamaño de bloque crece la probabilidad de perder datos por el camino. Elegiremos `512K` para aumentar la seguridad sin comprometer la rapidez de copia. Una vez ha terminado la copia deberíamos ver algo así:



```
carlos@ubuntu:~$ sudo dd if=/dev/sda |pv|dd of=/dev/sdb bs=512K
16777216+0 registros leídos
16777216+0 registros escritos
8589934592 bytes (8,6 GB) copiados, 333,516 s, 25,8 MB/s
8GB 0:05:34 [24,5MB/s] |
11+5859851 registros leídos
11+5859851 registros escritos
8589934592 bytes (8,6 GB) copiados, 334,672 s, 25,7 MB/s
carlos@ubuntu:~$ _
```

Figura 7: Clonando `/dev/sda` en `/dev/sdb` con el comando `dd`.

En este momento, ya tenemos un "clon" de `/dev/sda` en `/dev/sdb` y aunque fallara (o desconectásemos) uno de los dos dispositivos, deberíamos seguir funcionando del mismo modo gracias a que ahora los dos discos son arrancables y a la redundancia que proporciona RAID1.

- b) El comando `grub-install` instala todos los datos de arranque en una determinada partición o volumen lógico. Es decir, lo hace autoarrancable. Su sintaxis es:

```
:~$ sudo grub-install [dispositivo]
```

Donde [dispositivo] representa a un dispositivo de almacenamiento o volumen lógico. Para ver los dispositivos de almacenamiento que tenemos disponibles podemos utilizar:

```
:~$ sudo fdisk -l
```

o bien:

```
:~$ ls /dev/sd* #Si nuestros dispositivos son de tipo SCSI  
:~$ ls /dev/hd* #Si nuestros dispositivos son de tipo IDE
```

Personalmente recomiendo la primera opción, ya que, como vemos en el apartado a), nos indica con un '*' en la columna Inicio qué partición es arrancable. Lo que sustituye a [dispositivo] en la primera orden debe ser del tipo /dev/sda, /dev/sdb, etc. ó /dev/hda, /dev/hdb, etc.

- c) El comando `dd` sirve para copiar todo el contenido de un directorio a otro. En nuestro caso particular nos va a servir para clonar el disco duro que ya era arrancable en el que vamos a hacer arrancable, es decir, redundar los datos en un disco de respaldo (mirroring).

(Fuentes: [21] [28] [43] [20] [15]) [22]

14. ¿Qué diferencia hay entre Standard y Datacenter?

En [49] nos muestran una tabla comparativa entre las diferentes ediciones. Las principales diferencias entre las versiones Standard y Datacenter son:

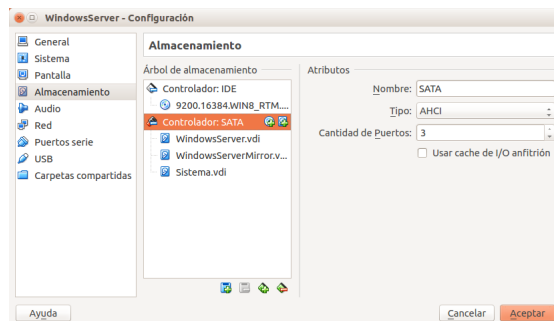
- Distribución: la version Standard está concebida para un uso "doméstico" de servidores, es decir, que no manejen un gran volumen de datos (retail=al por menor), mientras que la version Datacenter, como su nombre indica, está concebida para manejar eficientemente grandes volúmenes de datos.
- Permisos de virtualización: Todos sabemos la importancia de las granjas de servidores. Si por cada máquina servidor física tuviéramos n máquinas virtuales, estaríamos multiplicando por n el número de servidores totales que tenemos (aunque se dividan los recursos). Microsoft lo sabe y ha limitado el número de máquinas virtuales a 2 por licencia en la versión Standard. En la versión Datacenter se pueden tener tantas máquinas virtuales como pueda soportar el sistema.

- Servidor de fax: La versión estándar tiene soporte para actuar como tal, mientras que la versión Datacenter no.
- Precio: evidentemente, el precio no es el mismo. Se podría decir que la versión Datacenter es más 'pro' y sus prestaciones hay que pagarlas. La versión Standard se puede adquirir por 882\$ (unos 777 €) mientras que la versión Datacenter se puede adquirir por 4809\$ (unos 4230 €).

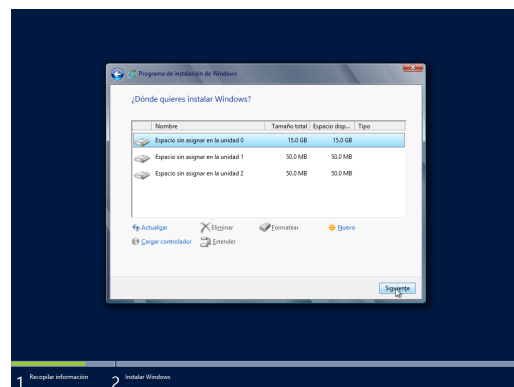
(Fuentes: [26])

15. 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.

Antes de instalar Windows server 2012, vamos a crear los discos necesarios en la máquina virtual. A diferencia de Ubuntu Server, en la máquina virtual de Windows Server vamos a crear tres discos virtuales. En mi caso, WindowsServer (principal) de 50MB, WindowsServerMirror (respaldo) de 50MB también y Sistema (sólo para el sistema operativo) de 15GB (para no tener que iniciar el asistente de instalación muchas veces, ya que pone pegadas de falta o recomendación de espacio).



(a) Configuración de almacenamiento para la máquina virtual de WS2012.



(b) Discos disponibles durante la instalación de WS2012.

Figura 8: Reflejando la configuración de la máquina virtual en el asistente de instalación.

Una vez instalado Windows Server 2012, versión Standard con GUI, vamos a proceder a configurar el RAID1. Se abrirá la ventana de Administración del servidor, iremos a Servicios de archivos y de almacenamiento para comprobar que están los discos en estado de partición "Desconocido":

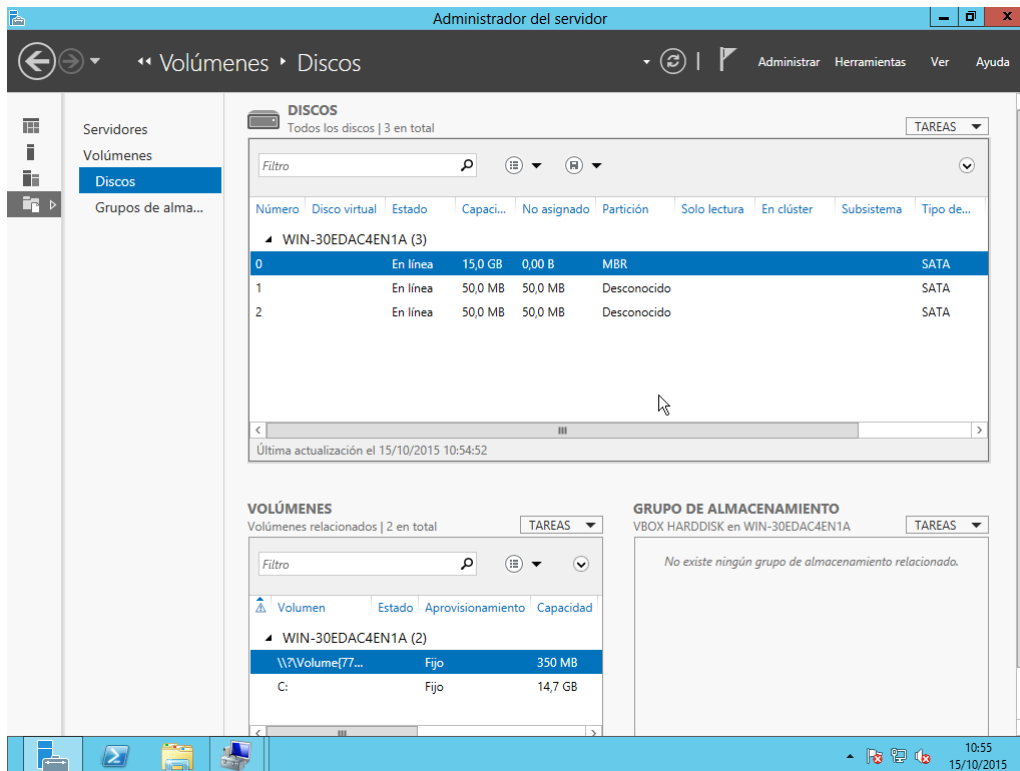


Figura 9: Discos del mismo tamaño con estado Desconocido en la columna Partición.

Una vez hemos comprobado que ésto es correcto nos iremos al menú Herramientas (parte superior derecha) y posteriormente a Administración de equipos y luego en la parte izquierda a administrador de discos. Deberíamos ver que la partición donde hemos instalado el sistema tiene dos partes: 350MB reservados para el sistema y el resto se reparte entre arranque, archivos del sistema, etc. Luego deberíamos ver nuestros dos discos de 50MB. Lo que debemos hacer aquí hacer clic derecho en cada uno de los discos de 50MB y seleccionar inicializar discos. Una vez se han inicializado ambos pulsamos de nuevo botón derecho y seleccionamos Nuevo volumen reflejado.

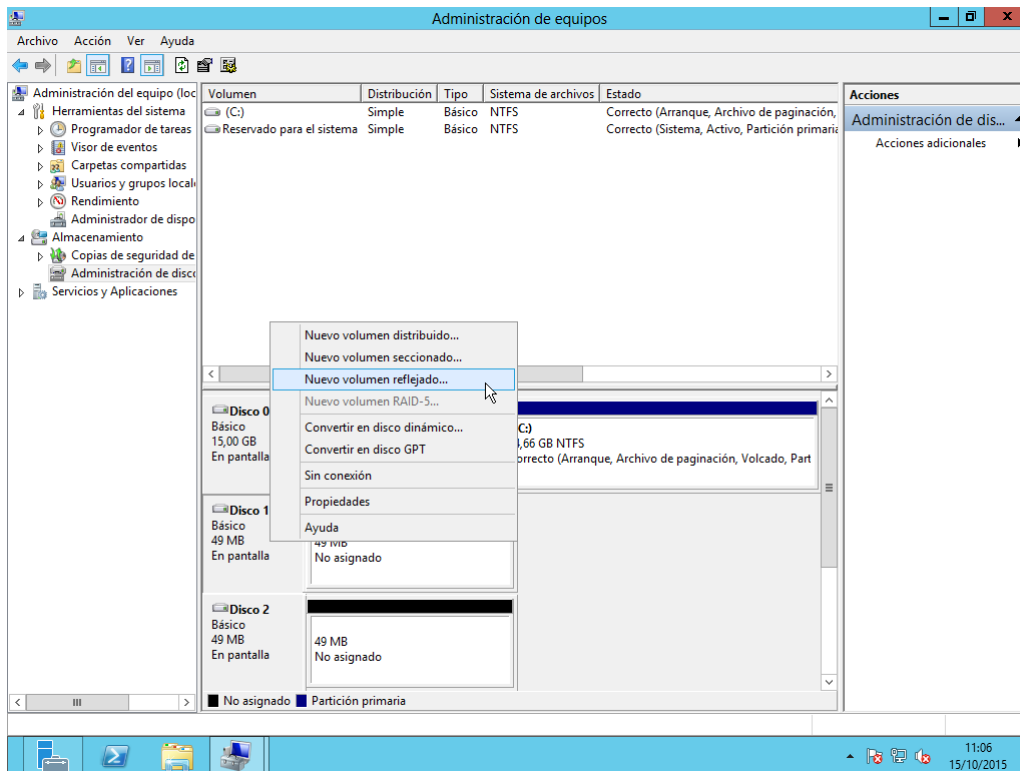


Figura 10: Creando un nuevo volumen reflejado en WS2012.

Se abrirá un asistente. En el pulsaremos siguiente, y cuando salga la siguiente pantalla, agregaremos el disco 2 a la derecha, así:

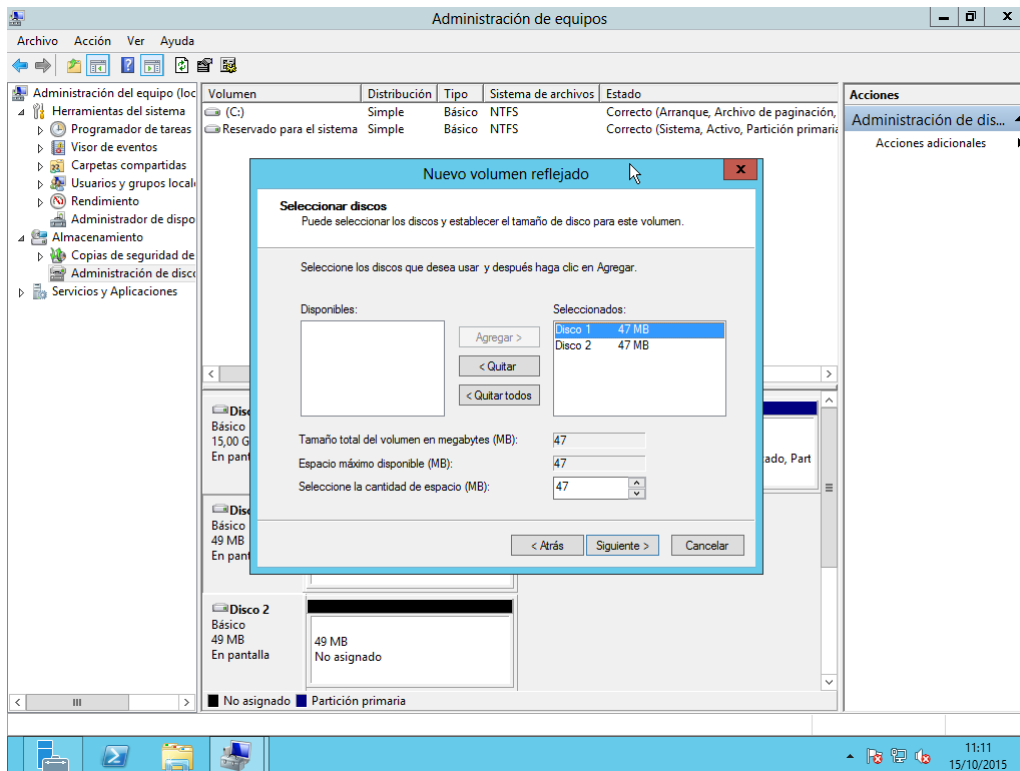


Figura 11: Agregando el disco de respaldo al RAID1.

En el siguiente paso, lo único que hay que hacer es asignarle una letra al grupo de volúmenes y pulsar siguiente. En el paso posterior, debemos decidir acerca del sistema de archivos y el tipo de formateo que daremos a la unidad. El sistema de archivos puede ser NTFS o el nuevo ReFS, del cual hablamos en la cuestión 4. Podemos también elegir el tamaño de la unidad de asignación y la etiqueta (nombre) del volumen. Dado que no contuvo datos anteriormente, no es necesario un formateo exhaustivo, por lo que seleccionaremos formato rápido:

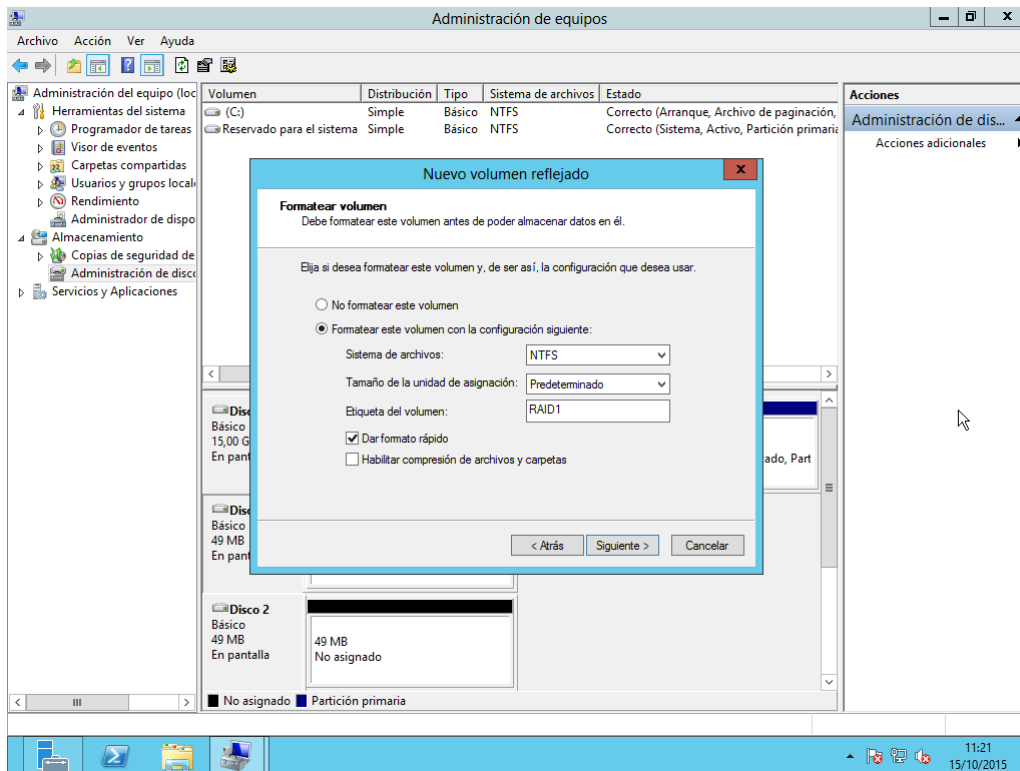


Figura 12: Configurando los detalles del RAID1.

Si pulsamos en siguiente podremos ver un resumen de los detalles de la configuración. Si pulsamos siguiente de nuevo, podremos ver un aviso que nos dice que los discos seleccionados se convertirán en discos dinámicos, por lo que no podrán contener ningún sistema operativo. Dado que eso es lo que queremos, pulsamos en sí. Dado que nuestros discos son de 50MB tardará muy poquito, pero si son del orden de 100GB o 1TB, podría tardar.

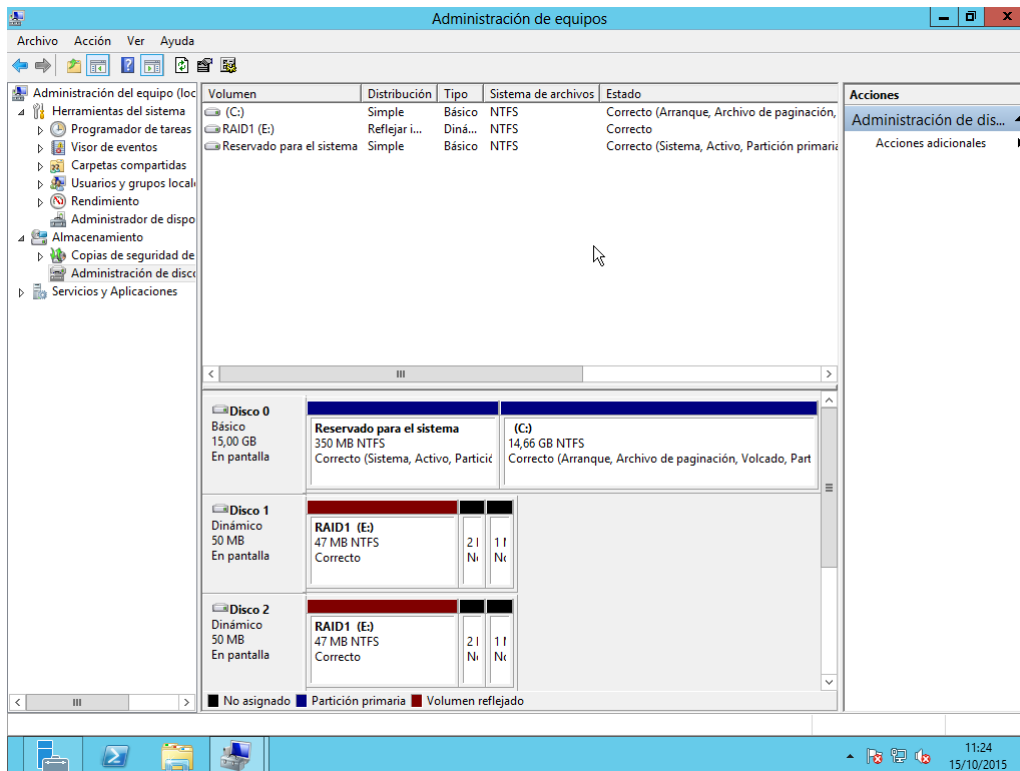


Figura 13: RAID1 creado en WS2012.

Como podemos ver en la parte superior de la figura 12, ahora ya no tenemos los mismos volúmenes que antes: Reservado para el sistema, C:, Disco1 y Disco2 sino que ahora Disco1 y Disco2 se han "fundido" en el mismo volumen: RAID1. Si nos vamos a Equipo, podemos ver que RAID1 ahora es como un sólo "disco duro" de capacidad aproximada 50MB (la capacidad de uno solo), de los que se resta la capacidad de la información necesaria para la configuración del dispositivo, así, comprobamos que ha sido creado:

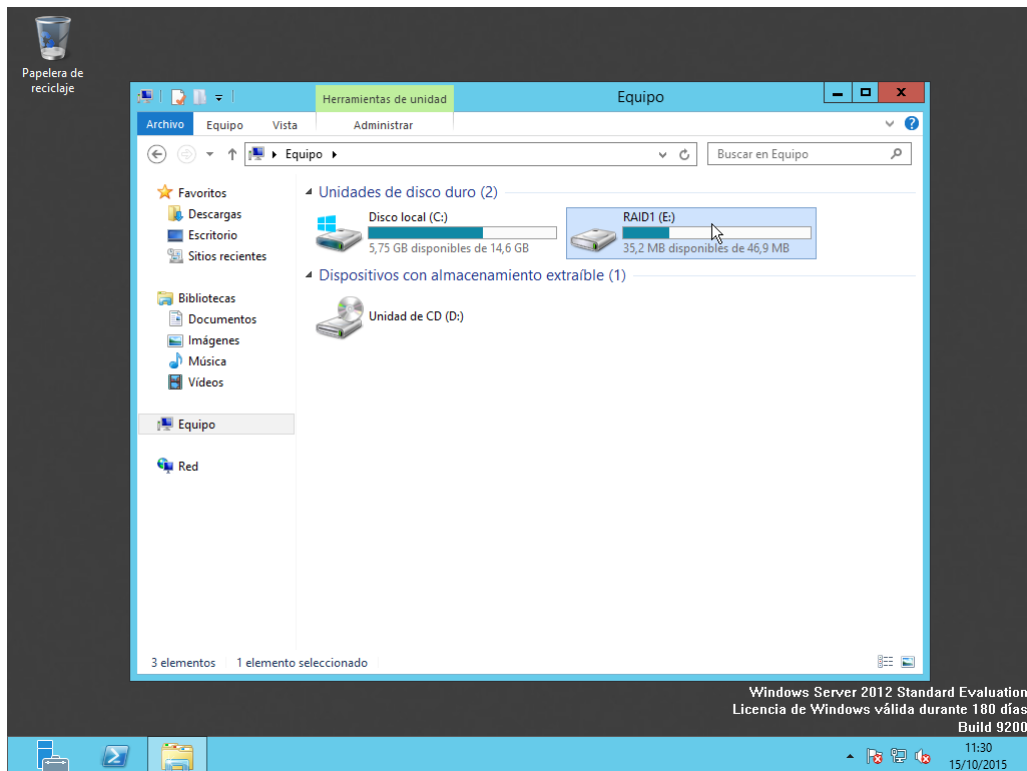


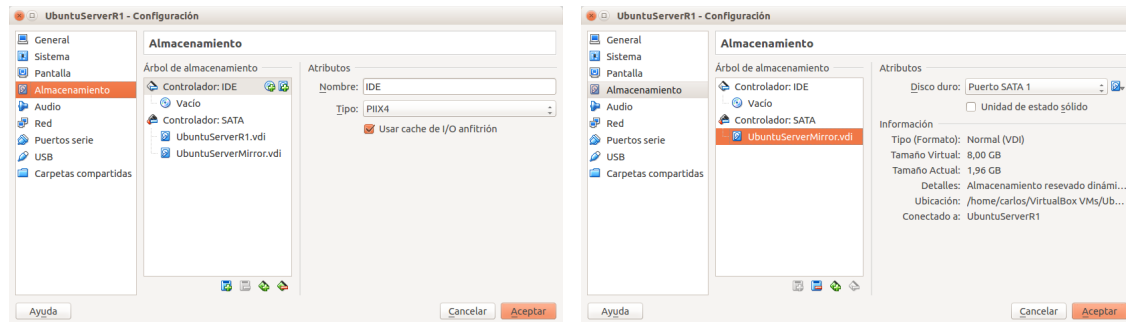
Figura 14: comprobando que RAID1 ha sido creado.

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

- NAT: La configuración NAT (Network address translation) traduce todas las direcciones privadas que se conectan al mismo dispositivo (router de casa) en una única dirección pública. Dicho de otra manera, si dos equipos se conectan al mismo dispositivo, las capas posteriores a dicho dispositivo ven la misma dirección pública.
- Host-only: Ésta configuración no permite que la máquina virtual se conecte a internet, es decir, sólo el sistema operativo host (real) puede utilizar las interfaces de red.
- Bridge: Ésta configuración replica la configuración de red del sistema host en el sistema virtualizado. La máquina virtual será vista como una máquina independiente más en la red doméstica, que podrá conectarse a internet y recibirá su propia dirección IP, diferente a la de la máquina host.

Cuestión opcional 1: Muestre (con capturas de pantalla) cómo ha comprobado que el RAID1 funciona.

En primer lugar, debemos eliminar (desconectar) uno de los discos duros virtuales. En mi caso, tengo 2: UbuntuServerR1 y UbuntuServerMirror, de los cuales UbuntuServerR1 es el principal, donde se instaló Ubuntu server originalmente y el Mirror es al que le hemos aplicado el proceso de instalado de grub (hacerlo arrancable) y clonar el contenido de UbuntuServerR1 (comando dd). Para comprobar que todo fue bien y que todo el proceso anterior sirvió, voy a "desconectar" UbuntuServerR1 y dejar el Mirror.



(a) Máquina virtual con el volumen principal

(b) Máquina virtual sin el volumen principal

Figura 15: Desconectando el disco principal.

Una vez "desconectado" el volumen principal vamos a arrancar la máquina virtual. Lo primero que apreciamos es que el grub aparece, por lo que de momento, vamos bien:

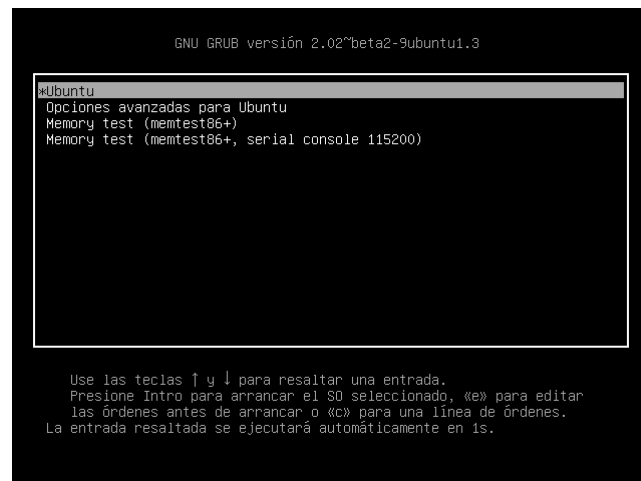


Figura 16: Aparición del grub arrancando con el disco Mirror.

Una vez que dejamos pasar el tiempo o seleccionamos Ubuntu, nos avisará de que no

se encuentran grupos de volúmenes y que está esperando a encontrar un dispositivo de código encriptado.

```
Begin: Loading essential drivers ... [ 5.027343] md: linear personality registered for level -1
[ 5.030512] md: multipath personality registered for level -4
[ 5.034124] md: raid0 personality registered for level 0
[ 5.038371] md: raid1 personality registered for level 1
[ 5.108052] raid6: sse2x1 5632 MB/s
[ 5.176221] raid6: sse2x2 7735 MB/s
[ 5.244052] raid6: sse2x4 9192 MB/s
[ 5.244109] raid6: using algorithm sse2x4 (9192 MB/s)
[ 5.244166] raid6: using ssse3x2 recovery algorithm
[ 5.246047] xor: measuring software checksum speed
[ 5.284054] prefetch64-sse: 12308.000 MB/sec
[ 5.324834] generic_sse: 11588.000 MB/sec
[ 5.324919] xor: using function: prefetch64-sse (12308.000 MB/sec)
[ 5.326564] async_tx: api initialized (async)
[ 5.336433] md: raid6 personality registered for level 6
[ 5.336502] md: raid5 personality registered for level 5
[ 5.336560] md: raid4 personality registered for level 4
[ 5.342399] md: raid10 personality registered for level 10
done.
Begin: Running /scripts/init-premount ... done.
Begin: Mounting root file system ... Begin: Running /scripts/local-top ... [ 5.356937] random: lvm urandom read with 26 bits of entropy available
Reading all physical volumes. This may take a while...
No volume groups found
No volume groups found
Begin: Waiting for encrypted source device... ...
```

Figura 17: Error por no encontrarse la partición principal.

Pasados entre 3 y 5 minutos (sin hacer nada) entraremos en el programa initramfs, que no es más que un gestor de arranque del sistema de archivos cargado en la memoria RAM. (Si quieres ver los comandos que puedes utilizar aquí puedes pulsar dos veces la tecla TAB). Lo primero que haremos será verificar el estado del multidispositivo (multidevice). Para ello, ejecutaremos el comando:

```
:~$ cat /proc/mdstat #Consultaremos el estado (stat) del multidispositivo (md), el archivo se encuentra en el directorio /proc
```

Con ésto, obtendremos que el dispositivo md0, donde se monta nuestro RAID está inactivo:

```

n't support DPO or FUA
[ 1.972752] sda: sda1
[ 1.973693] sd 3:0:0:0: [sda] Attached SCSI disk
[ 2.038396] md: bind<sda1>
[ 2.564527] Switched to clocksource tsc
[ 3.881089] 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.

(initrans) [ 202.209001] random: nonblocking pool is initialized

biosdevname    dumpe2fs    losetup      nfsmount     run-init
blkid          fstype      lum          ntfs-3g      setfont
busybox        halt        mdadm        pivot_root   sh
cpio           huclock    ndmon        Plymouth     sleep
cryptsetup     insmod     modprobe     Plymouthd    udevadm
date           ipconfig   mount        poweroff     vgchange
dd            kbd_mode   mount.fuse   reboot       wait-for-root
dmesg          knod       mount.ntfs   resume
dmsetup        loadkeys   mount.ntfs-3g rmod

(initrans) 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>
(initrans)

```

Figura 18: El multidispositivo 0 está inactivo.

Para activarlo, hay que montarlo. El comando para montarlo es `mdadm -R /dev/md0`. Según el manual (`man mdadm`), la opción `-R` sirve para montar el dispositivo dado como argumento, en nuestro caso será `/dev/md0` que es el que está inactivo. Una vez ejecutado, nos avisará de que ha sido montado e iniciado. Para constatarlo, hacemos de nuevo `cat /proc/mdstat`:

```

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

(initrans) [ 202.209001] random: nonblocking pool is initialized

biosdevname    dumpe2fs    losetup      nfsmount     run-init
blkid          fstype      lum          ntfs-3g      setfont
busybox        halt        mdadm        pivot_root   sh
cpio           huclock    ndmon        Plymouth     sleep
cryptsetup     insmod     modprobe     Plymouthd    udevadm
date           ipconfig   mount        poweroff     vgchange
dd            kbd_mode   mount.fuse   reboot       wait-for-root
dmesg          knod       mount.ntfs   resume
dmsetup        loadkeys   mount.ntfs-3g rmod

(initrans) 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>
(initrans) mdadm -R /dev/md0
mdadm: CREATE user root not found
mdadm: CREATE group disk not found
[ 291.989988] md/raid1:md0: active with 1 out of 2 mirrors
[ 291.991089] md0: detected capacity change from 0 to 8583577600
mdadm: started /dev/md0
(initrans) [ 292.014673] md0: unknown partition table

(initrans) cat /proc/mdstat
Personalities : [linear] [multipath] [raid0] [raid1] [raid6] [raid5] [raid4] [raid10]
md0 : active raid1 sda1[1]
      8382480 blocks super 1.2 [2/1] [U]

unused devices: <none>
(initrans)

```

(a) Montando el dispositivo md0

(b) Comprobación de que md0 ha sido activado

Figura 19: Activando e iniciando el disco de respaldo.

Efectivamente, el dispositivo md0 ahora está activo. Escribimos `exit` y la maquina comenzará a arrancar, nos pedirá las claves de los volúmenes encriptados y finalmente la clave de usuario.

```
unmounted devices: <none>
(initramfs) mdadm --R /dev/md0
mdadm: CREATE user root not found
mdadm: CREATE group disk not found
[ 291.989988] md/raid1:md0: active with 1 out of 2 mirrors
[ 291.991089] md0: detected capacity change from 0 to 8583577600
mdadm: started /dev/md0
(initramfs) l 292.014673] md0: unknown partition table

(initramfs) cat /proc/mdstat
Personalities : [linear] [multipath] [raid0] [raid1] [raid6] [raid5] [raid4] [raid0]
md0 : active raid1 sda1[1]
      8382400 blocks super 1.2 [2/1] [_U]

unmounted devices: <none>
(initramfs) exit
Unlocking the disk /dev/disk/by-uuid/7b69f782-f7b0-44fa-a8c1-896d2ff9bf8f (HDS-raiz_crypt)
Enter passphrase: cryptsetup: HDS-raiz_crypt set up successfully
Unlocking the disk /dev/disk/by-uuid/02b77deb-691c-4350-a32d-d240fef0f309 (HDS-swap_crypt)
Enter passphrase: cryptsetup: HDS-swap_crypt set up successfully
done.
Begin: Running /scripts/local-premount ... done.
done.
Begin: Running /scripts/local-bottom ... done.
done.
Begin: Running /scripts/init-bottom ... done.

System information as of Tue Oct 13 23:01:12 CEST 2015
System load:  0.00      Processes:      100
Usage of /:   20.7% of 5.37GB  Users logged in:  0
Memory usage: 10%      IP address for eth0: 192.168.1.136
Swap usage:   0%

=> There is 1 zombie process.

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

The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

carlos@ubuntu:~$
```

(a) Máquina arrancando sólo con el disco de respaldo (b) Máquina totalmente arrancada.

Figura 20: Finalizando el proceso de arranque con md0 activo.

Ahora la máquina está totalmente arrancada sólo con el disco Mirror y puede funcionar con normalidad.

(Fuentes: [23])

Cuestión opcional 2: ¿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?

Bash y emacs se relacionan porque ambos fueron creados por GNU. Emacs no necesita entorno gráfico, de hecho, podría ejecutarse directamente en la terminal como nano o vim, probablemente por ésto compartan algunos atajos de teclado. Algunos de los más usados y comunes entre bash y emacs son:

- Ir al principio de la línea - Control + A
- Ir al final de la línea - Control + E
- Borrar hasta el principio de la línea - Control + U
- Borrar hasta el final de la línea - Control + K
- Moverse una palabra adelante - Alt + F
- Moverse una palabra atrás - Alt + B
- Limpiar la pantalla - Control + L
- Pegar la línea anterior - Control + Y

Entre vi/vim y las páginas del manual hay una relación fuerte. El creador de vim, Bram Moolenaar da mucha importancia a la documentación y a la ayuda de ciertas funcionalidades, por lo que la consulta de la ayuda está basada en la funcionalidad del manual de Ubuntu. Los comandos de vi/vim se componen en su mayoría por `:[orden]`, como por ejemplo `:helpgrep`, orden de gran importancia que permite buscar una palabra en los textos de ayuda, lo que conduce a `man`. Una vez aquí, el usuario usará los comandos propios de `man`, pudiendo volver a vi/vim en caso necesario. Los atajos más utilizados en vi/vim se pueden consultar en [24].

(Fuentes: [14] [16] [24] [48])

Referencias

- [1] 1&1. Tarifas servidores vps. <http://www.1and1.es/server-dedicated-tariff#server>.
- [2] ArchLinux. File systems (español). https://wiki.archlinux.org/index.php/File_systems_%28Espa%C3%B1ol%29.
- [3] Arsys. Tarifas servidores vps. <http://www.arsys.es/servidores/vps>.
- [4] Arvixe. Tarifas servidores vps. http://www.arvixe.com/vps_virtual_private_servers_hosting.
- [5] HostDime Blog. Servidor dedicado administrado vs no-administrado. <http://blog.hostdime.com.co/servidor-dedicado-administrado-no-administrado/>.
- [6] José Luis Raya Cabrera. *Máquinas Virtuales*. Editorial RA-MA, 2009.
- [7] Jesús Niño Camazón. *Sistemas Operativos Monopuesto*. Editorial Editex, 2011.
- [8] Citrix. Información técnica de citrix-xenserver. <https://www.citrix.es/products/xenserver/tech-info.html>.
- [9] ComputerWorld. Cinco tecnologías de virtualización open-source a tener en cuenta. <http://www.computerworld.es/innovacion/cinco-tecnologias-de-virtualizacion-open-source-a-tener-en-cuenta>.
- [10] Revista Cloud Computing. Servidor vps o dedicado, cómo tomar la decisión correcta. <http://www.revistacloudcomputing.com/2013/07/servidor-vps-o-dedicado-como-tomar-la-decision-correcta/>.
- [11] Departamento de lenguajes y sistemas informáticos. Universidad de Granada. Sistemas de ficheros: Ext3 vs ext4. <http://lsi.ugr.es/jagomez/disisoparchivos/trabajosDS0/Presenta2/Ext3vsExt4.pdf>.
- [12] Blogs de Oracle. Virtualización no es sólo vmware! https://blogs.oracle.com/DotSpace/entry/virtualizaci%C3%B3n_no_es_solo_vmware.
- [13] Debian. Árbol de directorios. <http://www.debian.org/releases/stable/i386/apcs02.html.es>.
- [14] Demiurgo. Trucos y atajos para unix. <http://www.demiurgo.org/doc/trucos.unix.html>.
- [15] Blog desde linux. Uso del comando dd. <http://blog.desdelinux.net/uso-del-comando-dd/>.
- [16] Blog desde linux. Emacs #1. <http://blog.desdelinux.net/emacs-1/>.

- [17] Linux es. Organizacion de los directorios en linux. <http://www.linux-es.org/node/112>.
- [18] Esdebian. Uso de lvm en debian. <http://www.esdebian.org/wiki/uso-lvm-debian>.
- [19] Fedora. Red hat enterprise linux. https://fedoraproject.org/wiki/Red_Hat_Enterprise_Linux.
- [20] SuperUser foros. What does /dev/sda for linux mean? <http://superuser.com/questions/558156/what-does-dev-sda-for-linux-mean>.
- [21] Ubuntu ES foros. Grub con raid1. <http://www.ubuntu-es.org/node/175406#.VhjYF5eli1E>.
- [22] Unix & Linux forums. What is the difference between /dev/sda and /dev/hda? <http://unix.stackexchange.com/questions/175848/what-is-the-difference-between-dev-sda-and-dev-hda>.
- [23] Philippe Freddi. *Windows Server 2008: administracion. Preparación a la certificación MCITP 70-646*. Ediciones Edi, 2012.
- [24] Guillermo Garron. Guía de uso de vi or vim. <https://www.garron.me/es/articulos/guia-de-vi-vim.html>.
- [25] Red Hat. Red hat enterprise linux 3: System administration guide - hardware raid versus software raid. https://access.redhat.com/documentation/en-US/Red_Hat_Enterprise_Linux/3/html/System_Administration_Guide/s1-raid-approaches.html.
- [26] Itpro. Which version of windows server 2012 should i choose? <http://windowsserver2012.itpro.co.uk/business-benefits/72/which-version-windows-server-2012-should-i-choose>.
- [27] LGuest. Página oficial de lguest. <http://lguest.ozlabs.org/>.
- [28] Lihuen. Guía de instalación o recuperación de grub. http://www.lihuen.info.unlp.edu.ar/index.php/Gu%C3%ADa_de_instalaci%C3%B3n_o_recuperaci%C3%B3n_de_GRUB.
- [29] Canonical Ltd. Productos. <http://www.canonical.com/products>.
- [30] Canonical Ltd. Servicios. <http://www.canonical.com/services>.
- [31] KVM (Kernel Virtual Machine). Página oficial de kvm. http://www.linux-kvm.org/page/Main_Page.
- [32] R. Landmann D. Cantrell H. De Goede J. Masters. *Red Hat Enterprise Linux 6 Guía de Instalación*. Mikel Angoar, 2011.

- [33] Microsoft. Descarga de windows virtual pc. <https://www.microsoft.com/es-es/download/details.aspx?id=3702>.
- [34] Technet Microsoft. Informática en la nube: Clases de virtualizacion. <https://technet.microsoft.com/es-es/magazine/hh802393.aspx>.
- [35] Daniel Miessler. The difference between fedora, redhat, and centos. .
- [36] MuyLinux. Sobre la alianza redhat-centos. <http://www.muylinux.com/2014/01/10/sobre-alianza-red-hat-centos>.
- [37] NixCraft. Software vs hardware raid. <http://www.cyberciti.biz/tips/raid-hardware-vs-raid-software.html>.
- [38] PCMag. The best vps web hosting services for 2015. <http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2455706,00.asp>.
- [39] Ubuntu-Guia. Encriptación de unidades para ubuntu. <http://www.ubuntu-guia.com/2009/10/encryption-de-unidades-para-ubuntu.html>.
- [40] Open VZ. Página oficial de open vz. http://openvz.org/Main_Page.
- [41] W3Techs. Usage of operating systems for websites. http://w3techs.com/technologies/overview/operating_system/all.
- [42] W3Techs. Usage statistics and market share of unix for websites. <http://w3techs.com/technologies/details/os-unix/all/all>.
- [43] Ubuntu wiki. Cómo recuperar grub. <https://wiki.ubuntu.com/Recuperar%20Grub>.
- [44] Wikipedia. Lguest. <https://en.wikipedia.org/wiki/Lguest>.
- [45] Wikipedia. Logical volume manager (linux). https://en.wikipedia.org/wiki/Logical_Volume_Manager_%28Linux%29.
- [46] Wikipedia. Ubuntu. <https://es.wikipedia.org/wiki/Ubuntu>.
- [47] Wikipedia. Usage share of operating systems. https://en.wikipedia.org/wiki/Usage_share_of_operating_systems.
- [48] Wikipedia. Vim. https://es.wikipedia.org/wiki/Vim#Ayuda_de_Vim.
- [49] Wikipedia. Windows server 2012. https://es.wikipedia.org/wiki/Windows_Server_2012.