

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

Práctica 1

Christian Andrades Molina

29 de octubre de 2015

Índice

1. Cuestión 1: ¿Que modos y/o tipos de “virtualizacion” existen? (no mas de tres parrafos)	3
2. Cuestión 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.	4
3. Cuestión 3: ¿Que otros software de virtualizacion existen ademas de VMWare y Virtual Box?	5
4. Cuestión 4: Enumere algunas de las innovaciones en Windows 2012 R2 respecto a 2008R2.	6
5. Cuestión 5: ¿Qué empresa hay detras de Ubuntu? ¿Qué otros productos/servicios ofrece?	6
6. Cuestión 6: ¿Que relación tiene esta distribucion (CentOS) con Red Hat y con el proyecto Fedora?	6
7. Cuestión 7: Indique que otros SO se utilizan en servidores y el porcentaje de uso (no olvide poner la fuente)	7
8. Cuestión 8: ¿Qué diferencia hay entre RAID mediante SW y mediante HW?	7
9. Cuestión 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?	8
10. Cuestión 10: ¿Debemos cifrar también el volumen que contiene el espacio para swap? ¿y el volumen en el que montaremos /boot?	8
11. Cuestión 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?	9
12. Cuestión 12: Muestre cómo ha quedado el disco particionado una vez el sistema está instalado. (lsblk)	10
13. Cuestión 13: a) ¿Cómo ha hecho el disco 2 “arrancable”? b) ¿Qué hace el comando grub-install? c) ¿Qué hace el comando dd?	10
14. Cuestion 14. ¿Qué diferencia hay entre Standard y Datacenter?	11

15. Cuestión 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. 11

16. Cuestión 16: Explique brevemente que diferencias hay entre los tres tipos de conexión que permite el VMSW para las Mvs: NAT, Host-only y Bridge. 15

1. Cuestión 1: ¿Que modos y/o tipos de “virtualización” existen? (no mas de tres parrafos)

A partir de la definición escrita en el guión de prácticas sobre el concepto de virtualización: "*Una máquina virtual es un software que permite crear una capa de abstracción sobre el HW en el que se ejecuta de modo que puede ejecutarse simultáneamente con otras máquinas virtuales en el mismo servidor (o conjunto de servidores) físico.*", podemos definir los modos/tipos de virtualización existentes en la actualidad [6] [9] :

- **Virtualización de hardware:** uno de los métodos de virtualización más complejo de lograr debido al coste de rendimiento en la traducción de las operaciones máquinas virtuales a la máquina real. A partir de este modo, podemos simular los componentes de hardware sobre el cual ejecutar el sistema operativo completo. A partir de los primeros pasos sobre la virtualización en este tipo, surgió el termino '*hypervisor*' en los años 70 (procedente del termino '*supervisor*'). Este concepto se define como una plataforma accesible para proceder a aplicar técnicas de virtualización sobre un ordenador, permitiendo utilizar diferentes sistemas operativos sobre el mismo. [10] [7]

- **Virtualización a nivel del Sistema Operativo:** podemos definir este método de virtualización como la instalación de un sistema operativo sobre otro ya instalado previamente que tomará el rol de anfitrión. Utilizaremos por lo tanto un único SO que servirá como base a partir del uso de una máquina virtual. Esta virtualización no implica pérdida de rendimiento, si no todo lo contrario.

- **Paravirtualización:** técnica de virtualización en el cual se ejecutan sistemas operativos invitados sobre un SO host, que actuará como hipervisor (término definido anteriormente). Para un correcto funcionamiento, los SO guests tienen que comunicarse con el host para llevar a cabo esta virtualización. Esta solución posee una desventaja considerable, al tener que acudir al hipervisor para poder modificar los invitados, pero ofrece por otro lado un rendimiento similar a un SO no virtualizado.

- **Virtualización completa:** el concepto de virtualización completa se asemeja a la paravirtualización pero en este caso no es necesario virtualizar un hardware por cada máquina y la colaboración entre guest y host. De ese modo, tenemos las ventajas añadidas de la paravirtualización pero con el límite de la arquitectura de hardware utilizada.

Encontramos en este modo multitud de ejemplos utilizados actualmente como *Vmware Server* u *Oracle VM VirtualBox*.

2. Cuestión 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.

Revisando varias páginas webs de proveedores de VPS, he seleccionado dos que muestran al cliente un apartado de adquisición de servidores muy detallado: Hostalia [32][23]

VPS:

Virtual 1and1	CPU	RAM	Disco Duro	Trafico	Precios
Servidor Virtual L	2 Cores	2GB	150GB	Ilimitado	4.99e
Servidor Virtual XL	4 Cores	4GB	300GB	Ilimitado	9.99e
Servidor Virtual XXL	6 Cores	6GB	400GB	Ilimitado	19.99e

Tabla 2.1: Tabla de precios de 1and1 (VPS)

Virtual Hostalia	Procesador	RAM	Disco Duro	Precios
Servidor Virtual Base	2 procesadores XEON	1GB	25GB	11.21e
Servidor Virtual Avanzado	2 procesadores XEON	2GB	50GB	18.71e
Servidor Virtual Plus	2 procesadores XEON	3GB	100GB	26.21e

Tabla 2.2: Tabla de precios de Hostalia (VPS)

Ambos proveedores en términos de rendimiento son dispares en algunos apartados a falta de conocer más datos no ofrecidos por sus páginas webs. El precio, según los datos especificados, es más bajo en los servidores virtuales ofrecidos con 1and1 y con unas capacidades técnicas mayores que Hostalia.

Servidores dedicados:

Dedicado 1and1	CPU	RAM	Disco duro	Precios
L4	4 Cores x 2,1Ghz	4 GB DRR2	750 GB	39.99e
XL6	6 Cores x 2,8Ghz	16 GB DDR3 ECC	1000 GB	79.99e
A8i	8 Cores x 2,4Ghz	8 GB DDR3 ECC	1000 GB	59.99e
XL8	8 Cores x 2,6Ghz	16 GB DDR3 ECC	1500 GB	119.99e

Tabla 2.3: Tabla de precios de 1and1 (dedicados)

Dedicado Hostalia	CPU	RAM	Disco duro	Precios
Dedicado Start	4 Cores x 3,5Ghz	16 GB	2X1 TB	69.90e
Dedicado Advanced	6 Cores x 2,2Ghz	32 GB	2X1 TB	99.90e
Dedicado professional	8 Cores x 2,6Ghz	64GB	2X1 TB	199.90e
Dedicado Premium	16 Cores x 2,6Ghz	128 GB	2X1 TB	269.90e

Tabla 2.4: Tabla de precios de Hostalia (dedicados)

Por otro lado, *1and1* ofrece unos servidores dedicados de alto rendimiento similares en precio a los de *Hostalia*, pero inferiores en especificaciones técnicas, siendo *Hostalia* la mejor elección calidad-precio para precios superiores a 59 euros.

La diferencia fundamental entre ambos servidores es la desigualdad técnica y como consecuencia, el precio.

3. Cuestión 3: ¿Que otros software de virtualizacion existen ademas de VMWare y Virtual Box?

Podemos encontrar multitud de programas de virtualización, entre ellos *VirtualPC*, *QEMU*, *Xen*, *BitBox*, *Open VZ*, *CAMEYO* o *DOSBox*.

Centraré la atención en tres software's de virtualización, describiendo sus características básicas:

- **VirtualPC** [15]: Accediendo a la página web de Windows, podemos comprobar que *Windows Virtual PC* (anteriormente conocido como *Microsoft Virtual PC*) es un software desarrollado por Connectix y comprado posteriormente por Microsoft para emular sistemas operativos adicionales al utilizado como base. Su mayor ventaja residía en la utilización de este complemento para acceder a las ventajas de Windows 7 sin perder compatibilidad con programas en versiones anteriores.

- **CAMEYO** [24]: A diferencia de otros programas de virtualización, *CAMEYO* aporta un punto de vista distinto proporcionando la virtualización de software. Permite la ejecución de software sin instalar además de permitir utilizar software de Windows en Android o Mac.

- **XEN** [40]: Atendiendo a la información ofrecida por la página web del proyecto *Xen*, podemos definir este software como un monitor de máquina virtual de código abierto, permitiendo ejecutar uno/varios sistemas operativos sobre una máquina.

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

1. El número de procesadores lógicos aumenta de 64 a 320.
2. La memoria física se incrementa hasta 4 TB
3. El número de procesadores virtual por host alcanza los 2.048.
4. Se obtiene un control de acceso dinámico
5. Migración en vivo sin almacenamiento en vivo.
6. Permite restricciones de IP dinámica.
7. Soporte de extensiones

Fuentes: [2] [36]

5. Cuestión 5: ¿Qué empresa hay detras de Ubuntu? ¿Qué otros productos/servicios ofrece?

La empresa **Canonical** es la encargada del desarrollo de Ubuntu. Su fundador, Mark Shuttleworth financia la compañía situada en Reino Unido. La página web asociada a la entidad [25] afirma ofrecer soporte a gobiernos y empresas alrededor del globo en termino de migración, gestión y apoyo para el despliegue de Ubuntu en sus sistemas.

Algunos de los proyectos de código abierto que desarrollan son [27] : Juju, OpenStack, Mir, MAAS o Bazaar. Además, podemos encontrar su servicio de television UbuntuTV o Cloud. Si comprobamos su apartado sobre información de la compañía, encontramos las tareas más revelantes en su día a día [26]: Apoyo a empresas afiliadas para disponer de Ubuntu en sus PC's como hemos comentado, promover la utilización del código libre en la educación, proveer de soporte para las mayores compañías tecnologicas del mundo, incluyendo *Netflix*, *Bloomberg* y *Google*, entre otras.

6. Cuestión 6: ¿Que relación tiene esta distribucion (CentOS) con Red Hat y con el proyecto Fedora?

¹ [8] En primer lugar, **Fedora** es una distribución linux y el proyecto principal de esta relación. Es un sistema estable mantenido por la comunidad que se actualiza de forma

¹<http://www.pydot.com/documentacion/Diferencias-entre-Fedora-CentOS-y-Red-Hat>

periódica y está respaldado por **Redhat**. Este a su vez es la versión corporativa del proyecto (comercial) que se basa en el progreso conseguido en Fedora con un menor numero de actualizaciones pero con soporte. Por último nos encontramos con **CentOS** que era un sistema operativo derivado de Redhat pero totalmente gratuito ofreciendo las misma capacidad del mismo (no incluyendo soporte). Sin embargo, la nota de prensa publicada el 7 de Junio de 2014 [37] [13] certifica que CentOS deja de ser un proyecto libre para ser patrocinado por Red Hat.

7. Cuestión 7: Indique que otros SO se utilizan en servidores y el porcentaje de uso (no olvide poner la fuente)

Atendiendo a la página web 'Web Technology Surveys', destinada a recoger información e informes sobre las distintas tecnologías usadas en la red, podemos obtener el porcentaje de uso de SO en servidores:

- **Unix** [20] ->63.7

1. Linux 53.1
2. BSD 1.3
3. Darwin, HP-UX, Solaris menos del 0.1
4. Desconocido, 45.5

- **Windows** [21] ->32.7

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

En primer lugar definiremos el término [11] [4] **RAID** (*Redundant Array of Independent Disks*). Se trata de un sistema que permite almacenar datos en tiempo real, constituido por un conjunto de unidades (ya sean discos duros o SSD). Consta de una serie de ventajas con respecto al uso de un único disco duro, entre ellas obtener una tolerancia a fallos mayor o una mayor capacidad de almacenamiento .

Mediante dos blogs creados por dos usuarios totalmente independientes, podemos obtener algunas diferencias significativas bajo la experiencia de ambos en sistemas RAID por Software y por Hardware [12] [29] :

1. El coste de un RAID SW es inferior al de HW ya que forma parte del sistema operativo.

2. Por otro lado, la complejidad en un RAID SW puede aumentar según los requisitos en comparación con HW.
3. En terminos de rendimiento, obtenemos unas altas prestaciones en RAID HW mientras que en SW depende de su uso.
4. RAID SW no permite extraer el disco en caliente, HW sí.
5. En casos de numerosas escrituras en el servidor, se recomienda un RAID HW.
6. Mejor detección de errores en disco por parte de un RAID SW, además de facilitar la solución a cualquier fallo grave al funcionar por software. En un RAID HW es obligatorio el respuesto de los elementos además de complicar la migración de los datos.

9. Cuestión 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) Atendiendo al manual de Red Hat Enterprise Linux 3 [22] y una compilación de información sobre varios libros sobre este tema [39] podemos definir **LVM** como un sistema de gestión de volúmenes lógicos para el sistema operativo Linux que ofrece una gestión intuitiva y sencilla de las unidades de disco mayor que con los métodos tradicionales. Permite crear unidades lógicas a partir de particiones, así podemos añadir un mayor espacio añadiendo discos físicos que se integren con el disco lógico.

b) La ventaja principal de utilizar un sistema LVM sobre un servidor de gama baja es la facilidad para solucionar problemas de espacio en disco, teniendo en cuenta que pasos habría que llevar a cabo para métodos más tradicionales. En este caso, si el servidor de gama baja posee una capacidad de almacenamiento limitada, mediante LVM podemos aumentar la capacidad del espacio de almacenamiento lógico con otro volumen lógico que posea ese espacio necesario, ya haya sido añadido anteriormente o tras el problema. [38]

c) En un servidor web, el directorio root (raíz) se aloja en /var, por tanto el espacio en disco debe ser grande. [19]

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

SWAP [34] se define como el área de intercambio del disco, ya sea fichero o partición, donde los programas alojan datos sensibles que no han de mantenerse en memoria física.

Esta zona de datos es recomendable cifrarla por el simple hecho de mantener la seguridad del sistema. Sin embargo, esto conlleva un deterioro en el tiempo de recuperación de los datos asumible con el fin de asegurar la información.

Por otro lado, **boot** (donde se encuentra el gestor de arranque) [17] no debe cifrarse para poder permitir que arranque el sistema. Una solución posible a este problema sería mover /boot a un USB.

11. Cuestión 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?

En el menú de particionado de discos de la instalación de Ubuntu Server, tendremos en 'Configuración de la partición' el apartado 'Utilizar como'. En el podemos encontrar:

1. Sistema de ficheros ext4 transaccional
2. Sistema de ficheros ext3 transaccional
3. Sistema de ficheros Ext2
4. Sistema de ficheros transaccional ReiserFS
5. Sistema de ficheros btrfs transaccional
6. Sistema de ficheros transaccional JFS
7. Sistema de ficheros transaccional XFS
8. Sistema de ficheros FAT16
9. Sistema de ficheros FAT32
10. Área de intercambio
11. Volumen físico para cifrado
12. Volumen físico para RAID
13. Volumen físico para LVM
14. No usar la partición

La diferencia fundamental entre estos dos sistemas es que ext4 puede ejecutarse con/sin 'journaling' (además de ofrecer más ventajas) mientras que ext2 no ofrece la posibilidad ni de aplicar journaling. Este concepto se define como un registro por diario donde se almacenan los cambios realizados sobre el sistema de archivos (como un log) y es útil para recuperar este sistema tras algún error en el disco que provoque fallos. [18] [35]

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

Usando el comando `lsblk -fm`. [5] [1]

```
lsblk -fm
NAME                                FSTYPE LABEL MOUNTPOINT NAME                                SIZE OWNER GROUP MODE
sda                                  sda                                  8G root disk brw-rw----
├─sda1                               sda1                               8G root disk brw-rw----
│   └─md0                             md0                             8G root disk brw-rw----
│       ├──raid1-arranq (dm-0)         /boot                          188M root disk brw-rw----
│       ├──raid1-raiz (dm-1)          /                               5,6G root disk brw-rw----
│       ├──raid1-raiz_crypt (dm-4)    /                               5,6G root disk brw-rw----
│       ├──raid1-home (dm-2)         /home                          476M root disk brw-rw----
│       ├──raid1-home_crypt (dm-6)    /home                          474M root disk brw-rw----
│       ├──raid1-swap (dm-3)          [SWAP]                         952M root disk brw-rw----
│       └─raid1-swap_crypt (dm-5)     [SWAP]                         950M root disk brw-rw----
sdb                                  sdb                                  8G root disk brw-rw----
├─sdb1                               sdb1                               8G root disk brw-rw----
│   └─md0                             md0                             8G root disk brw-rw----
│       ├──raid1-arranq (dm-0)         /boot                          188M root disk brw-rw----
│       ├──raid1-raiz (dm-1)          /                               5,6G root disk brw-rw----
│       ├──raid1-raiz_crypt (dm-4)    /                               5,6G root disk brw-rw----
│       ├──raid1-home (dm-2)         /home                          476M root disk brw-rw----
│       ├──raid1-home_crypt (dm-6)    /home                          474M root disk brw-rw----
│       ├──raid1-swap (dm-3)          /home                          952M root disk brw-rw----
│       └─raid1-swap_crypt (dm-5)     [SWAP]                         950M root disk brw-rw----
sr0                                  sr0                                1024M root cdrom brw-rw----
```

Figura 12.1: Estado del disco particionado

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

```
christian@ubuntuserver:~$ sudo grub-install /dev/sdb
Installation finished. No error reported.
christian@ubuntuserver:~$ sudo grub-install /dev/sda
Installation finished. No error reported.
```

Figura 13.1: Ejecución del comando sudo grub-install

El comando `grub-install` permite instalar **GRUB** [31](Grand Unifier Bootloader), un gestor de arranque. Por tanto, para hacer que el disco 2 sea arrancable debemos ejecutar `grub-install` [16] sobre `/dev/sdb` (en imagen se ha ejecutado para ambos discos).

Por otra parte, el comando `dd` [14] [28] permite crear una copia exacta del argumento de origen al argumento de destino. Su sintaxis básica es la siguiente:

14. Cuestión 14. ¿Qué diferencia hay entre Standard y Datacenter?

Tanto la edición **Standard** como la edición **Datacenter** proporcionan el mismo conjunto de características. Lo único que diferencia las ediciones es el número de **Máquinas Virtuales** (VMs). Una licencia de edición Standard le da derecho a ejecutar hasta dos VMs en hasta dos procesadores (sujeto a los derechos de uso de VM descritos en el documento de Derechos de uso de producto). Una licencia de edición Datacenter le da derecho a ejecutar un número ilimitado de VMs en hasta dos procesadores [33] [30]

15. Cuestión 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.

Para empezar, creamos en VirtualBox dos discos duros para la máquina virtual donde tenemos alojado Windows Server (de 50 MiB cada uno). Una vez añadidos, encendemos la máquina virtual y en el menú de Windows Server pulsamos en Herramientas -> Administración de equipos :

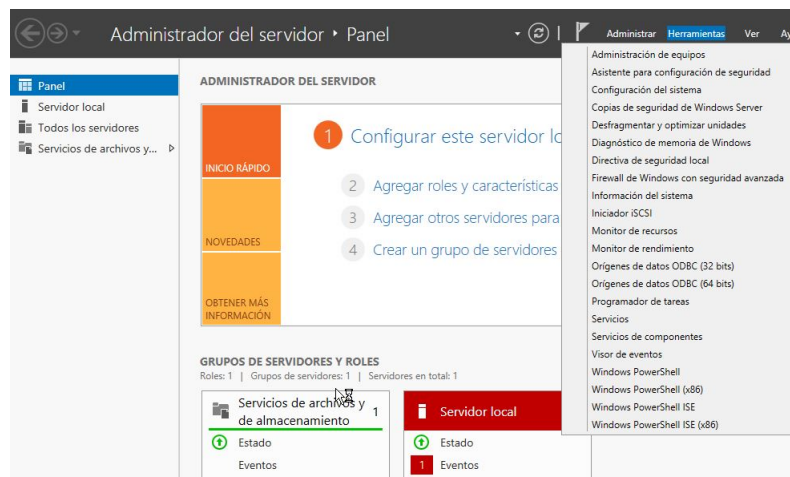


Figura 15.1: Menú de Windows Server.

Tras ello, pinchamos en Almacenamiento (barra lateral izquierda) y al extenderse las opciones, elegimos Administración de discos:

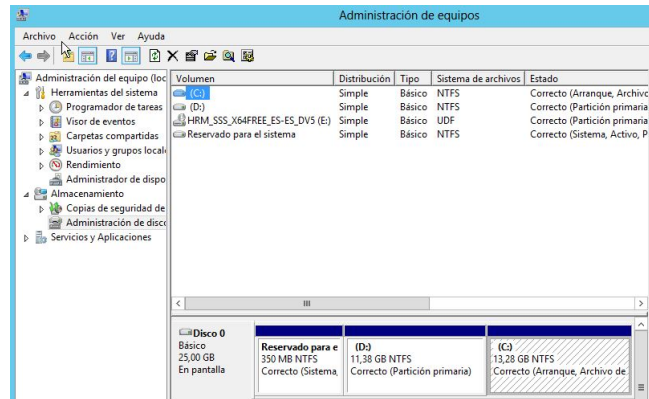


Figura 15.2: Menú de Administración de discos.

En la barra inferior podemos comprobar los dos discos creados anteriormente:

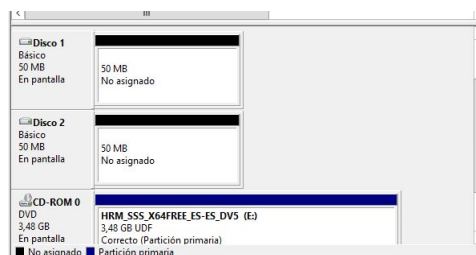


Figura 15.3: Discos creados.

En primer lugar debemos inicializar ambos discos como puede verse en la siguiente imagen (click secundario, en línea):

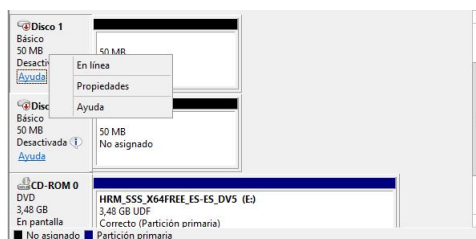


Figura 15.4: Inicialización de discos.

Después convertimos disco 1 y disco 2 en discos dinámicos, para ello pulsamos click secundario sobre cada uno y seleccionamos 'Convertir en disco dinámico' :

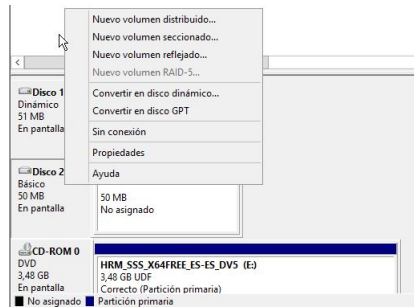


Figura 15.5: Convertir discos en dinámicos.

Creamos un nuevo volumen a partir de los dos, para ello seleccionamos 'Nuevo volumen reflejado' al hacer click secundario en uno de ellos :

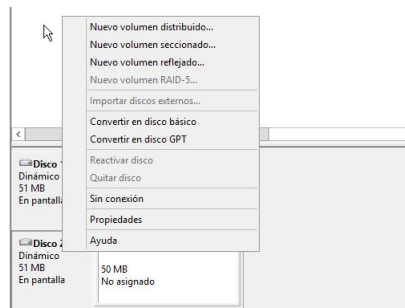


Figura 15.6: Creación de un nuevo volumen.

Desplazamos ambos discos a 'Seleccionados' y pulsamos Siguiente:

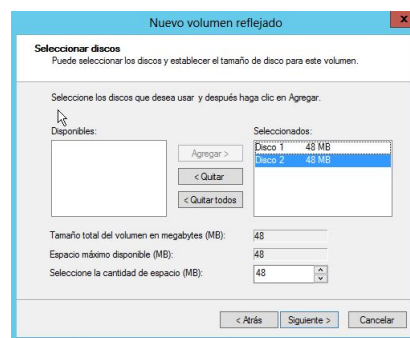


Figura 15.7: Menú de Nuevo volumen reflejado.

Le asignamos una letra de unidad cualquiera:

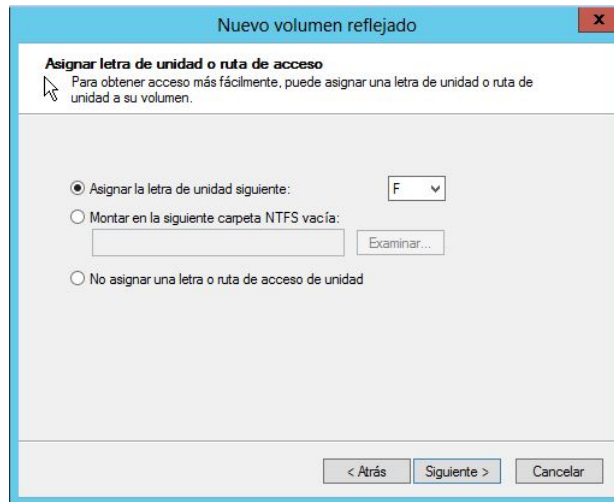


Figura 15.8: Menú de Nuevo volumen reflejado, asignación de letra.

Formateamos el volumen en sistema de archivos NTFS y demás valores que aparecen en la siguiente imagen:

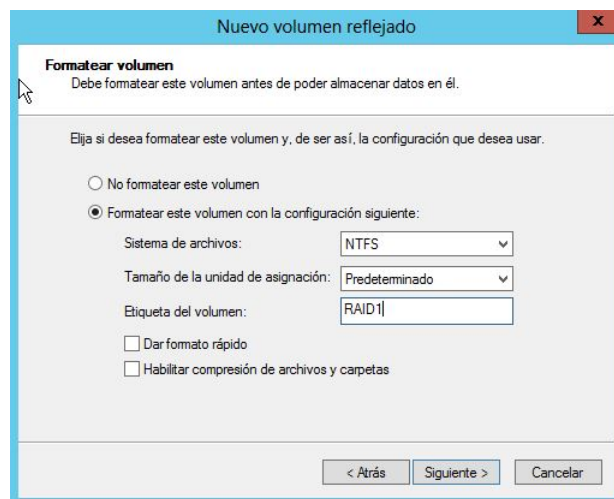


Figura 15.9: Menú de Nuevo volumen reflejado, formateado del volumen.

Hemos terminado la definición de RAID1 para los dos discos de 50MiB:

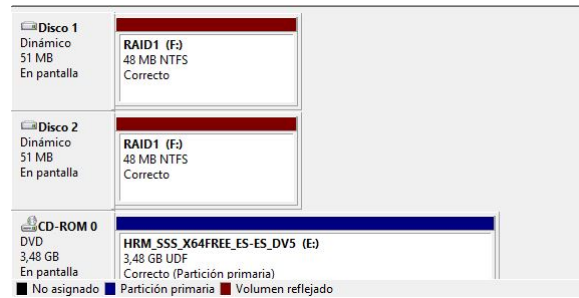


Figura 15.10: Resultado.

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

Para ello, acudiremos al manual de usuario para **VirtualBox** actualizado en 2015 [3] :

- **NAT:** Modo por defecto de VirtualBox. En este modo se permite una funcionalidad básica, ya sea navegar por internet o acceder al correo electrónico. Para ello, la máquina virtual configura una red independiente en la MAC que permite recibir y enviar paquetes al exterior, convirtiendo las IP's privadas en públicas y viceversa. Ofrece algunas limitaciones.
- **Host-only:** Permite que las máquinas virtuales configuradas en red *host-only* en la misma Mac puedan conectarse entre sí. En este proceso, se crea una tarjeta de red virtual en el host.
- **Bridge:** Modo de red que simula una conexión real a la red asignando una IP al SO virtualizado. Una MV configurada en *Bridge* aparece como otro equipo más en la red física Ethernet, permitiendo que otra máquina virtual en este modo pueda utilizar los recursos de esta.

Referencias

- [1] <http://askubuntu.com/questions/182446/how-do-i-view-all-available-hdds-partitions>.
- [2] <http://blog.pluralsight.com/server-2012-versus-server-2008>.
- [3] <http://download.virtualbox.org/virtualbox/usermanual.pdf>.
- [4] <http://hipertextual.com/archivo/2014/01/que-es-raid-discos-duros/>.

- [5] <http://manpages.ubuntu.com/manpages/raring/man8/lsblk.8.html>.
- [6] <https://blog.smaldone.com.ar/2008/09/20/virtualizacion-de-hardware>.
- [7] <https://blog.smaldone.com.ar/2008/09/20/virtualizacion-de-hardware>.
- [8] https://danielmiessler.com/study/fedora_redhat_centos.
- [9] <https://elpuig.xeill.net/members/vcarceler/articulos/virtual-linux>.
- [10] <https://es.wikipedia.org/wiki/hipervisor>.
- [11] <https://es.wikipedia.org/wiki/raid>.
- [12] <https://lamaquinadiferencial.wordpress.com/2012/10/21/raid-por-hardware-o-raid-por-software-en-linux/>.
- [13] <https://lists.centos.org/pipermail/centos-announce/2014-january/020100.html>.
- [14] <http://ss64.com/bash/dd.html>.
- [15] [https://technet.microsoft.com/es-es/library/ee449411\(v=ws.10\).aspx](https://technet.microsoft.com/es-es/library/ee449411(v=ws.10).aspx).
- [16] https://www.gnu.org/software/grub/manual/html_node/invoking_grub002dinstall.html.
- [17] <http://ubuntuforums.org/showthread.php?t=1636616>.
- [18] <http://unix.stackexchange.com/questions/43589/besides-the-journal-what-are-the-differences-between-ext2-and-ext3>.
- [19] <http://unix.stackexchange.com/questions/47436/why-is-the-root-directory-on-a-web-server-put-by-default-in-var-www>.
- [20] <http://w3techs.com/technologies/details/os-unix/all/all>.
- [21] <http://w3techs.com/technologies/details/os-windows/all/all>.
- [22] <http://web.mit.edu/rhel-doc/3/rhel-sag-es-3/>.
- [23] <http://www.1and1.es/>.
- [24] <http://www.cameyo.com/>.
- [25] <http://www.canonical.com/>.
- [26] <http://www.canonical.com/about>.
- [27] <http://www.canonical.com/projects>.
- [28] <http://www.codecoffee.com/tipsforlinux/articles/036.html>.

- [29] <http://www.cyberciti.biz/tips/raid-hardware-vs-raid-software.html>.
- [30] <http://www.firewall.cx/microsoft-knowledgebase/windows-2012/983-windows-2012-editions-licensing.html>.
- [31] <http://www.guia-ubuntu.com/index.php/grub>.
- [32] <http://www.hostalia.com/>.
- [33] <http://www.internetya.co/windows-server-2012-ediciones-datacenter-y-standard/>.
- [34] <http://www.linux.com/news/software/applications/8208-all-about-linux-swap-space>.
- [35] <http://www.linuxtopia.org/howtoguides/ext3journalingfilesystem.html>.
- [36] <http://www.microsoft.com/es-es/server-cloud/products/windows-server-2012-r2/comparison.aspx>.
- [37] <http://www.redhat.com/en/about/press-releases/red-hat-and-centos-join-forces>.
- [38] <http://www.tldp.org/howto/lvm-howto/benefitsoflvmsmall.html>.
- [39] <http://www.tldp.org/howto/lvm-howto/whatislvm.html>.
- [40] <http://www.xenproject.org/>.