

**PRESENTACIÓN.**

El presente documento constituye una guía técnica detallada sobre la gestión de máquinas virtuales mediante *Oracle VM VirtualBox v.7.1.10*, concebida para el ámbito académico y profesional de las tecnologías de la información y las comunicaciones. A través de un desarrollo progresivo y fundamentado, se abordan los conceptos esenciales de la virtualización, la arquitectura de hipervisores y el papel de la máquina virtual como recurso lógico que optimiza y diversifica el uso de la infraestructura física.

El contenido describe con precisión las fases de creación, configuración y mantenimiento de máquinas virtuales, incluyendo la asignación de recursos, instalación de sistemas operativos huéspedes y ajuste de parámetros para optimizar su rendimiento. Se analizan las distintas modalidades de conexión de red, el uso de instantáneas para preservar y restaurar estados, los procedimientos de clonación -tanto completa como enlazada-, y la administración de medios de almacenamiento virtuales. Asimismo, se incluyen directrices para la exportación e importación de máquinas, la gestión de carpetas compartidas, la integración de dispositivos USB y la incorporación de funcionalidades avanzadas mediante las *Guest Additions*.

El documento integra, además, consideraciones prácticas y recomendaciones operativas que permiten garantizar la integridad de los entornos virtuales, optimizar el consumo de recursos y facilitar el trabajo en escenarios de laboratorio y producción. Su enfoque metodológico y su precisión terminológica lo convierten en un recurso de referencia para estudiantes, docentes y técnicos que requieran dominar la virtualización con *VirtualBox* de forma rigurosa y eficiente.

**ÍNDICE DE CONTENIDOS.**

	<b>Pág.</b>
<b>1 LA VIRTUALIZACIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2 CREACIÓN DE MÁQUINAS VIRTUALES .....</b>	<b>3</b>
<b>3 INSTALACIÓN DE UN SISTEMA OPERATIVO .....</b>	<b>8</b>
<b>4 OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE ARRANQUE.....</b>	<b>10</b>
<b>5 GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE RED .....</b>	<b>11</b>
<b>6 CLONADO DE UNA MÁQUINA VIRTUAL .....</b>	<b>14</b>
6.1 Clonación completa.....	15
6.2 Clonación enlazada.....	16
<b>7 ELIMINACIÓN DE UNA MÁQUINA VIRTUAL.....</b>	<b>17</b>
<b>8 GESTIÓN DE DISCOS VIRTUALES .....</b>	<b>17</b>
8.1 Tipos de disco duro virtual .....	17
8.2 Copia de un disco duro virtual.....	19
<b>9 INSTANTÁNEA DE UN DISCO DURO (SNAPSHOT) .....</b>	<b>20</b>
9.1 Obtención de la instantánea de un disco duro .....	20
9.2 Restablecimiento del estado de un disco, partiendo de una instantánea.....	21
9.3 Borrado de una instantánea .....	22
<b>10 ORDENAR LAS MÁQUINAS VIRTUALES.....</b>	<b>22</b>
<b>11 AGRUPAR MÁQUINAS VIRTUALES.....</b>	<b>22</b>
<b>12 TRASLADAR MÁQUINAS VIRTUALES.....</b>	<b>23</b>
12.1 Obtención de una OVA de una máquina con distintas instantáneas .....	25
12.2 Obtención de una OVA de una máquina que sea clon enlazado de otra.....	25
<b>13 CARPETAS COMPARTIDAS.....</b>	<b>25</b>
<b>14 OTRAS FUNCIONALIDADES APORTADAS POR LAS GUEST ADDITIONS.....</b>	<b>28</b>
<b>15 GESTIÓN DE DISPOSITIVOS USB .....</b>	<b>28</b>
<b>16 INCORPORACIÓN DE PROCESADORES A UNA MÁQUINA VIRTUAL .....</b>	<b>29</b>
<b>17 NOTAS FINALES .....</b>	<b>29</b>

1.- LA VIRTUALIZACIÓN.

El concepto de virtualización hace referencia a una tecnología que permite la ejecución de varias máquinas virtuales sobre una máquina física, con el objetivo de aprovechar al máximo los recursos de un sistema y que su rendimiento sea mayor. Es importante destacar que a cada una de las máquinas virtuales se le pueden asignar unos recursos (memoria, unidades de almacenamiento, procesados, etc.) que serán tomados de la máquina física y que estas ejecutarán una copia propia de algún sistema operativo (*Windows, GNU/Linux, etc.*).

Cuando virtualizamos, creamos un entorno informático virtual en el que cada máquina puede cumplir funciones diferentes (servidor web, servidor de archivos...) aun encontrándose todas en la misma máquina física. Esto nos ofrece la posibilidad de crear instancias con distintos sistemas operativos en un único equipo físico, utilizando así menos equipos para ejecutar una mayor cantidad de aplicaciones.

Una de las características principales de la virtualización es que cuando ejecutamos programas en dicho entorno, estos creen estar ejecutándose en el ámbito nativo, es decir, en un solo ordenador de uso exclusivo para ellos. Pero, en realidad, se encuentra encapsulado dentro del mismo sistema operativo donde se ejecuta la virtualización. Además de lo anterior, la virtualización hace que, aunque se ejecuten varios sistemas operativos diferentes, ninguno de ellos afecte al desempeño del otro o de la máquina física que da soporte al entorno virtual.

Hay dos elementos fundamentales a la hora de explicar cómo funciona la virtualización:

**La máquina virtual:** Es el corazón de la virtualización. Se crea completamente por *software* y puede ejecutar sistemas operativos y aplicaciones. Además, se encuentra respaldada por los recursos de un equipo físico.

**Hipervisor:** Es el que se encarga de crear la capa de virtualización. Asigna dinámicamente a cada máquina virtual los recursos que necesite, para que, independientemente del sistema operativo que utilice, crea que el *hardware* físico del equipo físico está a su disposición.

Según todo lo anterior, una máquina virtual (*Virtual Machine, VM*) podría definirse como una implementación *software*, de una máquina real, que ejecute programas igual que lo haría un ordenador convencional.

Una característica esencial de las máquinas virtuales es que los procesos que ejecutan están limitados por los recursos y abstracciones proporcionados por ellas mismas. Es decir, un proceso que se ejecute en una máquina virtual está confinado a los recursos que, dentro de la máquina anfitriona, se le asignaron a esa máquina virtual, no pudiendo acceder a ningún otro recurso ajeno a la misma. Una representación esquemática de esto se presenta en la Figura 1, en la que puede verse como el hipervisor da soporte a cada una de las máquinas virtuales, en ejecución, de forma independiente.

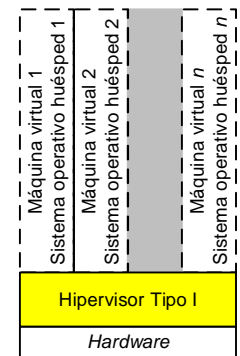


Figura 1

Se denomina máquina anfitriona, o *host*, a la máquina física que alberga, y sobre la cual se ejecuta, la máquina virtual. Se denomina máquina huésped, o *guest*, a cada una de las máquinas virtuales que se ejecuten en una máquina física.

De forma paralela se denomina sistema operativo anfitrión a aquel que se está ejecutando en la máquina física, y serán los sistemas operativos huéspedes aquellos que se ejecuten en las máquinas virtuales correspondientes.

Sobre una máquina anfitriona es posible ejecutar, de forma concurrente, un número indeterminado de máquinas virtuales, cada una de las cuales podría disponer de un sistema operativo distinto, tal y como puede verse en la Figura 2. Este número de máquinas virtuales, en ejecución simultánea, vendrá limitado por los recursos disponibles en la máquina anfitriona, por los recursos asignados a cada una de las máquinas virtuales y por la plataforma de virtualización elegida para ello.

Los sistemas operativos, y versiones de los mismos, que es posible ejecutar, en las máquinas virtuales, sobre un sistema operativo anfitrión dado, vienen determinados por el programa de virtualización elegido.

Por lo que se refiere a los hipervisores, debe indicarse que el propio término «hipervisor», acuñado en los años 70, nació a partir de otro término que se usaba tradicionalmente para hacer referencia al núcleo, *kernel*, de un sistema operativo: «supervisor». Al usar el prefijo «hiper-», el «hipervisor» se considera el supervisor de los «supervisores». Un hipervisor, también conocido como monitor de máquinas virtuales (VMM, del inglés *Virtual Machine Monitor*) es una capa de virtualización de *software* que permite crear y ejecutar varias máquinas virtuales dentro de un único servidor, así como diferentes sistemas operativos.

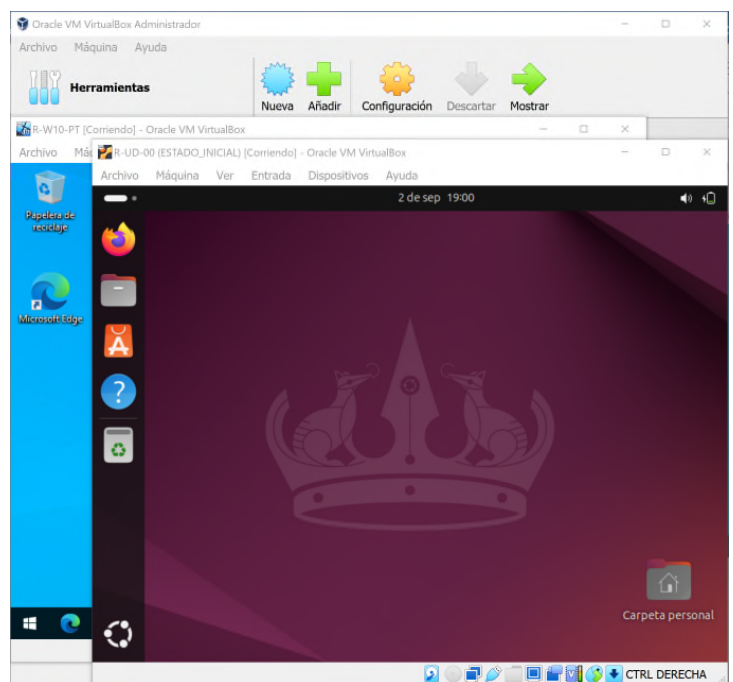


Figura 2

El hipervisor se encarga de separar los recursos de la máquina virtual del sistema de *hardware* y de distribuirlos adecuadamente. Según Gerald J. Popek y Robert P. Goldberg<sup>3</sup>, hay dos tipos de hipervisores. Aunque la distinción entre ambos tipos no siempre es completamente clara.

**Tipo I: hipervisores *bare-metal* o nativos.**

Los hipervisores de tipo I o *bare-metal* (cuya traducción libre podría ser «metal desnudo» en alusión a su ejecución, directamente, sobre el *hardware* de la máquina anfitriona) también conocidos como hipervisores nativos, se ejecutan directamente en la máquina, Figura 3, sin necesidad de instalar un sistema operativo convencional, como podría ser *Windows* o *GNU/Linux*, ya que ellos mismos constituyen un sistema operativo diseñado, específicamente, para la virtualización. Los hipervisores nativos gestionan el sistema o sistemas operativos invitados. Algunos ejemplos de hipervisores tipo 1 de código abierto y comerciales son:

De código abierto: *KVM*, *Proxmox* y *Xen*.

Comerciales: *Red Hat Enterprise Virtualization (RHEV)*, *Citrix XenServer*, *Hyper-V* y *VMware ESXi*.

Este tipo de hipervisores es el que se suele desplegar para necesidades de computación de centros de datos. Por lo general, este tipo de hipervisores ofrecen un rendimiento mejor y más eficiente que los hipervisores alojados. La desventaja es que sobre un hipervisor de tipo I solo se puede realizar la virtualización de máquinas, no se pueden instalar programas en ellos.

**Tipo II: hipervisores alojados.**

Los hipervisores de tipo II o hipervisores alojados, del inglés *hosted hypervisors*, se ejecuta como una capa de *software* por encima del sistema operativo de la máquina anfitriona, Figura 3. Se usan para abstraer los sistemas operativos invitados del sistema operativo anfitrión. Algunos ejemplos de hipervisores alojados de código abierto y comerciales son:

De código abierto: *QEMU* y *VirtualBox*.

Comerciales: *Parallels Desktop*, *VMware Workstation Player* y *VMware Fusion*.

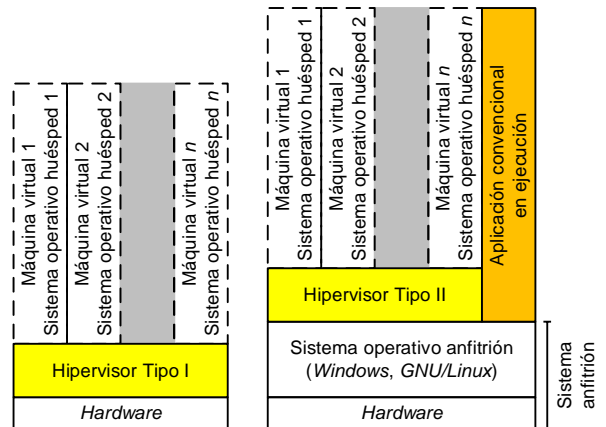


Figura 3

En los equipos en los que se instala un hipervisor de tipo II, será posible ejecutar programas de la forma habitual, ya que el propio hipervisor se ejecutará sobre un sistema operativo convencional como si de un programa normal se tratase.

En el caso del *VirtualBox* (hipervisor de tipo II), que es una de las muchas plataformas de virtualización<sup>4</sup> existentes y el que nosotros vamos a utilizar, una máquina virtual se compone, básicamente, de dos ficheros, Figura 4. Un fichero con extensión *.VDI* (*VirtualBox Disk Image*, imagen de disco de *VirtualBox*), Figura 4, que hace las veces de disco duro de la máquina virtual y en el que se almacena lo mismo que se almacenaría en el disco duro de una máquina física, con la diferencia de que esta información se guarda en ese fichero con una estructura especial, y específica, para su uso como disco duro virtual.

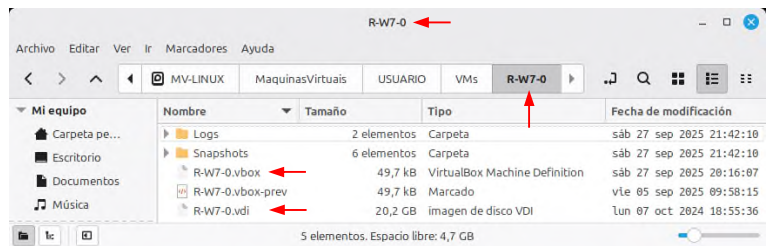


Figura 4

El otro fichero tiene la extensión *.VBOX*, Figura 4, y en él se guarda la definición y configuración de la máquina virtual, que utilizará el programa de virtualización para gestionarla. Este fichero se guarda en formato XML. A medida que se van usando las máquinas virtuales, y dependiendo de la configuración de las mismas, podrán aparecer otros ficheros, y carpetas, auxiliares tal y como puede verse en la Figura 4.

En el caso del *VirtualBox*, todos los ficheros, anteriormente indicados, se guardarán en una carpeta de idéntico nombre al que, durante el proceso de creación de la misma, se le hubiera dado a la máquina virtual de que se trate, tal y como se aprecia en la barra superior de la Figura 4 para la máquina virtual *R-W7-0*.

**2.- CREACIÓN DE MÁQUINAS VIRTUALES.**

a) Seleccionar, en el *VirtualBox*, la carpeta en la cual deseamos guardar las máquinas virtuales.

En la barra de menús de la aplicación seleccionamos: Archivo → Preferencias, en el panel de la izquierda del formulario que se abre seleccionamos el ítem “General” y desplegamos el combo correspondiente al campo “Carpeta predeterminada de máquinas”, pulsando en la flecha de la derecha del mismo, tal y como se muestra en la Figura 5, seleccionamos la opción “Otro...”, localizamos la carpeta en la que deseamos guardar las máquinas virtuales y pulsamos el botón “Abrir”. A partir de este momento, todas las máquinas virtuales que el usuario en uso cree, se guardarán en esa ubicación. Nótese que, por defecto, las

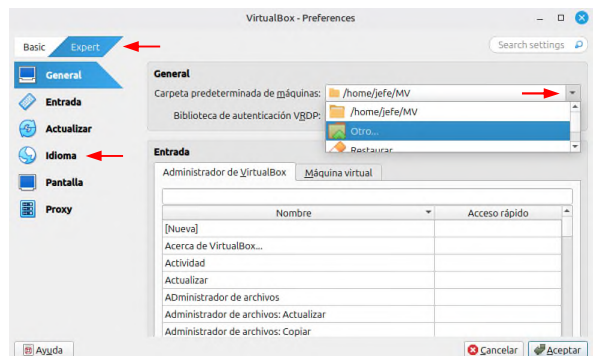


Figura 5

máquinas virtuales se guardarán en la carpeta del perfil del usuario, Figura 5.

Advierta que en el ítem “Idioma”, del panel izquierdo de la Figura 5, se brinda la opción de cambiar el idioma de la aplicación.

b) Creación de una nueva máquina virtual.

En las últimas versiones del *VirtualBox* se puede trabajar en dos modos, el modo básico, *basic*, y el modo experto, *expert*, la diferencia entre ambos radica en que solo en el modo experto da acceso a todas las posibles opciones de configuración a través del entorno gráfico, ofreciendo distintos formularios de configuración según el modo de trabajo elegido. Nosotros trabajaremos, siempre, en el modo experto; para seleccionar este modo de trabajo debemos acceder a: Archivo → Preferencias y haremos clic, en el ángulo superior izquierdo, sobre la opción “Expert”, tal y como se muestra en la Figura 5, quedando la opción seleccionada de color azul.

Para empezar el proceso de creación de la nueva máquina virtual, pulsamos el botón “Nueva”, en la barra de herramientas, o bien, en la barra de menús de la aplicación, seleccionamos: Máquina → Nueva.

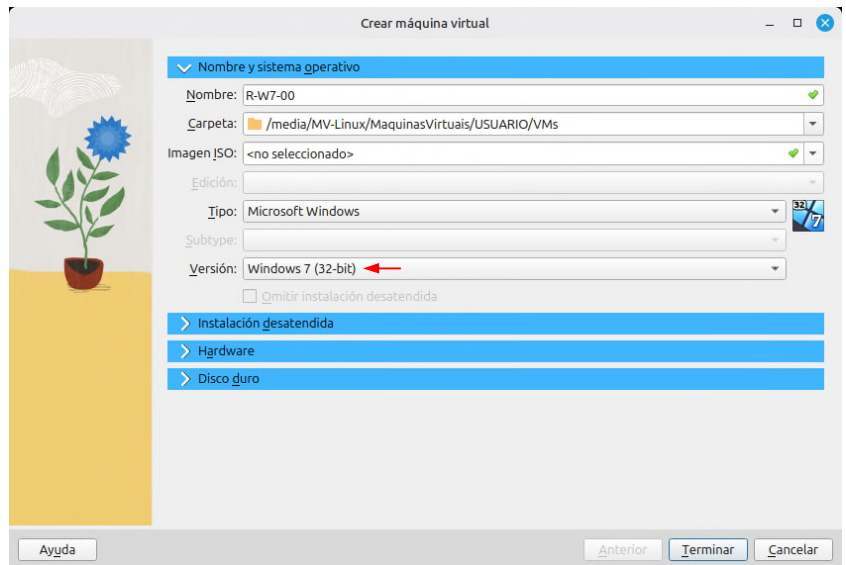


Figura 6

En la nueva ventana, Figura 6, debemos introducir, en el campo “Nombre”, el nombre que deseamos dar a la máquina virtual. En el caso de la asignatura de redes se seguirán los siguientes criterios, a la hora de nombrar las máquinas:

Sistema operativo	Caracteres
<i>Windows 7 Professional</i>	W7
<i>Windows 11</i>	W11
<i>Windows Server</i>	WS
<i>Ubuntu Desktop</i>	UD
<i>Debian Server</i>	DS

Tabla 1

1.- Los nombres de las máquinas virtuales, de la asignatura de redes, siempre empezarán por la letra R (abreviatura de redes) seguida de un guion, R-. La finalidad de esa R inicial es indicar que se trata de una máquina que solo se puede usar en la asignatura de redes, para evitar que cambios en la configuración, hechos en otra asignatura, nos hagan perder el tiempo o imposibiliten usarla para algún ejercicio.

2.- Se codificará el sistema operativo, que se instalará en la máquina virtual, mediante dos o tres caracteres, según lo indicado en la Tabla 1, que se dispondrán a continuación de la R-, quedando, por ejemplo, como R-W7.

3.- La numeración de las máquinas virtuales, y la evolución de las mismas, seguirá el esquema mostrado en la Figura 7. Según este, las máquinas que se creen, mediante la instalación del sistema operativo correspondiente, recibirán la numeración 00, por ejemplo: R-W7-00. Estas máquinas, una vez creadas, no servirán para trabajar con ellas, será necesario instalarles todas las actualizaciones disponibles, para la versión concreta del sistema operativo en uso, dotarlas del nivel de seguridad que corresponda y darle la configuración básica, en función del uso específico de la misma. Concluidas todas estas operaciones evolucionaremos la máquina a la numeración 0, siguiendo el ejemplo anterior R-W7-0, constituyendo la máquina maestra del sistema operativo concreto.

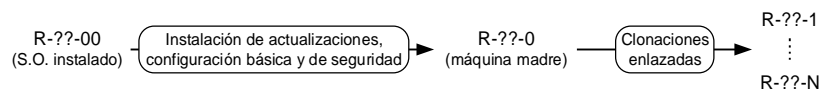


Figura 7

Estas máquinas maestras se utilizarán, posteriormente, para obtener máquinas idénticas mediante el proceso de clonado enlazado, pero a ellas nunca las utilizaremos en la realización de los ejercicios. De hecho, una vez obtenidos los clones correspondientes, es muy recomendable no volver a arrancar las máquinas madres.

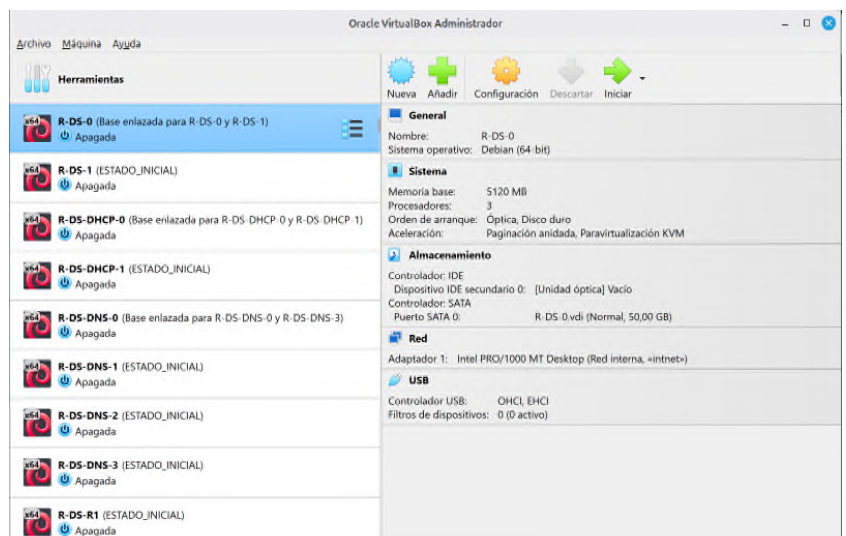


Figura 8

Dado que será necesario contar con más de una máquina virtual con idéntico sistema operativo, se obtendrán los clones enlazados oportunos de la máquina madre correspondiente (R-W7-0, R-W10-0, etc.), numerándose de forma secuencial. Así, por ejemplo, dispondremos de las siguientes máquinas R-W7-1, R-W7-2, R-DS-1, R-DS-2, etc., Figura 8, que serán las únicas que se podrán utilizar para la realización de los ejercicios.

En el caso de los servidores, se dispondrá de una máquina maestra de cada uno de ellos (R-WS-0 y R-DS-0) que se utilizarán para clonar, e irle instalando servicios. Éstas nuevas máquinas se nombrarán según el servicio que tengan instalado, por ejemplo, un *Debian Server* que tuviera instalado el servicio DHCP, se denominaría R-DS-DHCP y un *Windows Server* al que se le hubiera instalado el servicio DNS, se nombraría como R-WS-DNS. A lo largo del curso iremos necesitando varios DNS o varios DHCP, en ese caso le añadiremos una numeración secuencial, al nombre de la máquina, después de la indicación del servicio, por ejemplo, R-DS-DNS-0, para la máquina madre del *Debian Server* con el servicio DNS instalado y R-DS-DNS-1, para el primero de sus clones enlazados, Figura 8.

Si se dispusiera de un servidor, con más de un servicio instalado, se nombraría, por ejemplo, como R-DS-DNS-DHCP-1.

Dispondremos de máquinas que tendrán como misión específica servir de rúteres, que se nombrarán, por ejemplo, como R-W7-R1, indicando que es una máquina W7, con el servicio de enrutamiento funcionando, a la que le corresponde el número 1, de entre varias de ellas.

El mismo nombre que se le asigne a la máquina virtual, se usará como nombre NetBIOS<sup>5</sup> (**Network Basic Input/Output System**, sistema básico de entradas y salidas de red) de la máquina, una vez instalado el correspondiente sistema operativo, y como contraseña del usuario de administración de la misma.

En nuestro caso, comenzaremos instalando un *Windows W7 Professional*, así que nombraremos la máquina como: R-W7-00, tras lo cual seleccionaremos el S.O. y la versión correspondiente en los combos inferiores, tal y como se muestra en la Figura 6, adviértase que se trabaja con la versión de 32 bits.

Nótese, en la Figura 6, que es posible cambiar la ubicación de esa máquina virtual específica en el campo "Carpeta" que, por defecto, apunta a la ubicación establecida, previamente, en las preferencias de la aplicación.

De igual manera, en la Figura 6, puede verse que es posible incorporar, en este formulario, el archivo ISO a utilizar para la instalación del sistema operativo que corresponda a la máquina que estamos creando. Pero, de momento, no lo vamos a hacer. Tan solo queremos crear lo que sería el equivalente al *hardware* del equipo.

Para continuar con la creación de la máquina virtual abriremos la sección "Hardware", haciendo clic sobre su banda azul, mostrando las opciones que se ven en la Figura 9, en la que se nos permite seleccionar la cantidad de memoria RAM que se asignará a esa máquina virtual. Cada vez que se arranque la máquina virtual, la cantidad de memoria aquí indicada se le sustraerá, al S.O. anfitrión, para uso en exclusiva de la máquina virtual.

En función del sistema operativo que se haya indicado en la ventana anterior, el *VirtualBox* nos hace una propuesta para el tamaño de la RAM, en este caso 1024 MB. El tamaño propuesto para la RAM suele ser generoso, al menos para el trabajo de las máquinas virtuales en redes, de manera que si nuestra máquina anfitriona (la máquina física) está escasa de memoria, podemos asignarle menos RAM a la máquina virtual; teniendo en cuenta que, por debajo de un valor mínimo, específico para cada sistema operativo, las máquinas virtuales no arrancan.

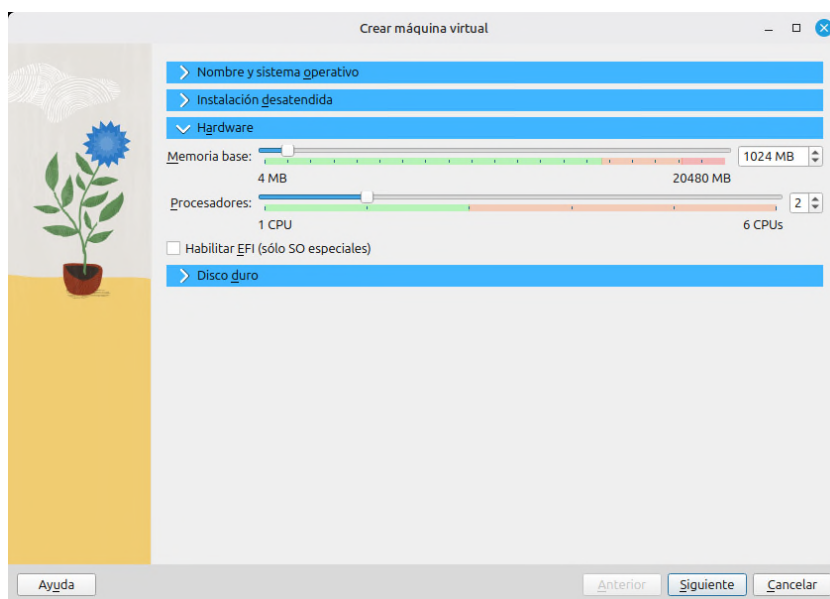


Figura 9

Es importante destacar que el tamaño de la RAM que le asignamos a cada máquina virtual se le reserva de forma exclusiva, de manera que la máquina física no podrá acceder a ella cuando la máquina virtual se encuentre en ejecución, razón por la cual cuando tenemos poca memoria instalada en la máquina física y arrancamos varias máquinas virtuales, o una con mucha memoria asignada, saldrá un mensaje indicándonos que no hay memoria suficiente, y las máquinas virtuales no arrancarán. Incluso puede darse el caso, de que se asigne tanta memoria RAM a las máquinas virtuales, que, en un momento determinado, el S.O. anfitrión, no disponga de la memoria suficiente para realizar alguna operación y se nos caiga el sistema, o bien se ralentice tanto que no se pueda trabajar, cómodamente, en esas condiciones. En general, es una buena precaución el tener en cuenta que la suma de la memoria RAM asignada a todas las máquinas virtuales en ejecución, no sobrepase el 70% de la RAM instalada en la máquina anfitriona, línea roja de la Figura 9.

Otro parámetro interesante, que nos permite controlar este formulario, es el número de procesadores (núcleos), de la máquina anfitriona, a los que le vamos a dar acceso a la máquina virtual. El acceso a los núcleos no se le da en exclusiva, como ocurría con la memoria RAM, sino que se hace en tiempo compartido. Es decir, se autoriza que esa máquina virtual ejecute procesos, cuando lo necesite, en ese número de núcleos del microprocesador de la máquina anfitriona. En ningún caso debemos asignar a una máquina virtual un número de núcleos que sobrepase la zona verde de la línea de la Figura 9, ya que podríamos poner en riesgo el funcionamiento de la máquina anfitriona.

A la hora de asignar núcleos a una máquina virtual, es fundamental tener en cuenta el sistema operativo a instalar y los requerimientos que se le vayan a hacer a esa máquina. En principio, el número mínimo de núcleos asignados a una máquina virtual no debería ser inferior a 2, ya que con acceso a un solo núcleo los sistemas operativos modernos ofrecen un rendimiento muy bajo.

En este caso, aceptaremos la propuesta del *VirtualBox* para la memoria (1024 MB), asignaremos 2 núcleos a la máquina, Figura 9.

Continuaremos configurando la nueva máquina virtual accediendo a la sección “Disco duro”, que nos mostrará la parte del formulario que se ve en la Figura 10, en la cual debemos tomar varias decisiones sobre los discos de la máquina virtual.

En primer lugar, debemos aclarar que, así como la asignación de memoria RAM se hacía sobre la RAM física instalada en la máquina anfitrión, los discos de las máquinas virtuales son, también, virtuales. De hecho, en el *VirtualBox*, por defecto, son unos simples ficheros, con una estructura especial, que tienen la extensión *.VDI* (siglas de *VirtualBox Disk Image*), Figura 4, de manera que, si se elige la opción adecuada, no usaremos más espacio de disco que el estrictamente necesario para guardar el fichero, *.VDI*, que contenga a la máquina virtual de que se trate.

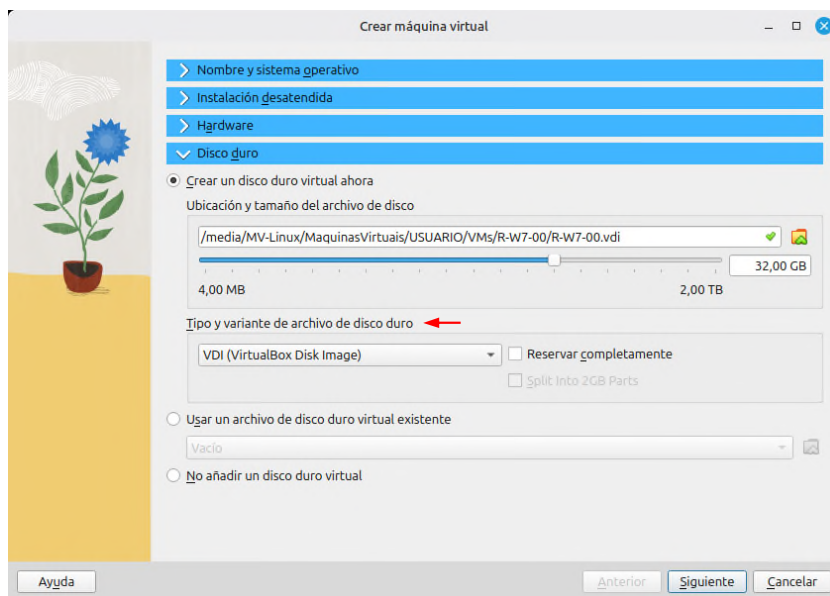


Figura 10

a) Crear la máquina virtual sin disco duro.

Si elegimos la opción de crear la máquina sin disco duro (No añadir un disco duro virtual), el *VirtualBox* creará la máquina virtual sin disco duro, tal y como le indicamos, a la espera de que posteriormente se le incorpore un disco duro ya existente, o bien se le cree uno específicamente para ella.

b) Ahora debemos decidir si crear un disco duro virtual nuevo (opción por defecto) o utilizar alguno ya existente. En este caso seleccionaremos la opción de “Crear un disco duro virtual ahora”, pero en el futuro usaremos la segunda opción, cuando corresponda.

Seleccionada la opción de crear un disco virtual ahora, lo primero que debemos decidir es el tamaño del disco que le queremos instalar a nuestra máquina, para lo cual nos sugiere un tamaño de 32,00 GB, la propuesta dependerá del sistema operativo que se hubiera indicado previamente, que podemos cambiar según nuestros deseos. Normalmente, para nosotros, es suficiente con aceptar el valor por defecto, ya que no instalaremos en él más que el sistema operativo.

Es muy importante indicar que, por defecto, el disco creado se comportará como un sistema de almacenamiento de expansión dinámica, lo que significa que el fichero del disco duro virtual (en nuestro caso con formato *.VDI*) se comportará como cualquier otro fichero, creciendo según la máquina virtual vaya necesitando espacio de almacenamiento, con la salvedad de que no podrá superar el espacio que se le haya asignado al disco duro de la máquina virtual, en nuestro caso 32,00 GB.

Si por el contrario interesara que el fichero correspondiente al disco virtual ocupara en la máquina anfitriona todo el espacio que se le asignó desde el momento de su creación, habilitaríamos la opción “Reservar completamente”, en cuyo caso se creará, en el disco duro del anfitrión, un fichero de tamaño fijo que ocupará, desde el mismo instante de su creación, tantos GB como le asignemos al disco duro de la máquina virtual. Este espacio se ocupará en el disco duro del anfitrión lo necesite, o no, la máquina virtual.

Según esto, en el común de los casos, seleccionaremos la opción de almacenamiento de expansión dinámica, opción por defecto, reservando el almacenamiento de tamaño fijo para las contadas ocasiones en las que, por razones muy especiales y justificadas, deba utilizarse.

En el apartado, “Tipo y variante de archivo de disco duro”, Figura 10, se permite seleccionar entre distintos tipos de archivos para el disco duro, Figura 11, ofreciendo por defecto el tipo *VDI*<sup>6</sup> (*VirtualBox Disk Image*), formato nativo del *VirtualBox*, aunque es posible elegir entre los siguientes formatos: *VHD*<sup>7</sup> (*Virtual Hard Disk*), original del programa de virtualización *Virtual PC*, *VMDK*<sup>8</sup> (*Virtual Machine Disk*) formato original de *VMware*, *HDD*<sup>9</sup> (*Parallels Desktop Hard Disk*) formato utilizado por el software de virtualización *Parallels Desktop* para *Mac*, *QCOW*<sup>10</sup> (*Qemu Copy-On-Write*) tipo de fichero utilizado por el programa de virtualización *Qemu* y *QED*<sup>11</sup> (*Qemu Enhanced Disk Image*) formato también utilizado por el programa de virtualización *Qemu*.

En el común de los casos utilizaremos el formato nativo del *VirtualBox*, *VDI*, y solo cambiaremos el tipo de disco, si necesitamos utilizar ese fichero de disco virtual en alguna de las plataformas de virtualización citadas, que no soporten el formato *VDI*.

Una vez establecidas todas las configuraciones deseadas para la nueva máquina virtual, pulsaremos el botón “Terminar” y nos creará la máquina deseada.

Es importante destacar que la máquina creada hasta el momento, no es una máquina operativa, ya que todavía resta por instalarle el sistema operativo. Lo hecho hasta el momento sería como si hubiéramos ensamblado el *hardware*, únicamente.

En el formulario de la Figura 10 hay una sección de la que no hemos hablado y que puede resultarnos útil, se trata de la sección “Instalación desatendida”, Figura 12. Lo primero que debemos tener en cuenta es que esa sección solo estará activa si se dan dos condiciones; la primera condición es que en el campo “Imagen ISO”, de la sección “Nombre y sistema operativo”, Figura 6, se haya incorporado la imagen ISO del sistema operativo a instalar en la nueva máquina y la segunda es que, en esa misma sección, no se hubiera habilitado la opción “Omitir instalación desatendida”, Figura 11, si esas dos condiciones se dan, podremos acceder a la sección de “Instalación desatendida”.

La configuración de esta nueva sección cambiará el comportamiento del *VirtualBox*, ya que en el momento en el que le demos al botón “Terminar”, no solo nos creará la nueva máquina virtual, si no que, automáticamente, le instalará el sistema operativo que le hubiéramos proporcionado en la imagen ISO, le creará el usuario que le indiquemos y, si lo deseamos, también puede instalarle los complementos de invitado (*Guest Additions*) del *VirtualBox*.

En la Figura 12 se muestra la sección “Instalación desatendida” cubierta para realizar la creación de la máquina de nombre NetBIOS R-W7-00, instalarle el sistema operativo *Windows 7*, que estamos utilizando, creando el usuario Jefe, con contraseña r-w7-00, e incorporarla en un hipotético dominio “redes.local”, es obligatorio cubrir el campo “Nombre de dominio”. Además de todo lo anterior, instalará las Complementos de invitado, ya que se le dio acceso a la imagen ISO de las mismas, Figura 12.

Las *Guest Additions*, Complementos de invitado, de *VirtualBox* son un conjunto de controladores y utilidades que se instalan dentro del sistema operativo invitado con el fin de mejorar su integración y rendimiento respecto al sistema anfitrión. Entre sus principales ventajas se encuentran el soporte para carpetas compartidas, el portapapeles bidireccional, la mejora en la gestión del ratón y la resolución de pantalla, así como la sincronización de la hora y un mejor rendimiento gráfico. En resumen, permiten que la máquina virtual se comporte de manera más fluida y coordinada con el equipo físico que la ejecuta

Configurada la sección “Instalación desatendida”, una vez que le demos al botón “Terminar”, inmediatamente creará la nueva máquina virtual y le instalará todo lo indicado anteriormente, sin necesitar intervención alguna del usuario, razón por la cual se habla de instalación desatendida. Más adelante se tratará la instalación desatendida con detalle.

Concluida la creación de la máquina virtual, podemos comprobar el contenido de la carpeta que configuramos para guardarlas, Figura 5, y comprobaremos que en su interior se creó una carpeta con el nombre de la máquina virtual (R-W7-00), en el interior de la cual deben existir, al menos, los ficheros R-W7-00.vdi y R-W7-00.vbox, Figura 13. El *VirtualBox* creará una carpeta equivalente a esta para cada nueva máquina virtual.

Hasta aquí, hemos creado la máquina virtual, que aparecerá en el panel de la izquierda del *VirtualBox*, identificada con el nombre R-W7-00, tal y como se muestra en la Figura 14. Pero de momento, tal y como ya se comentó, no es una máquina funcional, ya que no tiene instalado ningún sistema operativo. Es como si hubiéramos comprado todos los componentes físicos de un ordenador (*hardware*) y los hubiéramos ensamblado.

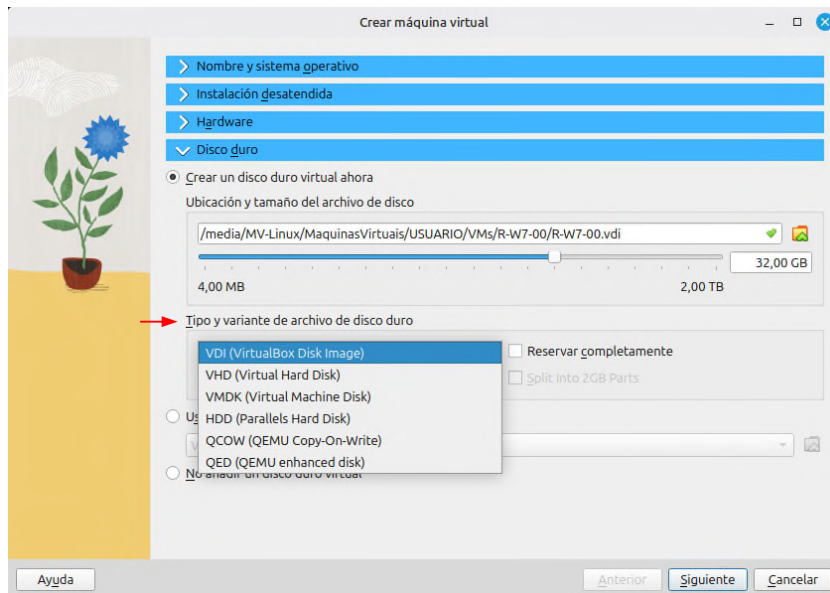


Figura 11

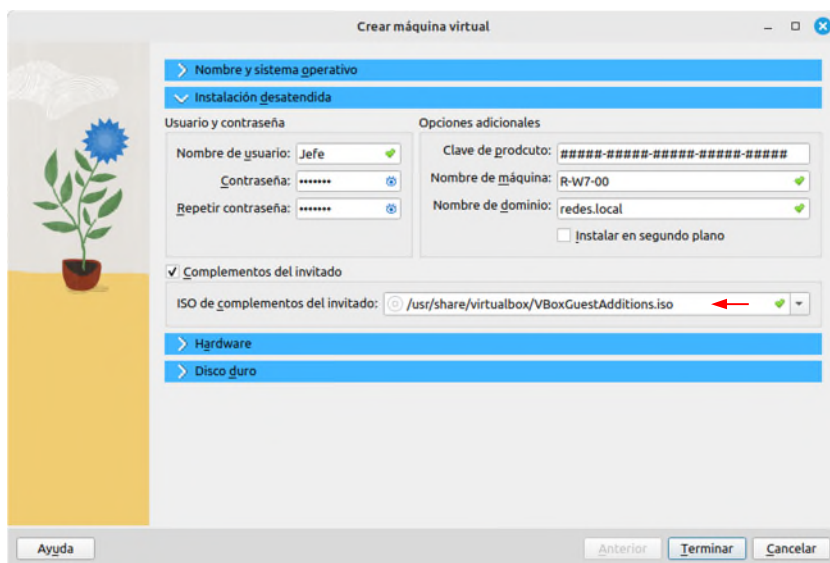


Figura 12



Figura 13

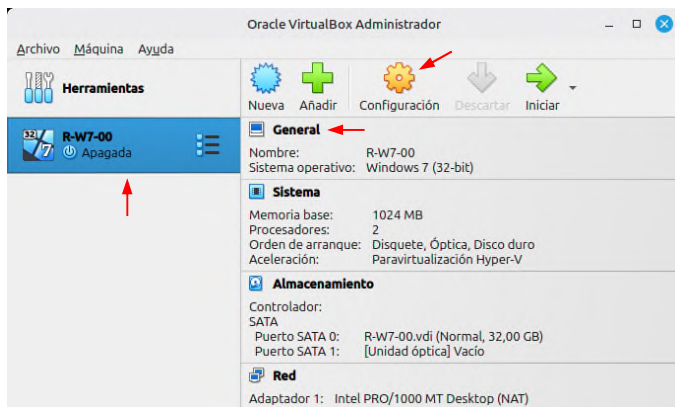


Figura 14

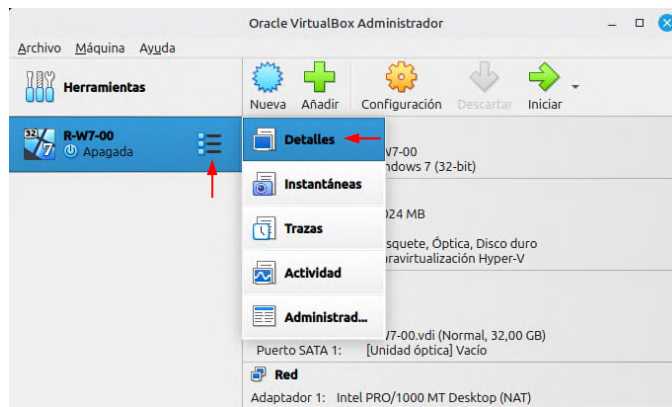


Figura 15

Una buena idea, antes de instalar el sistema operativo en la máquina virtual recién creada, quizá sea revisar las características de la misma y, en su caso, deshabilitar aquellas que no se vayan a utilizar. Esto hará que el sistema operativo no vea ese *hardware* y evitaremos que instale algún controlador que no aporte nada útil en el trabajo con la máquina virtual.

Para comenzar la revisión haremos clic en el epígrafe “General”, del panel de la derecha, señalado en la Figura 14 (o bien pulsaremos el icono configuración de la barra de herramientas, Figura 14). En el caso de que la máquina no mostrara el panel de detalles, bastará con acceder al menú de la propia máquina (en el icono que aparece a la derecha del nombre de la máquina) y seleccionar la opción “Detalles”, tal y como se muestra en la Figura 15.

Si todo funciona correctamente, nos debe abrir el formulario que se recoge en la Figura 16, a través del cual es posible ver todas y cada una de las características de la máquina creada, y modificar aquella o aquellas que se estime conveniente.

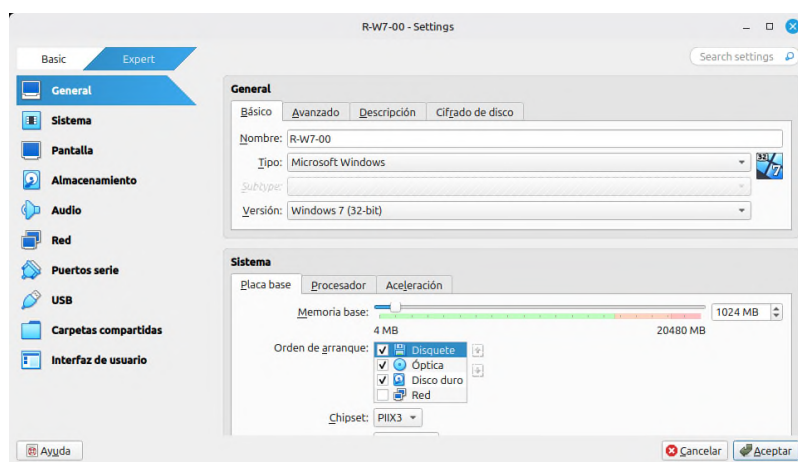


Figura 16

Por ejemplo, es muy posible que el *VirtualBox* haya identificado el *hardware* de sonido del equipo anfitrión, con lo cual lo pondrá a disposición de cada una de las máquinas virtuales que creamos. Dado que no haremos uso de ese *hardware*, en esta asignatura, lo deshabilitaremos, para lo cual seleccionamos la opción “Audio”, en el panel de la izquierda, le sacamos la marca a la opción “Habilitar audio” y pulsamos el botón “Aceptar”. De forma paralela a ésta, lo haríamos para deshabilitar todas aquellas opciones que no nos interesaran.

### 3.- INSTALACIÓN DE UN SISTEMA OPERATIVO.

La forma más común, y cómoda, de instalar un sistema operativo es partir de un fichero que contenga la imagen ISO del mismo (una imagen ISO, denominación que hace referencia a la *International Organization for Standardization; Organización Internacional para la Normalización*, es un archivo donde se almacena una copia o imagen exacta de un sistema de ficheros, de acuerdo con el estándar ISO 9660<sup>12</sup>, que le da nombre).

Antes de poder instalar el sistema operativo es necesario crear la conexión al repositorio en donde se almacenan los recursos que necesitamos, para ello abriremos el navegador de ficheros y en el ítem “Archivo”, de la barra de menús, seleccionamos la opción “Conectarse a un servidor...”, Figura 17, que nos abrirá el formulario mostrado en la Figura 18. Lo primero será acudir al cambio del campo tipo y seleccionar la opción “Recurso compartido de Windows”, ya que esta elección determinará qué información debemos cubrir en el formulario. Al seleccionar la opción indicada le estamos indicando que deseamos crear una conexión SMB<sup>13</sup> (*Server Message Block*, protocolo de bloque de mensajes del servidor. Nivel de aplicación) al recurso compartido que se indique, en nuestro caso a `//almacen/redes/PAR_XX-YY` (en donde XX-YY representan los años del curso de que se trate). El resto de los campos se cubrirán tal y como se muestra en la Figura 18, a excepción del campo “Nombre de usuario” en el que incorporará el usuario del dominio que le corresponda. Cubierto el formulario, no olvide marcar la casilla de verificación “Recordar esta contraseña” para evitar el tener que introducirla en cada nueva conexión, pulsaremos el botón “Conectar”, que mostrará el contenido de la carpeta PAR\_XX-YY, Figura 19.

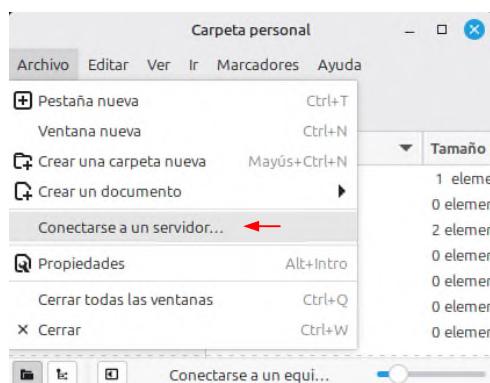


Figura 17

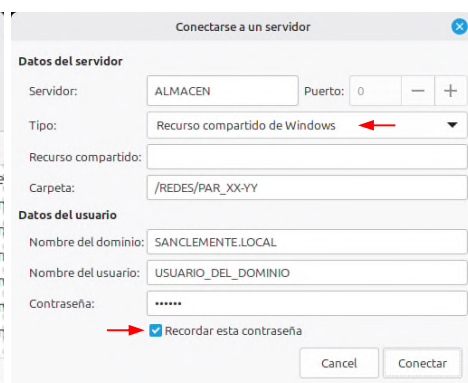
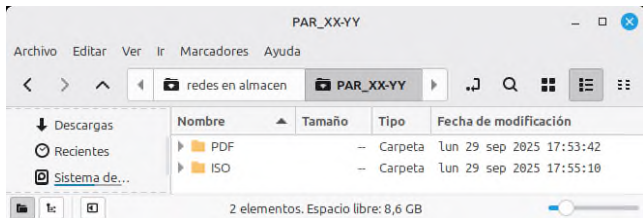
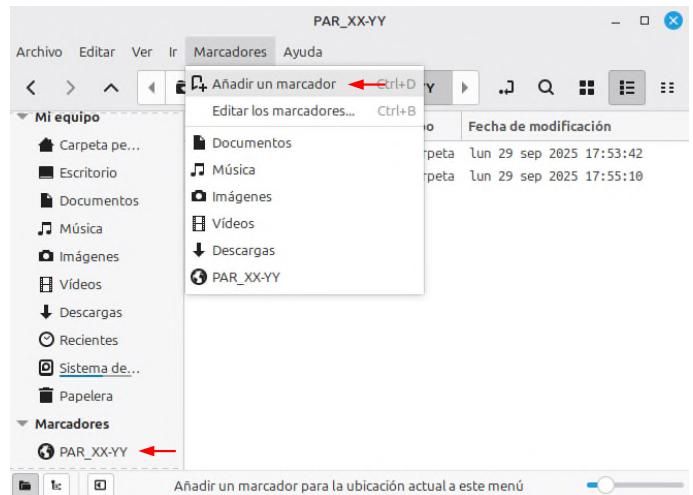


Figura 18



**Figura 19**

Una vez en la carpeta, crearemos un acceso rápido, marcador, para evitar el tener que cubrir le formulario cada vez que necesitemos conectarnos a ese recurso de red. Para ello acudiremos al ítem “Marcadores”, de la barra de menús, y en ese menú seleccionaremos la opción “Añadir un marcador”, Figura 20. El resultado de esta acción podrá verse en el bloque “Marcadores” del panel de la izquierda, Figura 20, y en el escritorio del usuario al crearse una carpeta, como acceso directo al recurso de red, cada vez que se habilite el marcador.



**Figura 20**

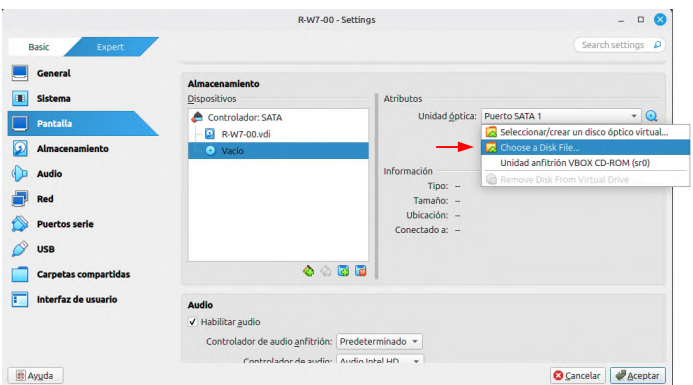
En el ejemplo que estamos desarrollando instalaremos un *Windows 7 Professional*, para lo cual dispondremos de la correspondiente imagen ISO. Que montaremos en la unidad de CD/DVD de la máquina virtual como si de un auténtico CD/DVD se tratara.

Para ello, hacemos clic en el epígrafe “Almacenamiento”, del panel derecho de detalles de la máquina virtual, y en la ventana que se abre, ya conocida, seleccionamos el CD (que consta como “Vacío”) quedando tal y como se muestra en la Figura 21.

Una vez aquí, vamos a “insertar” la imagen ISO en la unidad de CD/DVD, para lo cual pulsamos en el pequeño icono, con forma de CD, que aparece a la derecha del campo “Unidad óptica, Figura 21.

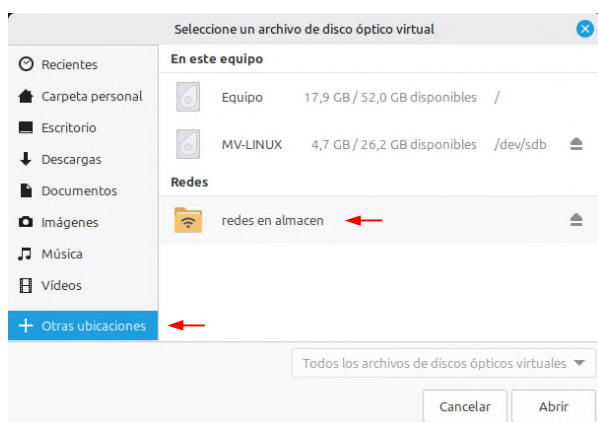


**Figura 21**

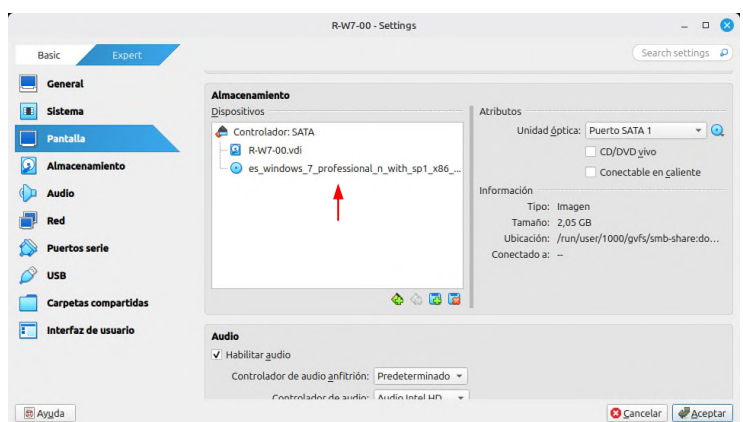


**Figura 22**

Al pinchar sobre ese icono se abre el menú emergente que se muestra en la Figura 22, a través del cual es posible montar la unidad física de CD/DVD, de la máquina anfitriona, si dispone de ella, como si fuera una unidad de la máquina virtual (opción “Unidad anfitrión anfitriona VBOX CD-ROM”), lo que nos permitiría, por ejemplo, instalar el sistema operativo, en la máquina virtual, desde un CD/DVD convencional. La primera de las opciones, “Seleccionar/crear un disco óptico virtual...”, nos abre una herramienta que permite crear una imagen de disco óptico virtual, a partir de los ficheros que tengamos en nuestros sistemas de almacenamiento.



**Figura 23**



**Figura 24**

En nuestro caso seleccionamos la segunda de las opciones, “Seleccionar un archivo de disco...”, que nos abrirá la ventana mostrada en la Figura 23, en donde haremos clic sobre la opción “Otras ubicaciones”, en el panel de la derecha, lo que nos dará acceso al marcador creado anteriormente y en el que localizaremos la carpeta ISO, en la que se encuentra el archivo .ISO que buscamos.

Una vez localizado el fichero ISO en cuestión, y seleccionado, debe aparecernos montado en la unidad de CD/DVD, tal y como se muestra en la Figura 24, en donde la unidad de CD/DVD ya no figura como “Vacía”. Si todo está correctamente, pulsaremos el botón “Aceptar”.

A partir de aquí, tan solo hay que arrancar la máquina virtual, haciendo doble clic sobre la máquina de que se trate, en el panel de la izquierda, o seleccionándola, y pulsar el icono “Iniciar” de la barra de herramientas.

Una vez arrancada la máquina virtual, comenzará el proceso de instalación del sistema operativo de que se trate, que será exactamente igual al que se realizaría instalándolo en una máquina real desde un CD/DVD físico.

La instalación desatendida de *VirtualBox* es una función que permite automatizar el proceso de instalación de un sistema operativo invitado, evitando que el usuario tenga que introducir manualmente parámetros como el idioma, la cuenta de usuario o la configuración básica. Esta característica agiliza la creación de máquinas virtuales y facilita la obtención de entornos homogéneos en escenarios educativos o profesionales. No obstante, conviene señalar que no todos los sistemas operativos son compatibles: funciona de manera fiable con distribuciones modernas de *GNU/Linux* y con versiones recientes de *Windows*, mientras que en sistemas menos comunes o antiguos puede ser necesario recurrir a la instalación manual.

Una vez realizada la instalación del sistema operativo por el método tradicional, podemos proceder a compararla con la instalación desatendida. Para ello, accedemos al formulario de creación de una nueva máquina virtual (Figura 25) y configuramos la máquina R-W7-001. Es imprescindible indicar la imagen ISO del sistema operativo en el campo correspondiente del formulario (Figura 25).

A esta nueva máquina le asignaremos las mismas características de hardware (Figura 9) y de disco duro (Figura 10) que en el caso anterior. Una vez definidas estas condiciones generales, completaremos la sección “Instalación desatendida”, tal y como se muestra en la Figura 26. En este punto es obligatorio cubrir el campo “Nombre de dominio”, ya que sin él no es posible continuar con la instalación; en nuestro caso se ha utilizado el valor *redes.local*. Conviene observar, además, que *VirtualBox* asigna automáticamente a la máquina virtual el mismo nombre como nombre de *host* o nombre NetBIOS. Asimismo, se recomienda establecer como contraseña del usuario Jefe el mismo nombre de la máquina, escrito en minúsculas.

Por último, cabe destacar que durante este proceso se aprovecha la instalación del sistema operativo para incorporar los Complementos de invitado. Concluida la configuración, basta con pulsar el botón “Termina” y, en pocos instantes, dispondremos de la nueva máquina virtual creada y lista para su uso.

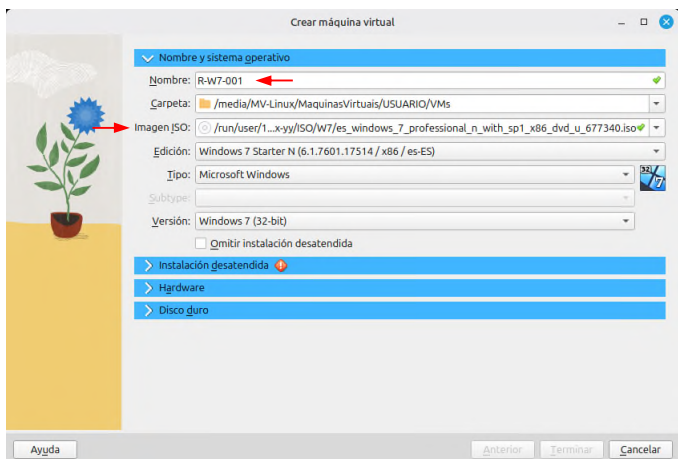


Figura 25

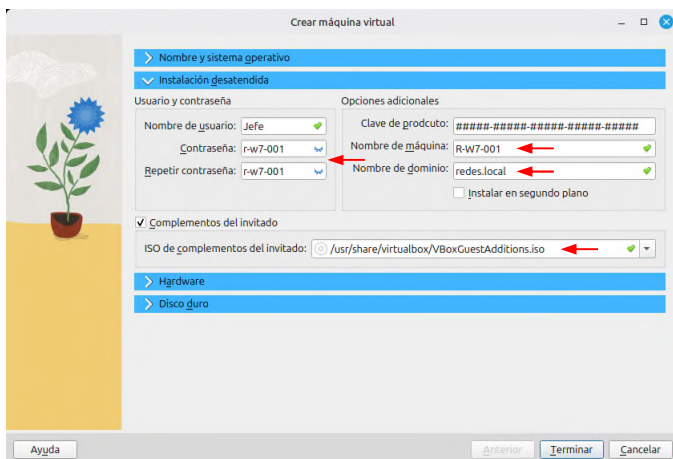


Figura 26

#### 4.- OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE ARRANQUE.

Una vez perfectamente instalado el sistema operativo, y desmontado el fichero ISO de la unidad de CD/DVD (en el menú emergente del pequeño icono del CD, Figura 27, elegir la opción “Eliminar disco de la unidad virtual”, tras lo cual debe aparecer la unidad como vacía), suele ser interesante hacer algunos cambios en la secuencia de arranque, para optimizar el mismo y evitarnos algún problema. Lo que haremos será indicarle a la máquina virtual, que primero intente arrancar utilizando su disco duro virtual.

Para ello, hacemos clic sobre el epígrafe “Sistema”, del panel de la derecha de detalles de la máquina, que nos abrirá la ventana que se muestra en la Figura 28, en ella puede verse que hay establecido un orden de arranque que comienza con el disquete, le sigue la unidad de CD/DVD (unidad óptica) y concluye con el disco duro. Esto significa que cuando la máquina arranca va buscando en ese orden el disco de arranque, de manera que el disco duro será la tercera de las posibilidades que explore. En nuestro caso, casi en el 100% de las ocasiones, nos interesará que arranque desde el disco duro, de manera que sería bueno que esta fuera la primera, e incluso la única, de las posibilidades que comprobara.

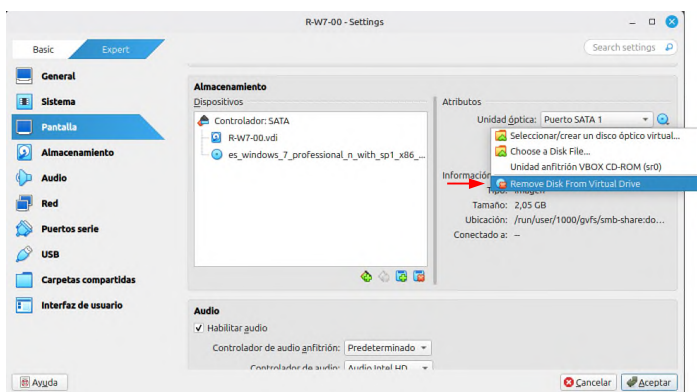


Figura 27

Al igual que en cualquier BIOS (*Basic Input/Output System*, sistema básico de entradas y salidas<sup>14</sup>), de una máquina física, es posible cambiar el orden de búsqueda del arranque; en la “BIOS” del *VirtualBox* también es posible hacerlo. Para llevar el disco duro a la primera posición, tan solo hay que seleccionarlo y utilizar el pequeño botón, marcado con una flecha hacia arriba, que existe a la derecha de la lista del orden de arranque, Figura 28. Pulsaremos el botón de la flecha tantas veces como sea necesario hasta posicionar el disco duro en el primer lugar.

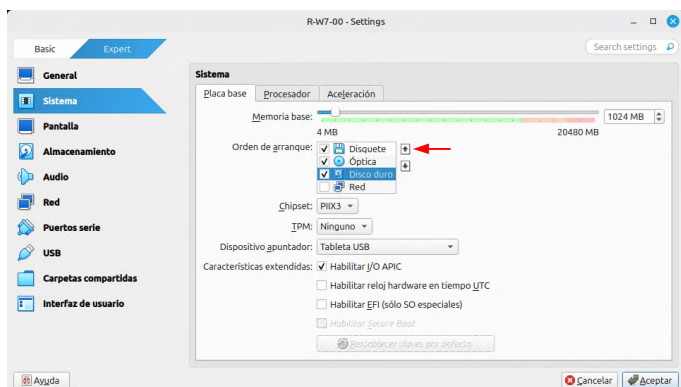


Figura 28

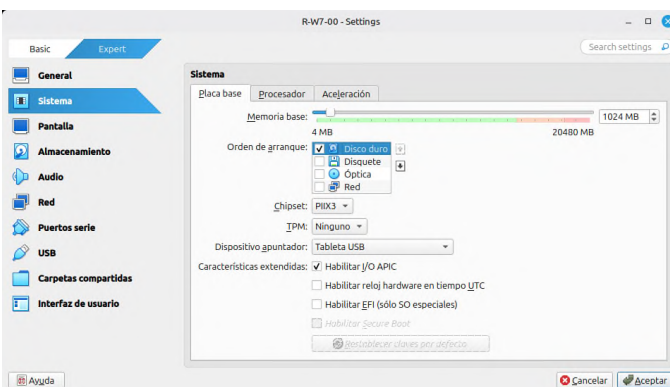


Figura 29

Otro cambio que se puede hacer es eliminar el disquete y el CD/DVD, que nosotros nunca usaremos como unidades de arranque, de la lista. Para ello tan solo es necesario eliminar la marca del *checkbox* que tienen a su izquierda. El resultado de ambos cambios se muestra en la Figura 29.

De esta manera, una vez aceptados los cambios con el botón “Aceptar”, cuando arranque nuestra máquina virtual buscará el arranque en el disco duro, y no perderá el tiempo buscando en otras unidades.

## 5.- GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE RED.

Para poder configurar la infraestructura de red, de una máquina virtual, en *VirtualBox*, hacemos clic en el epígrafe “Red” del panel de la derecha y nos presentará la ventana que se muestra en la Figura 30.

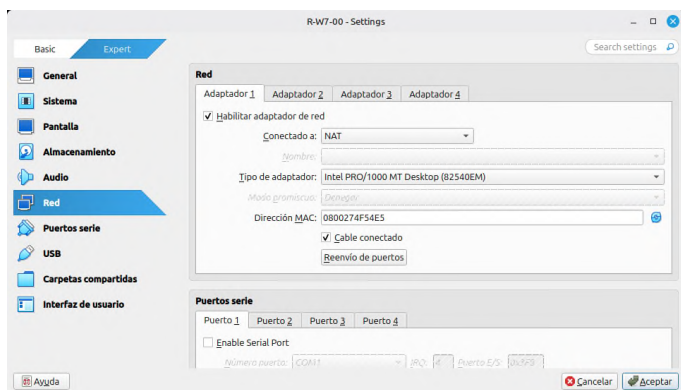


Figura 30

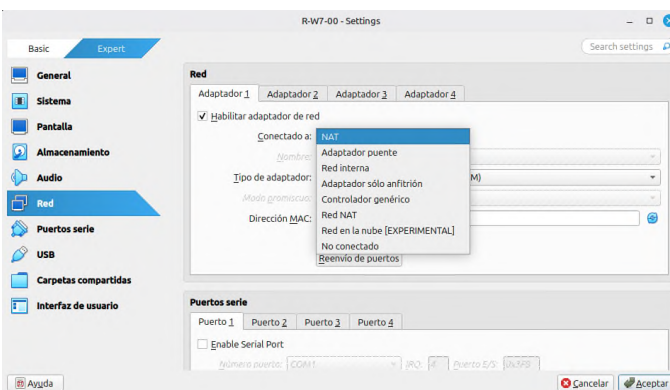


Figura 31

En ella se nos muestra todo lo que es configurable, para cada una de las tarjetas de red de cualquier máquina virtual. En primer lugar, hay que destacar que una máquina virtual, en *VirtualBox*, puede tener hasta 4 tarjetas de red, cada una de las cuales aparece en una de las lengüetas del formulario que se muestra. Por defecto solo está habilitado el adaptador de red 1 (Adaptador 1), si se desea tener más tarjetas de red en la máquina, tan solo hay que seleccionar la lengüeta correspondiente (por ejemplo “Adaptador 2”) y activar el *checkbox* “Habilitar adaptador de red”. A partir de este momento, cuando nuestra máquina virtual arranque, identificará dos tarjetas de red entre sus dispositivos. De la misma manera, si se desea prescindir de alguna tarjeta de red, tan solo hay que deshabilitarla, actuando en la forma inversa a la vista.

Una vez habilitada la tarjeta, o tarjetas, de red, es necesario configurar, cada una de ellas, en función del comportamiento que nos interese en cada caso. En la Figura 31 se muestra el combo de configuración, desplegado, mostrando las distintas opciones disponibles, que comentaremos a continuación.

a) **NAT (Network Address Translation**, traducción de dirección de red): Es la forma en la que configura las tarjetas, por defecto, el *VirtualBox*. Para poder trabajar en este modo, es necesario que la tarjeta de red, en la máquina virtual, se encuentre configurada para solicitar la configuración TCP/IP a través de un servidor DHCP (debe tener habilitado el cliente DHCP), ya que será el propio *VirtualBox* quien le sirva la configuración TCP/IP, en concreto le asignará la IP 10.0.2.15/24, a todas aquellas primeras tarjetas de red que se encuentren en configuración NAT, razón por la cual dos máquinas virtuales configuradas en modo NAT, no pueden comunicarse entre sí.

En este modo, el *VirtualBox* se comporta como si fuera un *rúter* que hiciera NAT, utilizando como “IP privada” la que a él le otorgó a la máquina virtual, y como “IP pública” la que tenga la máquina anfitriona configurada. De manera, que tanto la máquina anfitriona como las máquinas virtuales, que se ejecuten en ella con configuración NAT en sus tarjetas de red virtuales, compartirán la IP de la máquina anfitriona, en la red real.

La traducción de las direcciones (NAT), en esta configuración de las tarjetas de red del *VirtualBox*, solo funciona correctamente sobre los paquetes que tienen su origen en la propia máquina virtual. Según esto, si una máquina virtual

estuviera actuando como **rúter**, con la tarjeta de salida del *VirtualBox* configurada en modo NAT, todo funcionaría correctamente para los paquetes con origen en la propia máquina, pero cualquier otra máquina virtual que accediera al exterior de la LAN virtual a través de ese “rúter NAT”, nunca recibiría respuesta desde el exterior, ya que si bien es verdad que sobre sus paquetes el “rúter NAT” realizaría el **SNAT (Source NAT, NAT origen)** correspondiente, saliendo con la IP origen de la máquina anfitriona; al recibir las respuestas no sabría realizar el **DNAT (Destination NAT, NAT destino)** para reenviarlos a la otra máquina virtual y se perderían.

El modo NAT es el modo que suele utilizarse para salir a la red física, desde una máquina virtual, por la sencillez de su configuración.

- b) **Adaptador puente (Bridged networking):** En este modo, la máquina virtual utiliza a la anfitriona, como puente, para llegar a la red; de manera que podrá comunicarse con cualquier otra máquina (real o virtual, esta última también debe estar configurada en modo puente) que sea alcanzable, en función de su configuración TCP/IP. Debe aclararse que, en este modo, la máquina virtual dispondrá de, y utilizará, una configuración TCP/IP independiente de la máquina anfitriona, saliendo con ella a la red (no se realiza ningún tipo de NAT).

Con esta configuración, de la infraestructura de red, es posible indicarle, al *VirtualBox*, cuál de las tarjetas de red de la máquina anfitriona, en su caso, deseamos que utilice la máquina virtual (por ejemplo, la interfaz *Wi-Fi* o la *Ethernet*). Para realizar esta configuración bastará con seleccionarla en el combo “Nombre”, que listará las interfaces de red instaladas en la máquina real, Figura 32.

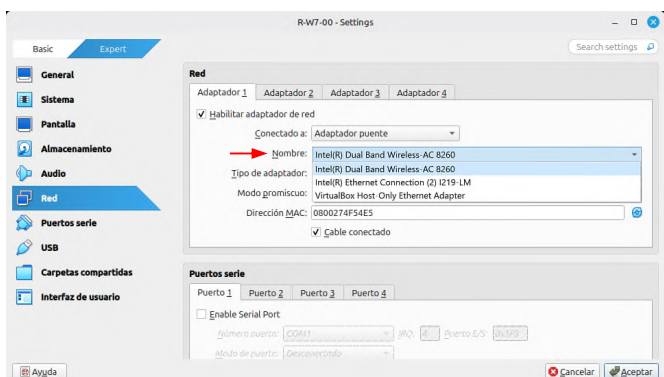


Figura 32

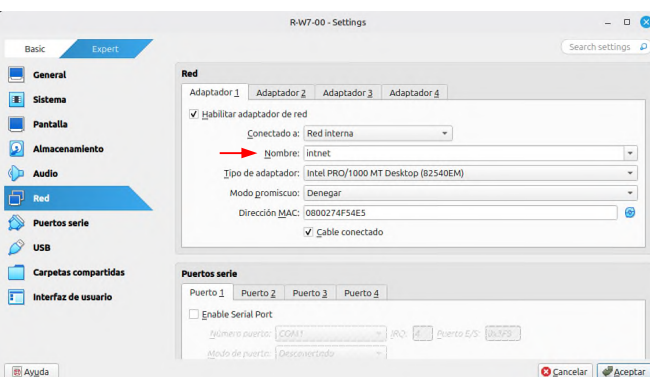


Figura 33

- c) **Red Interna:** Se utiliza para emular, dentro de una misma máquina anfitriona, segmentos “físicos” distintos; para conseguir que dos máquinas virtuales, que se encuentran ejecutándose en la misma anfitriona, no puedan verse, aunque compartan la misma subred lógica. Para asignar una red interna a una interfaz de red, de una máquina virtual, solo debemos cambiar la denominación de la misma en el campo “Nombre”, Figura 33. Por defecto se utiliza la red interna “intnet”, Figura 33.

Configurando distintas redes internas, se consigue emular la segmentación física de las redes reales. En la Figura 34 se muestra un ejemplo del uso de distintas redes internas.

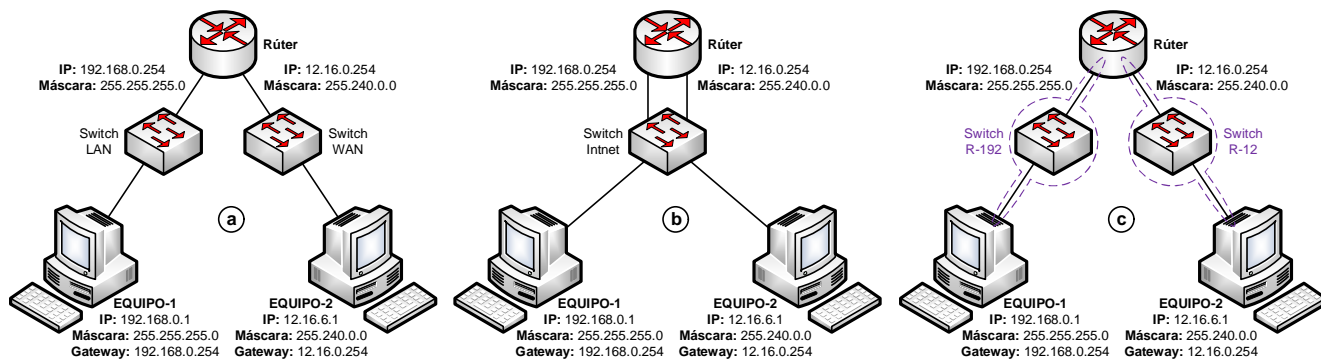


Figura 34

En la Figura 34a se ve la situación real a emular, en ella puede comprobarse que existen dos segmentos físicos distintos, de hecho si elimináramos el **rúter** tendríamos dos cables completamente independientes, el que iría al Equipo-1, a través del *switch* de la LAN (*Local Area Network*, red de área local<sup>15</sup>) y el que conectaría con el Equipo-2, mediante el *switch* de la WAN (*Wide Area Network*, red de área amplia<sup>16</sup>), siendo el **rúter** el nexo de unión entre ambos segmentos físicos de cable.

Si intentáramos virtualizar esa situación utilizando una única red interna; por ejemplo, la red interna por defecto *intnet*, obtendríamos una situación como la mostrada en la Figura 34b. En la cual puede verse que todos los equipos de la red están conectados entre sí compartiendo un único *switch*. De hecho, el Equipo-1 podría comunicarse con el Equipo-2, en algunos casos, sin necesidad de la intervención del **rúter**.

Obviamente, cuando se virtualiza algo debemos conseguir una situación pareja a la existente en la realidad emulada y, en este caso, el resultado obtenido dista mucho de la realidad que se intenta reproducir. Tanto es así, que se podrían obtener resultados que en la situación real serían, simplemente, imposibles.

Para conseguir una reproducción exacta de la situación real a emular, definiríamos dos redes internas diferentes; por ejemplo, la R-192 y la R-12 (Figura 34c), configurando las correspondientes interfaces de red, de los equipos virtuales, en ellas. En R-

192 configuraríamos el adaptador de red del Equipo-1 y aquel del rúter al que se le hubiera asignado la IP de la subred 192.168.0.0/24, y en R-12 incluiríamos las restantes interfaces de red del esquema. Adviértase que, en realidad, cuando se definen redes internas, en la infraestructura de red del *VirtualBox*, lo que se está indicando es a qué *switch*, virtual, conecto una u otra interfaz de red de los equipos. Razón por la cual el *VirtualBox*, por defecto, emula redes conmutadas, es decir redes en las que se utilizan conmutadores (*switches*).

De la manera anteriormente indicada, emularíamos la situación real de una manera cabal, coincidiendo los resultados obtenidos con los que se hubieran alcanzado trabajando con equipos y cables reales. Cumpliendo el objetivo final de toda virtualización.

En resumidas cuentas, una máquina virtual con su NIC (**Network Interface Card**, tarjeta de red) configurada en modo red interna, solo puede interactuar con aquellas otras máquinas virtuales que se ejecuten en su misma máquina anfitriona, que pertenezcan a la misma red interna que ella y que compartan subred lógica.

Será la configuración que utilizaremos con mayor frecuencia en los ejercicios de redes, definiendo tantas redes internas, distintas, como sean necesarias para cada supuesto. Significando la existencia de las distintas redes internas tal y como se muestra en la Figura 34c.

- d) *Adaptador solo-anfitrión*: En este modo, es posible crear una red que incluya, exclusivamente, a la máquina anfitriona y a las máquinas virtuales que se ejecuten en la misma. Sería como una especie de híbrido entre el adaptador puente, que en este caso solo daría acceso, a las máquinas virtuales, a su propia anfitriona y la red interna que comunique las máquinas virtuales entre sí.

Para este modo, el *VirtualBox* cuenta con un servidor DHCP específico para las máquinas virtuales.

- e) *Controlador genérico*: De uso restringido a casos muy particulares, en los que se dispone de un *driver* (controlador) específico, para utilizar con *VirtualBox*.
- f) *Red NAT*: Con él se pretende solventar la limitación, ya comentada, de la configuración NAT; según la cual solo se realiza la traducción de direcciones destino (DNAT) sobre los paquetes con origen en la propia máquina. Con esta configuración se realizará el proceso NAT sobre todos los paquetes que salgan por la interfaz, así configurada, independientemente de su origen.

Para poder utilizar este modo de configuración es necesario haber definido, previamente, la red NAT (subred privada) a utilizar. Para ello acudiremos al menú del ítem herramientas, del panel de la izquierda (Figura 35) y seleccionaremos la opción “Red”, que nos mostrará el formulario de la Figura 36 en el cual haremos clic sobre la pestaña “Redes NAT”. Para crear la red NAT, tan solo debemos hacer clic sobre el botón “Crear”, Figura 36, y automáticamente nos propone la subred 10.0.2.0/24, que podremos cambiar según nos convenga acudiendo al botón “Propiedades”, Figura 36, que nos abrirá, en la parte inferior del formulario, las propiedades de la red propuesta para editarlas según nuestra conveniencia.

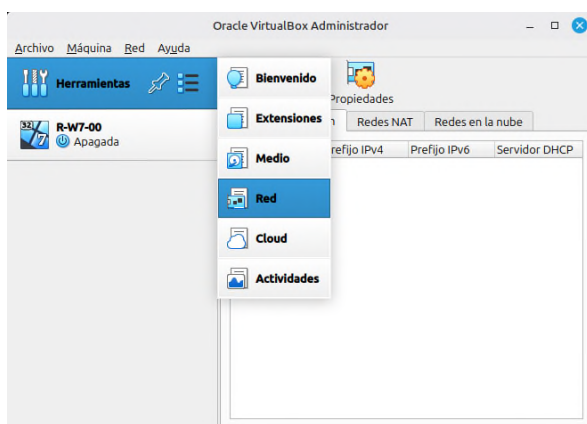


Figura 35

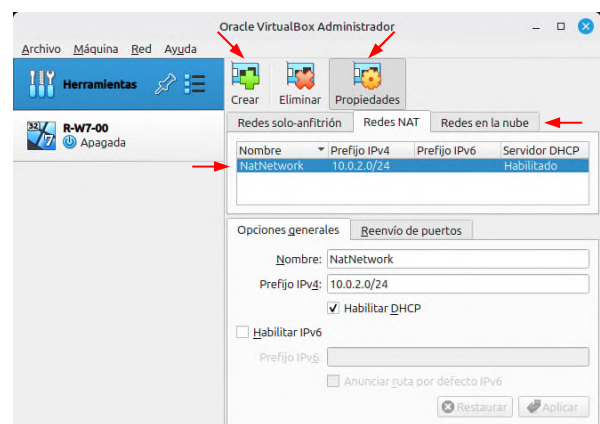


Figura 36

- g) *Red en la nube (experimental)*: Lo primero, es indicar que se trata de una opción todavía en desarrollo (sería como una versión beta), que se incorpora para que se pueda probar y valorar.

Las redes en la nube se pueden utilizar para establecer conexiones desde una máquina virtual local a una subred en la infraestructura en la nube de Oracle, en la Figura 36 puede verse como existe una lengüeta en ese formulario, “Redes en la nube”, dedicada a la configuración de esta opción.

De momento, esta configuración de la infraestructura de red tiene muy poca documentación, para el entorno gráfico, en el manual de la versión 7.1.10 del *VirtualBox*; sí existe documentación, en la sección del *VBoxManage*, para su uso a través de los distintos comandos de configuración que presenta.

- h) *No conectado*: Un adaptador configurado en este modo hará que la máquina virtual lo detecte, es decir, cargará los *drivers* correspondientes y podremos configurarlo, e incluso “levantará” la interfaz de que se trate, con lo cual en sistemas *Microsoft Windows* podremos, por ejemplo, ejecutar un *ipconfig* y verificar su configuración, pero no será posible conectar con ninguna otra máquina ni física, ni virtual.

En la mayoría de los casos usaremos todas las tarjetas de las máquinas virtuales, configuradas en modo “Red Interna”, de manera que, una vez instalado el sistema operativo, en una máquina virtual, es interesante configurar su tarjeta, o tarjetas, en este modo. Recuérdese que, por defecto, *VirtualBox* configura todas las tarjetas en modo NAT.

Tal y como se muestra en la Figura 37, existen otros campos a través de los cuales podremos seleccionar, entre otras, la emulación específica de una tarjeta de red, "Tipo de adaptador", operación que, en algunas ocasiones, será necesario realizar, o la configuración del "Modo promiscuo", necesario, por ejemplo, en las máquinas que utilizemos para realizar capturas de tramas en la red y que solo se encuentra disponible en algunas configuraciones de la tarjeta.

Trabajando en modo no promiscuo, modo por defecto, se emulan subredes conmutadas, que se caracterizan por tratarse de subredes con topología en estrella, cuyo nodo central está ocupado por un *switch* o conmutador, y en las cuales cada nodo solo tiene acceso a aquella información que le es propia, Figura 38.

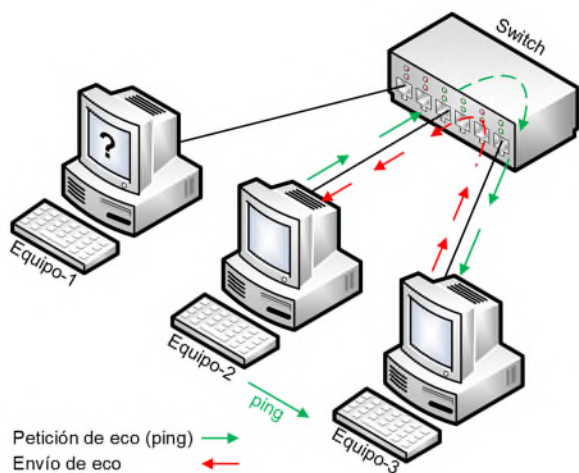


Figura 38

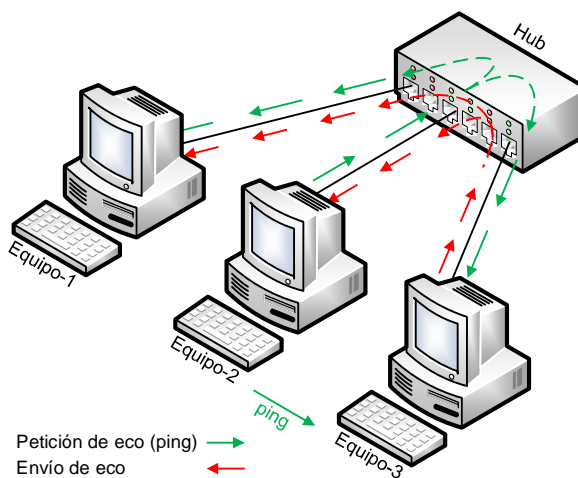


Figura 39

Lo que sí utilizaremos es la configuración en modo promiscuo para conseguir que las máquinas, en las cuales tengamos instalado un *sniffer*<sup>17</sup>, tengan acceso a toda la información que circule por la red, sea cual sea su origen y su destino. En esta situación no se emulan redes de difusión, ya que solo configuraremos en modo promiscuo la tarjeta del equipo del *sniffer*. En este caso se imita lo que en la vida real se haría configurando como "puerto espejo", de los puertos ocupados por los equipos cuyas comunicaciones deseamos auditar, el puerto del *switch* al cual está conectado el equipo en el que se ejecuta el *sniffer*. Con esta configuración, el *switch* replicará, por el puerto del *sniffer*, todas las tramas que circulan por los puertos que deseamos controlar. En el *VirtualBox* este efecto se consigue configurando la tarjeta del equipo del *sniffer*, y solo ella, en modo promiscuo.

Otra de las posibilidades que nos brinda este formulario, es la simulación de la desconexión del latiguillo de red de la tarjeta, *checkbox* "Cable conectado", o generar una nueva dirección MAC para la interfaz, icono azul situado a la derecha del campo "Dirección MAC", Figura 37.

## 6.- CLONADO DE UNA MÁQUINA VIRTUAL.

Tal y como ya se comentó, a lo largo del curso necesitaremos distintas máquinas con el mismo sistema operativo, lo que, en principio, obligaría a crear una nueva máquina virtual e instalar el sistema operativo de cada vez. Este método es claramente trabajoso y lento.

Para evitar el tener que realizar una instalación del sistema operativo, para cada una de las nuevas máquinas virtuales, lo primero que se nos ocurriría sería, aprovechando que el disco duro virtual no es otra cosa que un fichero en el disco duro de la máquina anfitriona, copiar ese fichero y crear una nueva máquina virtual, indicándole que use como disco duro el resultado de la copia anterior. Según esto, la nueva máquina virtual sería idéntica a la original, pues dispondría de una copia de su disco duro virtual.

La realidad es que este sistema no funciona. En el momento en el que le indiquemos, al *VirtualBox*, que para la nueva máquina queremos utilizar la copia del disco duro de la

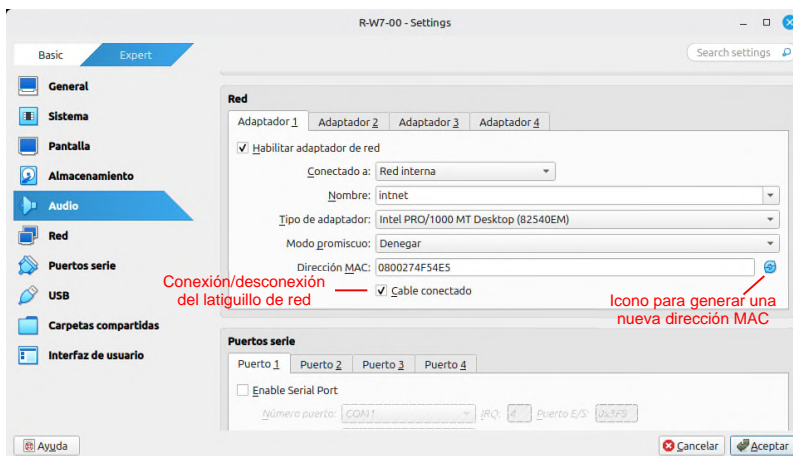


Figura 37

Configurando todas las tarjetas de los equipos en modo promiscuo se imitan subredes de difusión, subredes con topología en estrella cuyo nodo central fuese un *hub* o concentrador y en las cuales la información difunde por el medio, estando al alcance de todos los nodos, Figura 39. Esta situación no suele utilizarse pues hace ya mucho tiempo que no se emplean redes de difusión.

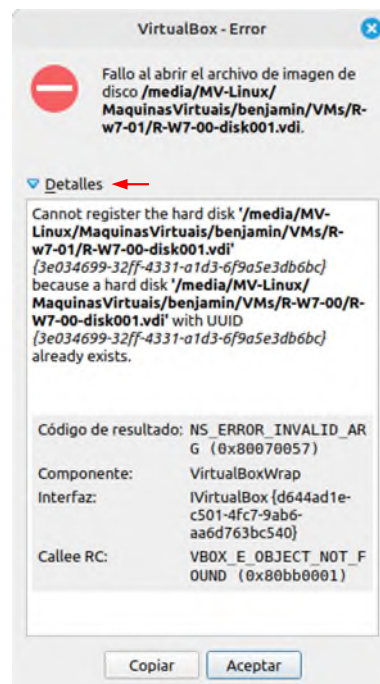


Figura 40

original, nos responderá con el mensaje de error que se muestra en la Figura 40, en el que nos indica que no puede usar ese fichero como disco duro virtual de la nueva máquina.

Para entender este problema es necesario saber cómo identifica *VirtualBox* cada uno de los discos virtuales que usan sus máquinas virtuales. En el momento de crear un disco virtual, *VirtualBox* genera un identificador (UUID; **Universally Unique Identifier**, identificador universalmente único) de 128 bits que le asigna, y graba, en el fichero .VDI. Ese identificador será único y exclusivo para ese disco duro virtual, y lo utilizará para identificar ese disco duro virtual de forma inequívoca. Recuérdese que con 128 bits sería posible generar 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456 UUID distintos ( $2^{128}$ , idéntico número que direcciones IPv6, ya que también tienen un tamaño de 128 bits), con lo cual resulta evidente que la probabilidad de que en un mismo equipo se puedan generar, utilizando algoritmos de generación aleatoria, dos UUID idénticos es realmente despreciable.

Cuando realizamos una copia normal del fichero .VDI, obtenemos una copia idéntica al fichero original, lo que incluye al UUID. De hecho, si abrimos los detalles y leemos el mensaje de error, Figura 40, veremos que lo que nos está indicando es que no puede dar de alta ese nuevo disco virtual porque el UUID, 3e0344699-32ff-4331-a1d3-6f9a5e3db6bc (aparece expresado en hexadecimal), ya fue asignado a otro disco, previamente registrado.

Para evitar este problema, y facilitarnos el trabajo, se realiza la operación de clonado, que, en un único proceso, copia el disco duro de la máquina original, genera y graba un nuevo UUID en el disco clonado y crea el fichero .XML correspondiente a la nueva máquina virtual. Como es evidente, el proceso se denomina clonado, porque la máquina obtenida es idéntica a la original, a excepción del UUID.

### 6.1.- Clonación completa.

Para clonar una máquina virtual (solo se puede realizar un clon de una máquina, si esta se encuentra apagada), lo primero que tenemos que hacer es seleccionarla en el panel de la izquierda del *VirtualBox*. Una vez seleccionada, hacemos clic con el botón derecho del ratón, lo que nos abre el menú contextual que se muestra en la Figura 41, en donde seleccionaremos la opción “Clonar...” (Otro camino es seleccionar la máquina virtual, que deseamos clonar, y acudir al ítem “Máquina”, de la barra de menús, en donde seleccionaremos la opción “Clonar...”).

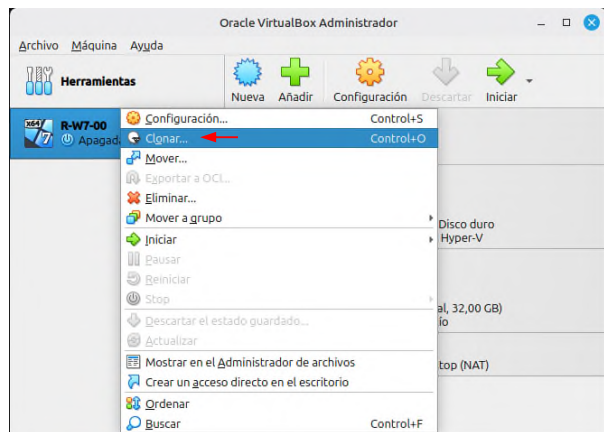


Figura 41

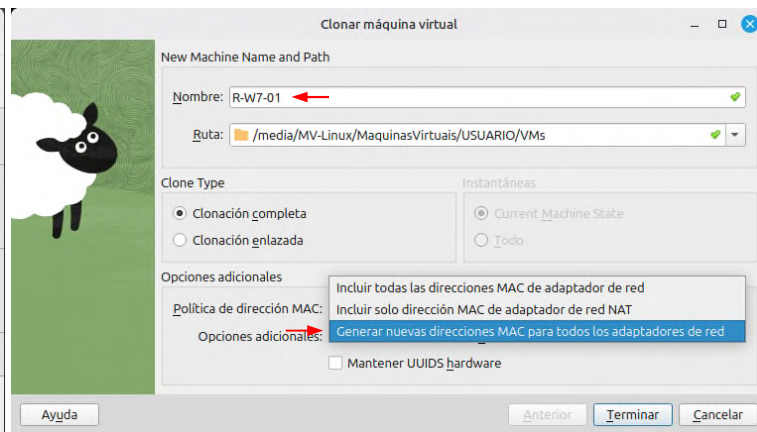


Figura 42

Una vez seleccionada la opción de clonar, se abre el formulario que se muestra en la Figura 42, en el cual podemos nombrar a la nueva máquina virtual, campo “Nombre”, o aceptar el nombre que nos ofrece. Cambiar la ubicación de la nueva máquina, campo “Ruta”, así como otras opciones de uso más restringido.

Lo que es importante es seleccionar, en el combo “Política de dirección MAC”, la opción “Generar nuevas direcciones MAC para todos los adaptadores de red”, Figura 42, ya que, en caso de no hacerlo, nos encontraremos que la máquina origen y su clon, tienen la misma dirección física (dirección MAC) en sus tarjetas de red, lo que dará problemas a la hora de incorporarlas a la misma red. Si nos olvidáramos de marcarlo, podemos solucionarlo, a posteriori, acudiendo a las propiedades de la interfaz, correspondiente, de la nueva máquina (Figura 37), pulsando el pequeño icono azul que aparece a la derecha del campo “Dirección MAC”, se generará una nueva dirección MAC para esa tarjeta, evitando la duplicidad.

Para concluir debemos elegir entre las dos opciones de clonado:

- Clonación completa:** En esta opción se obtendrá una copia, de la máquina original, absolutamente independiente de ésta. Lo que implica que la máquina clon utilizará tanto espacio en disco como la máquina madre.
- Clonación enlazada:** En este caso, la máquina origen y su clon, compartirán el disco duro original, utilizando cada una de ellas una instantánea diferencial distinta, lo que provoca que lo que escriba una máquina específica, no sea accesible para el resto de las máquinas que compartan el disco. En este caso las máquinas clones no dispondrán de un disco duro virtual propio, sino que compartirán el disco duro de la máquina madre, lo que puede significar un importante ahorro de espacio en el disco duro de la máquina anfitriona. Este tipo de clonación se tratará más adelante.

Según esto, comprobaremos que está seleccionada la primera opción (Clonación completa) y pulsamos el botón “Terminar”; dando comienzo el proceso de clonación, que durará más o menos según el tamaño del disco a clonar y la “capacidad” de la máquina anfitriona. Durante el proceso podremos comprobar la evolución del mismo, a través de la barra de avance que se mostrará en un panel a la derecha de la interfaz del *VirtualBox*, Figura 43. Concluida la clonación, la nueva máquina virtual aparecerá en el panel de la izquierda del *VirtualBox*, tal y como se muestra en la Figura 44. Esta nueva máquina está lista para ser utilizada.

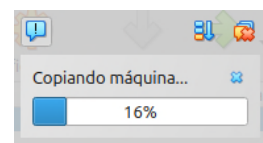


Figura 43



Figura 44

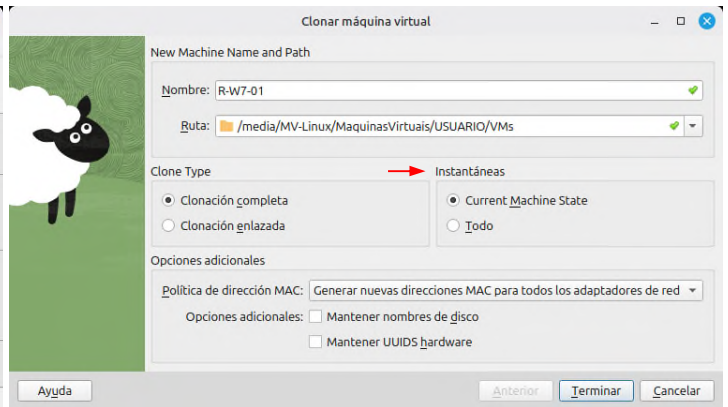


Figura 45

Si la máquina a clonar tuviera alguna instantánea, el formulario de clonación nos presentará las opciones mostradas en la Figura 45, que nos permiten elegir entre “Estado actual de la máquina” y la opción “Todo”. En la primera de las opciones, que será la más común y la que se realiza por el procedimiento visto anteriormente, se obtiene un clon de los ficheros .VDI y .VBOX, exclusivamente, de la máquina virtual en el estado en el que se encuentre en el momento de hacer el clon.

La opción “Todo” no implica que se copien todas las instantáneas existentes en el árbol de la máquina original. En realidad, lo que *VirtualBox* clona es únicamente el linaje de instantáneas que conduce hasta el estado actual, es decir, aquellas instantáneas que son ancestros directos del punto en el que se encuentra la máquina en el momento de realizar el clon. Por el contrario, las instantáneas que pertenecen a ramas alternativas (aquellas que no forman parte de la cadena activa) no se incluyen en el clon. De este modo, el clon conserva un historial de cambios, pero limitado exclusivamente a la rama activa.

Debe señalarse, además, que en algunas versiones recientes de *VirtualBox* esta opción no funciona correctamente y el resultado es equivalente a clonar únicamente el estado actual, sin conservar instantáneas. En caso de necesitar preservar varias ramas de instantáneas, es necesario clonar cada rama de forma independiente, restaurando previamente la instantánea deseada, o bien recurrir al comando ***VBoxManage clonevm*** especificando el *snapshot* concreto desde el que se desea generar el clon.

La primera vez que se arranque una máquina clonada, será necesario hacer algunos cambios en la misma, con el fin de evitar duplicidades si se añade a la misma red que la máquina original. Debemos cambiarle el nombre NetBIOS (***Network Basic Input/Output System***, sistema de entrada salida básica de red) de la máquina, la configuración TCP/IP, si la máquina madre tenía configurada una IP fija (direccionamiento estático), y, en nuestro caso, la contraseña del usuario de administración para que coincida con el nombre de la máquina.

## 6.2.- Clonación enlazada.

A la hora de realizar una clonación enlazada, la única diferencia con la vista para el caso de la clonación completa se encuentra en la selección a realizar en el formulario de la Figura 42, o en el de la Figura 45 si la máquina a clonar dispone de instantáneas, en el cual debe seleccionarse la opción “Clonación enlazada” en lugar de “Clonación completa”. Una vez hecha la selección y pulsado el botón “Terminar”, se hará evidente una segunda diferencia, ya que el proceso de clonación enlazada tiene una duración de segundos, frente a los muchos minutos que puede llegar a durar una clonación completa.

Una vez concluido el proceso de clonación, acudiendo a la carpeta de la nueva máquina virtual podrá comprobarse que no dispone de disco duro virtual (fichero .VDI), tal y como se muestra en la Figura 46, aunque sí posee el fichero de definición de la propia máquina (fichero .VBOX).



Figura 46

El secreto del disco duro de esta máquina se encuentra en la carpeta *Snapshots*, Figura 46, ya que en ella se guarda un fichero .VDI en donde se almacenan todos los cambios propios de esa máquina, en relación con la máquina madre, con la que comparte el auténtico disco duro.

Es importante destacar que al mismo tiempo que se crea el clon enlazado de la máquina madre, en ésta última se creará un fichero .VDI, en su carpeta *Snapshots*, que servirá para guardar los cambios en ella con respecto al clon. Esta instantánea diferencial aparecerá como una instantánea más, de la máquina madre, en el panel “Instantáneas” (véase la sección 9); con la denominación “Base enlazada para...”.

La cuestión que se plantea, ahora, es en qué circunstancias y cómo utilizar la clonación enlazada. La respuesta general es que puede utilizarse siempre que se necesiten varias máquinas virtuales de configuración muy parecida. Supóngase que en un momento determinado se necesitan 7 máquinas virtuales *Windows 7 Professional* y que ya se dispone de una a la que denominaremos R-W7-0. Si utilizáramos el método de la clonación completa, sabiendo que cada máquina virtual *Windows 7 Professional* ocupa unos 20,2 GB, Figura 47, necesitaríamos, solo para esas máquinas; 141,4 GB de espacio en el disco duro del equipo anfitrión, asumiendo que en esas 7 máquinas se incluye la R-W7-0. Además, necesitaríamos un tiempo respetable para obtener los seis clones necesarios de la R-W7-0.

Si se decidiera utilizar la clonación enlazada, lo primero sería configurar el R-W7-0 de manera que tuviera lo más en común posible con las siete máquinas virtuales que se necesitan (esto es así, porque en la máquina madre de los clones enlazados no es nada interesante hacer cambios, una vez obtenidos los clones; de hecho, es muy conveniente no utilizarla y dejarla,

simplemente, como máquina madre). A continuación, obtendríamos los clones enlazados R-W7-1, R-W7-2, ..., R-W7-7 (en principio, de una misma máquina madre pueden obtenerse tantos clones enlazados como se desee), por el procedimiento ya conocido (advirtiéndose que R-W7-0, tal y como ya se comentó, no se utiliza), ocupando cada uno de ellos 2,1 MB, Figura 48. Ahora dispondríamos de las máquinas clones como máquinas virtuales convencionales, pudiendo realizar en ellas cuantos cambios fuese necesario.

¿Qué hemos ganado con todo esto? Lo primero tiempo, la obtención de los siete clones enlazados apenas nos ocupará un minuto. Pero lo más importante es el ahorro de espacio en el disco duro del equipo anfitrión, ya que las ocho máquinas utilizadas, en este ejemplo, ocuparían, aproximadamente y dependiendo de los cambios que se realizaran en cada una de ellas, unos 34,9 GB (advirtiéndose que se incluyen los 20,2 GB de la máquina madre), lo que representa un ahorro próximo al 75% de espacio en disco.

Tal y como se verá con la práctica, la ocupación del disco duro de la máquina anfitriona es uno de los aspectos críticos al trabajar con máquinas virtuales.

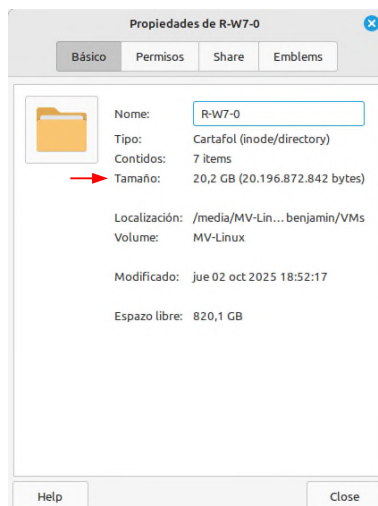


Figura 47

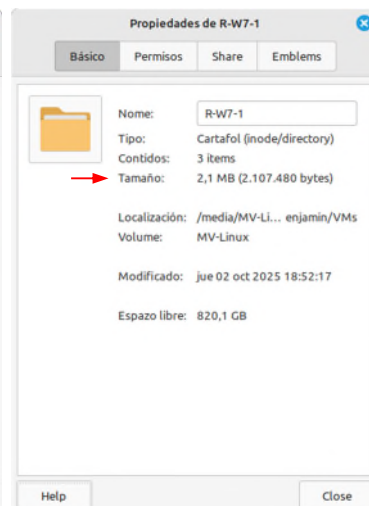


Figura 48

## 7.- ELIMINACIÓN DE UNA MÁQUINA VIRTUAL.

Hay ocasiones en las que nos interesa eliminar alguna de las máquinas virtuales registradas en el *VirtualBox*, para ello no tenemos más que seleccionarla y hacer clic, con el botón derecho, para abrir el menú contextual que se muestra en la Figura 41. En él, seleccionamos la opción “Eliminar” y nos aparecerá el cuadro de diálogo que se muestra en la Figura 49.

Es importante advertir la diferencia entre las opciones que nos presenta. Si pulsamos el botón “Eliminar todos los archivos”, se eliminarán todos los archivos y carpetas, asociadas a esa máquina, del disco duro del equipo anfitrión. Esta operación es irreversible, ya que no se mueven, por lo general, ni los archivos ni las carpetas, a la papelera de reciclaje.

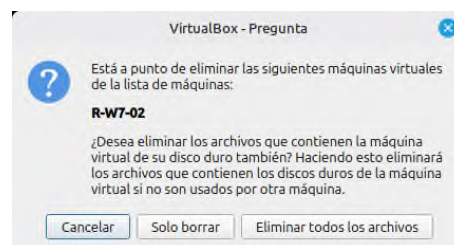


Figura 49

En ocasiones, *VirtualBox* no puede borrar algún archivo y deja la carpeta de la máquina intacta. Razón por la cual es conveniente comprobar, una vez eliminada una máquina mediante el procedimiento anteriormente comentado, que realmente se eliminó la carpeta de la misma y, en caso contrario, eliminarla manualmente.

La segunda de las opciones, botón “Solo borrar”, elimina la máquina virtual del registro de máquinas del *VirtualBox*; es decir, deja de estar accesible desde el *VirtualBox*, pero conserva todos los ficheros asociados a la máquina, de manera que sería posible recuperarla.

Si en algún momento interesara recuperar una máquina “Borrada”, pero no “Eliminada”, bastará con acudir al ítem “Máquinas”, del menú de la aplicación, y elegir la opción “Añadir”, que nos permitirá, a través de la herramienta mostrada en la Figura 50, buscar y seleccionar el fichero .VBOX correspondiente a la máquina que deseamos recuperar y, de ese modo, reincorporarla al panel izquierdo del *VirtualBox*.

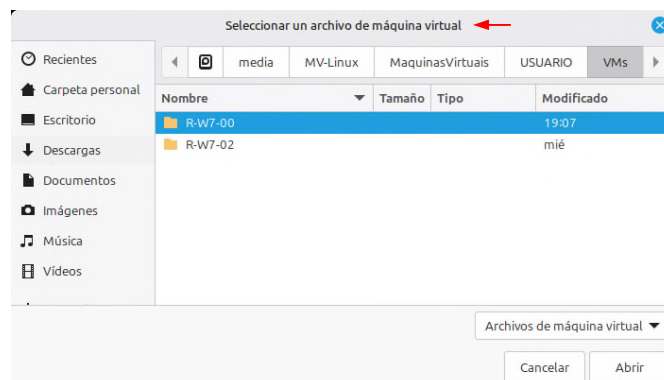


Figura 50

En el supuesto de las máquinas virtuales, que son clones enlazados de una máquina madre, es necesario indicar que el proceso de borrado se comporta tal y como se ha descrito con anterioridad, pero con dos salvedades. Por un lado, no se borra, automáticamente, la instantánea que sirve de base enlazada en la máquina madre, para eliminarla, manualmente, se utilizará la herramienta de gestión de instantáneas de la máquina madre (véase la sección 9). Por otro lado, el método visto para recuperar máquinas “borradas”, puede no funcionar con máquinas que sean clones enlazados de una máquina madre.

## 8.- GESTIÓN DE DISCOS VIRTUALES.

### 8.1. Tipos de disco duro virtual.

El disco de una máquina virtual se puede configurar, de distintas maneras, para atender a nuestras necesidades. Para acceder a los distintos modos de funcionamiento de un disco virtual acudimos a la barra de menú y seleccionamos “Archivo”, y en él la opción “Herramientas” y entre ellas el “Administrador de medios virtuales...”. También es posible acceder al “Administrador de medios virtuales” seleccionando la opción “Medio” en el menú de las herramientas, en el panel de la izquierda, tal y como se muestra en la Figura 51.

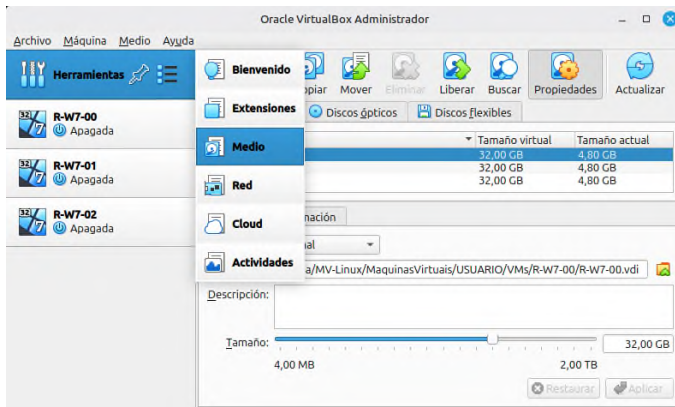


Figura 51

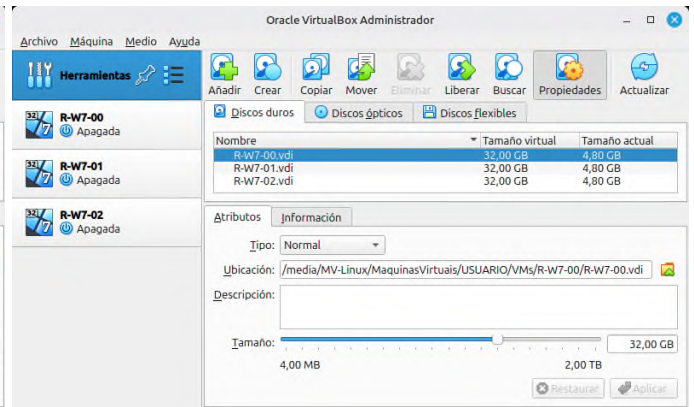


Figura 52

A través de este administrador de medios virtuales podemos gestionar los distintos medios de almacenamiento registrados en el *VirtualBox*, tan solo debemos seleccionar la lengüeta correspondiente al tipo de medio deseado y seleccionar el que nos interese de forma específica.

En nuestro caso queremos cambiar la configuración de un disco duro virtual; por lo tanto, seleccionaremos la lengüeta “Discos duros” y nos aparecerán todos aquellos discos duros virtuales que en ese momento tenga registrado el *VirtualBox*, Figura 52.

Haciendo doble clic, sobre el disco al que deseamos cambiarle su modo de trabajo (o bien, botón derecho, sobre el disco, opción “Propiedades” o directamente en el botón “Propiedades” de la barra de botones del formulario), se presentan en la parte inferior del formulario dos lengüetas con información referente al disco seleccionado, Figura 52.

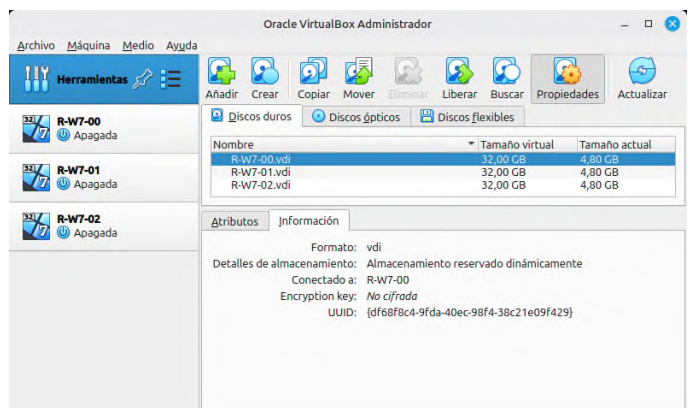


Figura 53

Empezando por la lengüeta “Información”, Figura 53, vemos que nos revela algunas de las características del disco duro virtual, como, por ejemplo, el UUID del mismo.

Quizá más interesante sea el contenido de la otra lengüeta, “Atributos”, mostrada en la Figura 54. A través de ella es posible cambiar el tamaño del disco, seleccionar otro disco para esa máquina o cambiar la forma de trabajar el disco duro, utilizando el combo “Tipo”, en el que se recogen las distintas configuraciones posibles de un disco duro virtual, Figura 55. A continuación, describiremos cada una de ellas.

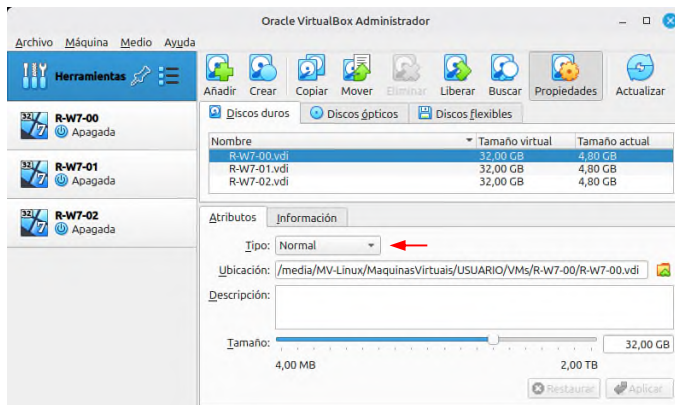


Figura 54

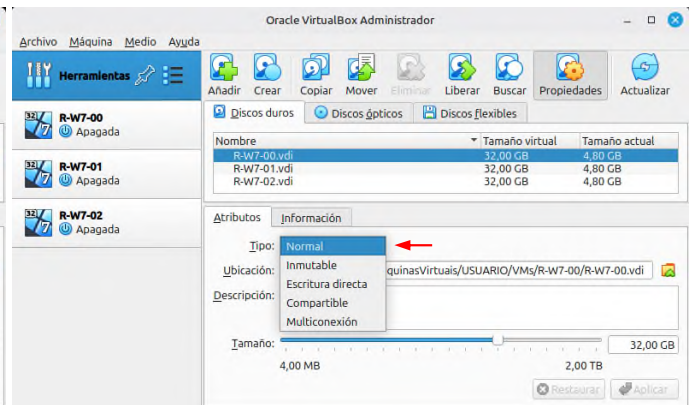


Figura 55

- Normal:** Es la configuración por defecto de los discos en *VirtualBox*. En este modo, el disco virtual se comporta como un disco duro convencional, sin restricciones de lectura o escritura por parte de la máquina virtual. Además, es posible obtener instantáneas (*snapshots*): cuando se crea una, *VirtualBox* genera una imagen diferencial que preserve el estado original del disco, permitiendo restaurarlo posteriormente.
- Inmutable:** En este modo, los cambios realizados en el disco mientras la máquina está encendida se almacenan en una imagen diferencial temporal. Dichos cambios se mantienen durante reinicios, pero se descartan al apagar la máquina, devolviendo el disco a su estado original. Este comportamiento resulta muy útil para realizar pruebas, ya que basta con apagar la máquina para recuperar la configuración inicial sin necesidad de revertir manualmente los cambios. Conviene destacar que, si se clona una máquina virtual con un disco inmutable, el clon resultante tendrá un disco de tipo normal.
- Escritura directa (Writethrough):** El disco se comporta como uno de tipo normal, pero con la particularidad de que no admite instantáneas. Los datos se escriben directamente en el disco base, sin capas diferenciales. Este modo se emplea cuando se desea garantizar que la información se almacene de forma inmediata y permanente.

Un caso típico de uso de discos en modo escritura directa es la virtualización de un servidor de disco. En este escenario, lo importante no es poder volver atrás con *snapshots*, sino asegurar que las operaciones de lectura y escritura se realicen con la mayor eficiencia posible y que los datos se graben directamente en el disco base.

d) *Compatible (Shareable)*: Funciona de forma similar al modo de escritura directa, pero permite que un mismo disco sea utilizado de manera concurrente por varias máquinas virtuales. Este modo está pensado para configuraciones especiales, como clústeres de alta disponibilidad<sup>18</sup>, en las que varios sistemas invitados acceden simultáneamente al mismo disco.

e) *Multiconexión (Multiattach)*: En este modo, un mismo disco puede ser utilizado de forma concurrente por distintas máquinas virtuales, pero cada una de ellas trabaja con su propia imagen diferencial. De este modo, los cambios realizados por una máquina no son visibles para las demás. Un ejemplo práctico de este comportamiento son los clones enlazados: cada clon parte de un mismo disco base, pero mantiene sus propios cambios en un diferencial independiente. Así, varias máquinas pueden compartir un mismo punto de partida sin interferir entre sí.

Antes de cambiar la configuración de un disco, es necesario liberarlo de la máquina, para lo cual simplemente seleccionamos el disco que nos interesa, y pulsamos en el icono, de la barra de herramientas, “Liberar” (o bien botón derecho, sobre el disco, opción “Liberar”). A través del formulario mostrado en la Figura 56 se nos pedirá confirmación de la acción.



Figura 56

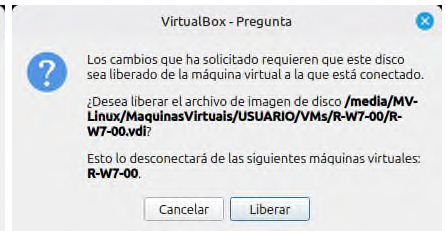


Figura 57

Si se nos hubiera olvidado liberar el disco, antes de intentar cambiar su configuración, el *VirtualBox* nos avisará de tal circunstancia, Figura 57, dándonos ocasión de rectificar nuestro error o de cancelar la operación.

Una vez liberado el disco, de la máquina virtual que corresponda, el campo “Conectado a:”, de la lengüeta “Información”, debe aparecer como “No conectado”, Figura 58. Liberado el disco no tendremos ningún problema para cambiar su configuración y elegir la que más nos convenga en el combo “Tipo” de la lengüeta “Atributos”, Figura 55.

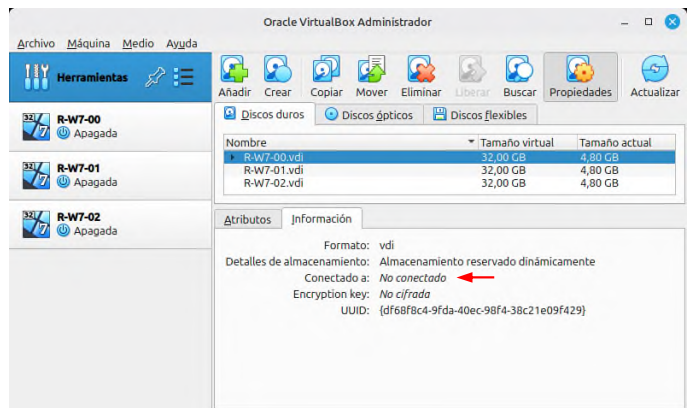


Figura 58

Cambiada la configuración del disco duro, parece necesario volver a montarlo en la máquina virtual que corresponda, para ello cerramos el *administrador de medios virtuales* y seleccionamos la máquina correspondiente en el panel de la izquierda del *VirtualBox*; a continuación, en el panel de “Detalles” de la máquina, Figura 15, es posible que podamos ver que, en el apartado “Almacenamiento”, que el disco sigue apareciendo como montada y de tipo inmutable, Figura 59, a pesar de haberlo liberado con anterioridad, esto se debe a que, en algunas versiones del *VirtualBox*, no desmonta realmente el disco de la máquina, aunque así lo indique. Como consecuencia no es necesario realizar operación manual alguna.

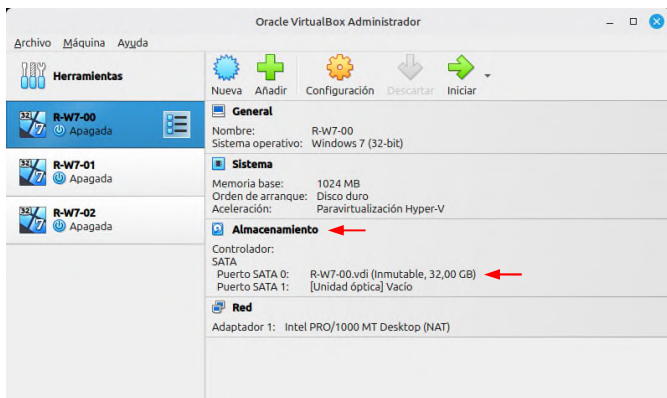


Figura 59

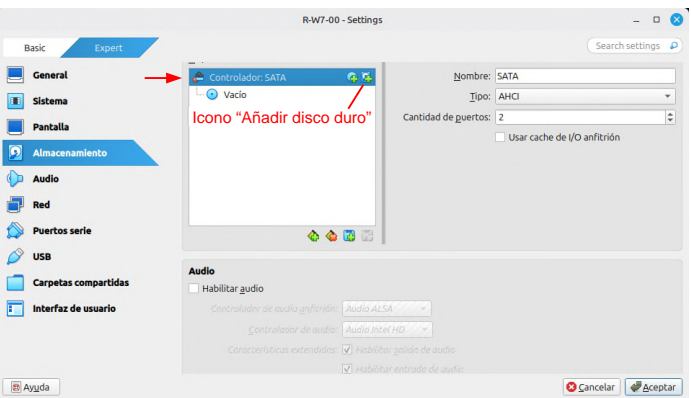


Figura 60

En el supuesto de que el disco no se montara de forma automática, seleccionaremos el controlador, Figura 60, y pulsaremos el icono “Añadir disco duro”, Figura 60, que nos llevará al “Selector de disco duro”, Figura 61, en el cual encontraremos, en la sección de discos sin conexión (*Not Attached*), el disco que debemos montar en la máquina, bastará con hacer doble clic sobre él o seleccionarlo y pulsar el botón “Seleccionar”, Figura 61, pero restituirlo en la máquina virtual.

## 8.2. Copia de un disco duro virtual.

Tal y como ya se comentó en el apartado sobre clonación de máquinas virtuales, no es posible copiar el fichero de un disco duro, de una máquina virtual, e incorporar la copia como disco duro de otra máquina virtual, siempre y cuando esto se realice en la misma máquina anfitriona, ya que el UUID del disco duro original y de la copia coincidirían. Sin

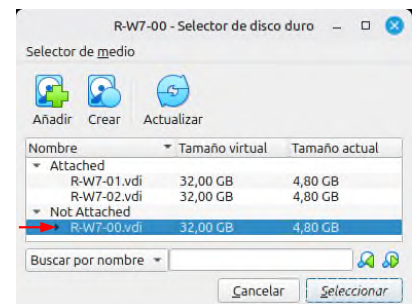


Figura 61

embargo, hay ocasiones en las que sí es necesario copiar un disco duro de una máquina concreta para incorporárselo a otra, pero sin clonar la máquina del disco original.

Para copiar un disco duro de una máquina virtual debemos acudir al administrador de medios virtuales, Figura 51, y seleccionar el disco que se desea copiar y mediante el menú contextual, botón derecho del ratón sobre el disco, seleccionando la opción “Copiar”, también puede lograrse haciendo clic en el icono “Copiar” de la barra de iconos, por cualquiera de los métodos nos abrirá la herramienta que permite obtener la copia buscada.

En la Figura 62 se muestra el formulario, en modo experto, de la herramienta de copia de un disco duro. Como puede comprobarse, permite cambiar el nombre y la ubicación de la copia, así como el tipo de archivo a generar o la gestión del espacio del mismo. Obviamente, el contenido de la copia obtenida es idéntico al original a excepción, claro está, de su UUID, lo que permite utilizar el nuevo disco en otra máquina virtual sin problema alguno.

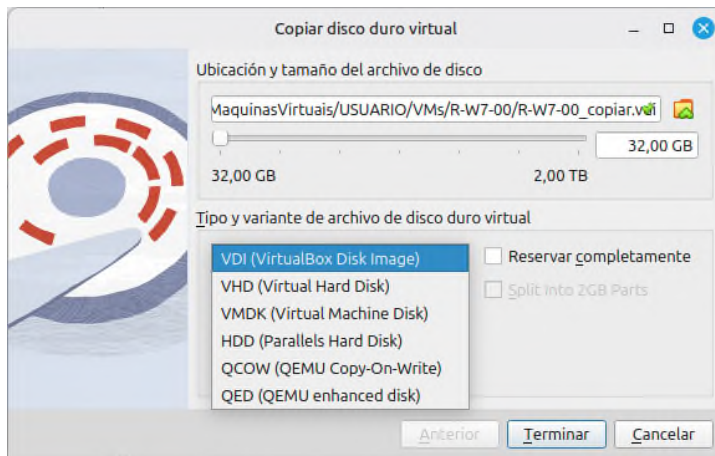


Figura 62

## 9.- INSTANTÁNEA DE UN DISCO DURO (SNAPSHOT).

Un *snapshot* de un disco duro, es como una fotografía del estado del mismo en un determinado momento, de manera que la información recogida, en la instantánea obtenida, puede utilizarse, con posterioridad, para revertir el estado del disco al momento en que se obtuvo la instantánea. Una instantánea de una máquina puede tomarse en cualquier momento, se encuentre la máquina en ejecución o no.

### 9.1.- Obtención de la instantánea de un disco duro.

Para trabajar con la herramienta de las instantáneas lo primero que debemos hacer es habilitarla, para ello seleccionaremos la opción “Instantáneas”, en el menú de cualquiera de las máquinas virtuales, tal y como se muestra en la Figura 63; que nos abrirá, en el panel de la derecha, la vista de las instantáneas, Figura 64, y habilitará los iconos correspondientes.

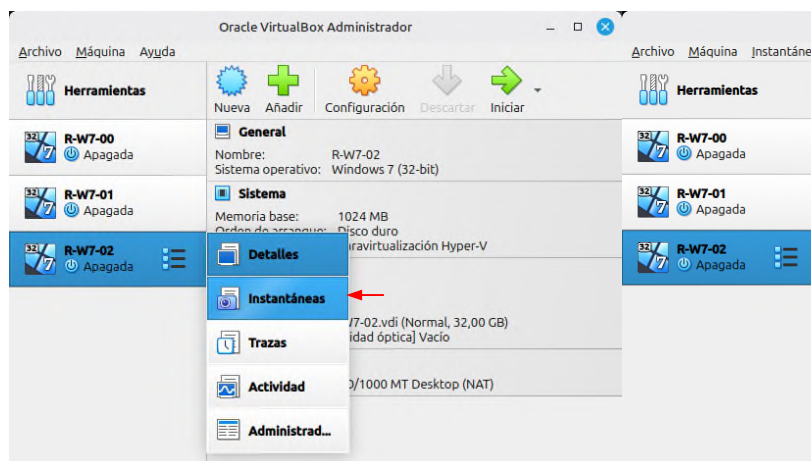


Figura 63

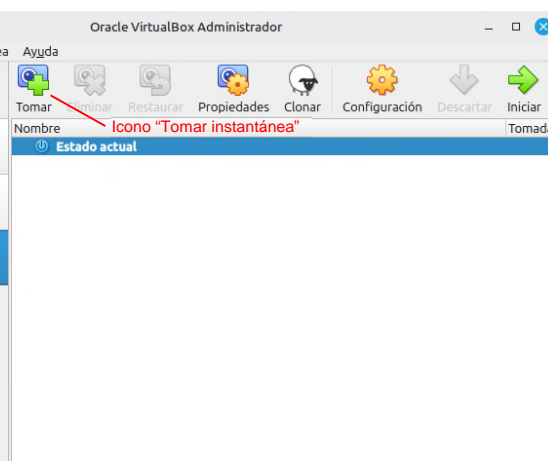


Figura 64

Para obtener la instantánea de una máquina, en un momento determinado, debemos seleccionar la máquina deseada, en el panel de la izquierda del *VirtualBox*, y a continuación pulsar el icono “Tomar Instantánea”, señalado en la Figura 64 (o bien acudir al ítem “Instantánea”, del menú de la aplicación, y seleccionar la opción “Tomar...”), que nos abrirá el cuadro de diálogo mostrado en la Figura 65. En el cual podremos introducir un nombre, para identificar la instantánea posteriormente, y una descripción, tal y como se muestra en la Figura 65. Tras lo cual pulsamos el botón “Aceptar”. En unos pocos segundos, se genera la instantánea del estado del disco (*snapshot*) solicitada.

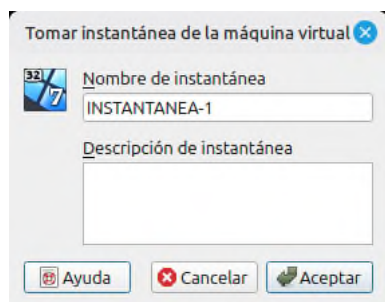


Figura 65

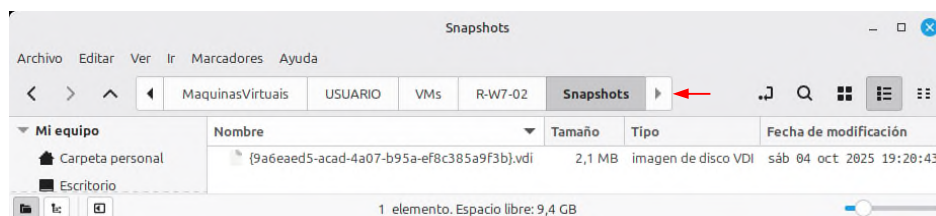


Figura 66

Para ver el resultado de este proceso, podemos acudir a la carpeta “Snapshots” que debe existir dentro de la carpeta en la que se guarda la máquina virtual, de la cual acabamos de generar la instantánea, Figura 66. En ella debe aparecer el fichero (.VDI) que contiene toda la información correspondiente a la instantánea generada, adviértase que se identifica a través del UUID.

Pero, quizá, más importante que ver ese fichero sea comprobar cómo se registró esa instantánea en el “Administrador de medios virtuales” (Figura 51). Al abrirlo, se comprobará que, a la izquierda del disco, del cual acabamos de generar la instantánea, aparece un símbolo “▶”, pulsando en él se desplegará la lista de *snapshots* existentes para ese disco concreto (en este caso solo existirá una, pero podemos tener cuantas sean necesarias), tal y como se muestra en la Figura 67.

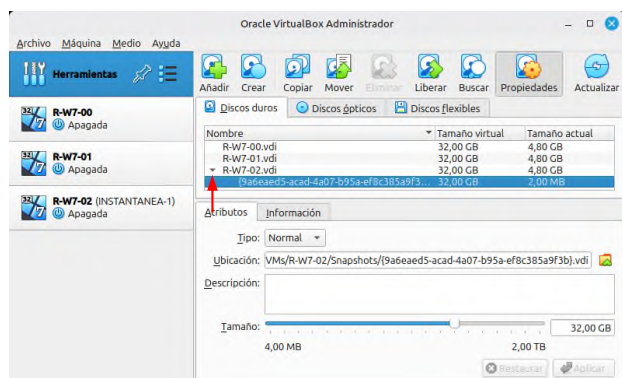


Figura 67

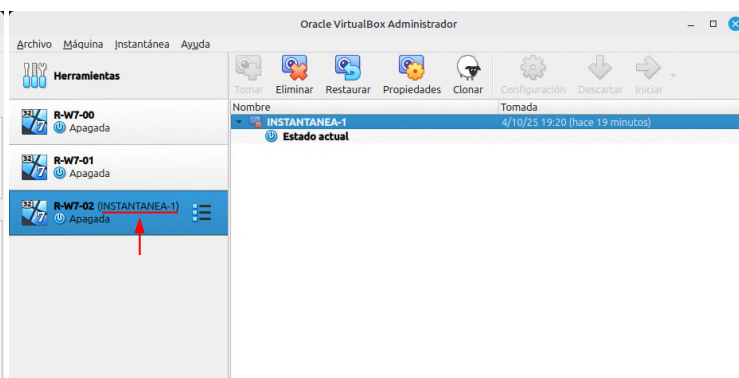


Figura 68

Al mismo tiempo que se crea la instantánea y se registra en el administrador de medios virtuales, en el panel de la izquierda del *VirtualBox*, en el enlace de la máquina en cuestión, Figura 68, se nos recuerda que la base actual de la máquina virtual es la instantánea INSTANTANEA-1, en el supuesto de la Figura 68. Esta información es muy útil cuando una misma máquina virtual posee varias imágenes, ya que sabremos en todo momento cual fue el punto de partida del estado actual de la máquina.

Por ejemplo, en la Figura 69 se muestra una máquina que posee 3 instantáneas, y en el enlace del panel de la izquierda se nos informa de que se encuentra activa la INSTANTANEA-2, lo que quiere indicarnos que el estado actual de esa máquina parte del contenido en la INSTANTANEA-2. Básicamente, lo que ocurrió es que en un momento determinado se restableció el estado de la máquina al contenido en la INSTANTANEA-2, mediante el procedimiento que veremos a continuación, y a partir de ese momento se está trabajando partiendo de la configuración que tenía la máquina en el momento de obtener esa instantánea concreta.

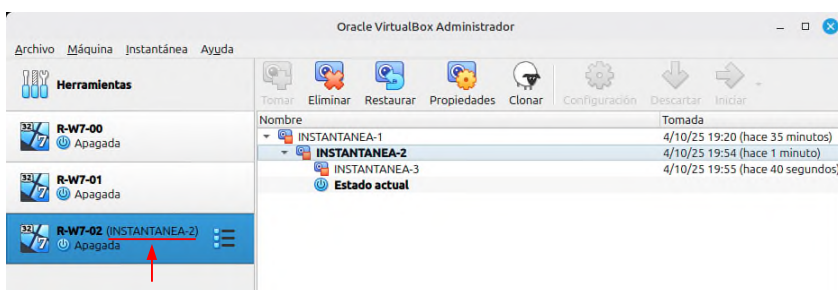


Figura 69

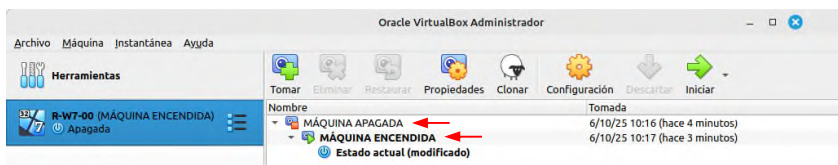


Figura 70

Las instantáneas permanecerán ahí, inmutables, para que podamos restablecer el estado del disco al mismo momento en que se tomó.

Los *snapshots* pueden utilizarse como alternativa al disco inmutable, con la diferencia de que las imágenes pueden generar ficheros muy grandes, con la consiguiente disminución del espacio libre disponible en el disco duro del equipo anfitrión.

Tal y como se comentó al principio del apartado, la imagen de una máquina puede tomarse en cualquier momento, independientemente de que se encuentre en ejecución o no. De hecho, el icono de las imágenes nos permite saber si se tomó con la máquina encendida o apagada ya que, tal y como se muestra en la Figura 70, tendrá un cuadradito rojo si la imagen se obtuvo con la máquina apagada o un triángulo verde si estaba en ejecución.

## 9.2.- Restablecimiento del estado de un disco, partiendo de una instantánea.

Para poder revertir el estado de una máquina, al momento en el que se tomó una instantánea, es necesario que la máquina se encuentre apagada.

Seleccionamos la máquina en el panel de la izquierda del *VirtualBox*, y habilitamos la vista “Instantáneas” en el panel de la derecha, Figura 71, y nos aparecerá la lista de imágenes disponibles de esa máquina, tal y como puede verse en la Figura 71. Acercando el ratón a cada una de las imágenes, se abre un “bocadillo” que nos muestra la información que se introdujo a la hora de generar la instantánea y que puede servirnos como criterio para la selección de una u otra de las imágenes existentes, Figura 71. Si en algún momento se deseara realizar algún cambio en la información guardada para una de las instantáneas, bastará con hacer doble clic sobre ella, o seleccionar la instantánea y activar el icono “Propiedades”, para acceder a la información deseada. Para ocultar de nuevo esa información, deshabilitar el icono “Propiedades”.



Figura 71

Una vez seleccionada la instantánea a partir de la cual queremos restablecer el estado del disco, tan solo tenemos que pulsar el botón derecho del ratón y seleccionar la opción "Recuperar", del menú contextual o pulsar el icono correspondiente, señalado en la Figura 71.

Concluido el proceso, la máquina se encontrará en las mismas condiciones que en el instante en el que se generó la instantánea usada para su restauración y en el panel de la derecha se indicará la nueva instantánea utilizada como base de la máquina virtual.

Es importante destacar, que cuando la restauración se realiza desde una instantánea que se obtuvo con la máquina encendida, se restaura en el mismo instante de la sesión del usuario que la tuviera abierta, lo que significa que la máquina arrancará con la sesión abierta tal y como estaba en el momento de tomar la instantánea.

### 9.3.- Borrado de una instantánea.

Para borrar una instantánea, nos situamos en las condiciones de la Figura 71 y sobre la instantánea que deseamos borrar abrimos el menú contextual (botón derecho del ratón) y seleccionamos la opción "Eliminar", o bien seleccionamos la instantánea y pulsamos el icono indicado en la Figura 71. Dado que esta operación es irreversible, se nos pedirá confirmación de la acción mediante el formulario mostrado en la Figura 72.

Es interesante destacar, que, si en algún momento se desea eliminar un disco duro virtual, a través del administrador de medios virtuales, será necesario eliminar, previamente, las imágenes que tenga asociadas (Figura 67). Lo cual puede hacerse directamente, a través del menú contextual del propio administrador de medios virtuales o, bien, usando el panel de gestión de las imágenes de la máquina correspondiente. Siendo esta segunda opción la más recomendable.

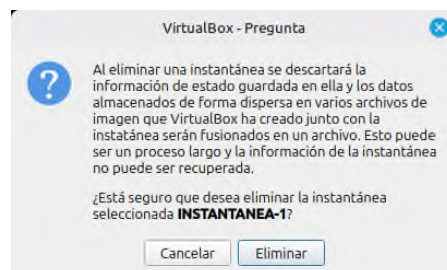


Figura 72

## 10.- ORDENAR LAS MÁQUINAS VIRTUALES.

Las máquinas virtuales que aparecen en el panel de la izquierda del *VirtualBox* (Figura 44), pueden ordenarse de la manera que nos convenga. Para ello tan solo tenemos que seleccionar la máquina que se desee cambiar de posición y arrastrarla hasta su nueva ubicación.

Si lo que se pretende es una ordenación alfabética, bastará con seleccionar una máquina, abrir el menú contextual, Figura 41, y seleccionar la opción "Ordenar". Otra forma de hacerlo es acudir al ítem "Máquinas", de la barra de menú, y seleccionar la opción "Ordenar".

## 11.- AGRUPAR MÁQUINAS VIRTUALES.

Una opción interesante, que presenta el *VirtualBox*, es la posibilidad de formar grupos con las máquinas virtuales ya que, por ejemplo, nos facilita el proceso de arrancar todas las máquinas que formen parte de ese grupo. Tan solo tendremos que arrancar el grupo y el propio *VirtualBox* se encargará de levantar una a una, y de manera secuencial, todas las máquinas del mismo.

Para crear un grupo de máquinas virtuales, empezaremos por seleccionar, en el panel de la izquierda, a aquellas máquinas que deseemos incorporar al grupo, teniendo presente que admite todo tipo de selección múltiple. En la Figura 73 se ve un ejemplo de selección de máquinas no contiguas.

Una vez realizada la selección, abrimos el menú contextual y elegimos la opción "Mover a grupo", o bien a través del ítem "Máquinas", de la barra de menú, seleccionamos idéntica opción. En el caso de no existir ningún grupo previo, la única opción que se nos ofrecerá será crearlo, "Nueva". En el supuesto de que ya existieran grupos creados, podríamos incorporar las máquinas a cualquiera de esos grupos previos o bien crear uno nuevo.

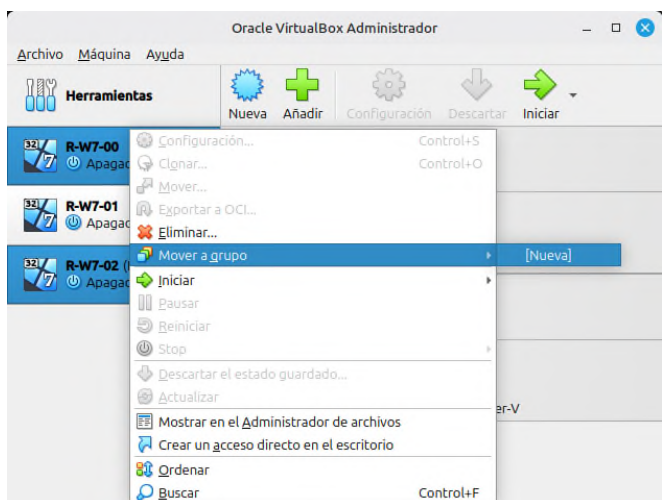


Figura 73

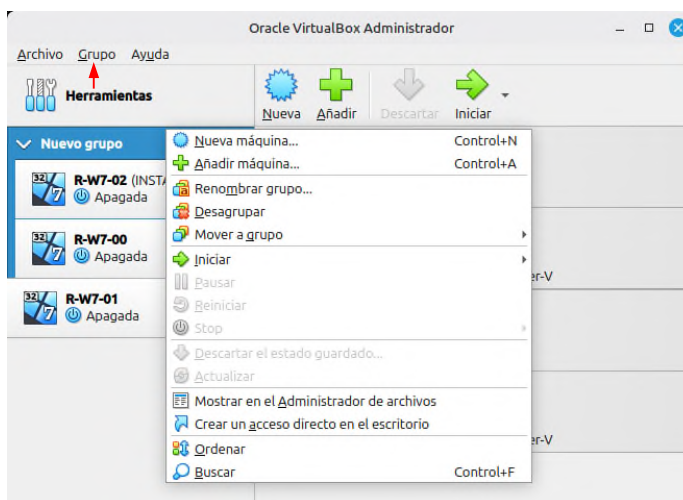


Figura 74

Hecha la agrupación, obtendremos como resultado el mostrado en la Figura 74, en donde puede apreciarse que las máquinas que forman parte del grupo, en este caso las dos primeras, aparecen desplazadas a la derecha y dentro del borde azul del grupo.

En la Figura 74 se muestra el menú contextual del grupo, para abrirlo debe situarse el puntero del ratón sobre la barra del grupo en cuestión y pulsar el botón derecho del ratón, en el que se aprecian las distintas operaciones que pueden realizarse sobre un

grupo de máquinas virtuales, tales como renombrar el grupo, desagrupar las máquinas, etc. Idénticas opciones están disponibles bajo el ítem “Grupo” del menú de la aplicación, Figura 74.

Concluida la creación del grupo, podremos arrancar el grupo completo, opción “Iniciar” del menú del grupo, en una única operación, o las máquinas individuales que nos interesen en cada caso, haciéndolo de la forma habitual.

Debe señalarse, que al crear un grupo de máquinas virtuales se crea una nueva carpeta, en la misma ubicación en la que se encuentren las máquinas virtuales, Figura 75, con el nombre del grupo, a la que se incorporan todas las carpetas que contienen las máquinas virtuales que forman parte de ese grupo. Al deshacer el grupo, desagrupar, se vuelven, las carpetas de las máquinas, a su localización original y se elimina la carpeta del grupo.

Una funcionalidad adicional del agrupamiento de máquinas es la posibilidad de ocultar o mostrar todas las máquinas virtuales que lo integran. Para ello, en el extremo izquierdo de la barra del grupo se encuentra un icono con forma de “V” (Figura 76). Al hacer clic sobre dicho icono, se alterna la visualización de las máquinas incluidas en el grupo.

Asimismo, al situar el puntero del ratón sobre la barra del grupo, en el extremo derecho aparece un icono cuadrado acompañado de un número (Figura 76). Este número indica cuántas máquinas forman parte del grupo, información que también se muestra en el bocadillo emergente de la propia barra.

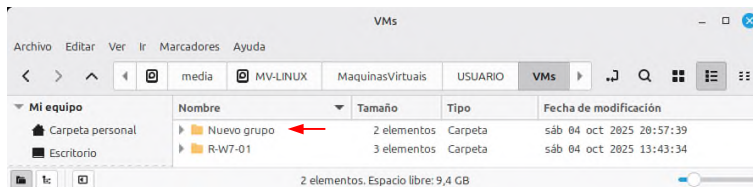


Figura 75

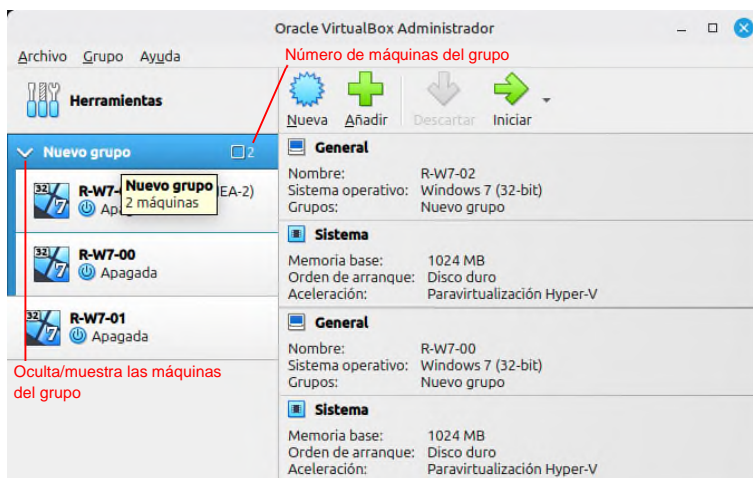


Figura 76

## 12.- TRASLADAR MÁQUINAS VIRTUALES.

Hay ocasiones en las que sería muy útil el disponer de un sistema eficaz que nos permitiera copiar una máquina virtual a otro, u otros equipos. La primera solución, al problema, sería copiar el fichero del disco duro virtual de la máquina a un soporte removable y, posteriormente, copiar ese fichero en el equipo destino. A continuación, crearíamos una nueva máquina virtual y le asignaríamos ese disco, o bien lo montaríamos sobre una máquina ya existente.

Esta primera solución es correcta pero ineficaz. Por un lado, el copiar un fichero de disco duro, directamente, puede llevar un tiempo considerable, teniendo en cuenta que pueden llegar a tener un tamaño enorme, propio de un disco duro. Por otro lado, en el equipo destino debe crearse, o haberse creado previamente, una máquina para poder utilizar ese nuevo disco virtual.

Por último, aunque poco probable, podría ocurrir que en la nueva máquina destino ya existiera un disco con idéntico UUID, con lo cual no se podría montar el disco en esa instalación del *VirtualBox*, sin eliminar previamente el disco con UUID duplicado.

Para evitar todos estos inconvenientes, *VirtualBox* pone a nuestra disposición una herramienta que optimiza este proceso y que permite trasladar una máquina virtual completa, no solo su “disco duro”, a otro ordenador.

Seleccionaremos la máquina que deseamos exportar, acudimos al ítem “Archivo”, de la barra de menú, y seleccionaremos la opción “Exportar servicio virtualizado...”, Figura 77; que nos abrirá el cuadro que se muestra en la Figura 78; en el cual verificaremos que la máquina virtual seleccionada es la que se desea exportar, a continuación habilitaremos la sección “Configuración de formato” haciendo clic en la barra azul de la sección. En la nueva sección, Figura 79, empezaremos por seleccionar, en el combo Formato, la versión que deseamos utilizar para el fichero que contenga la máquina exportada, en nuestro caso indicaremos la opción OVF 2.0 (*Open Virtualization Format*<sup>19</sup>), ya que presenta avances significativos con respecto a versiones anteriores. Solo deben elegirse las versiones anteriores si la OVA a generar se piensa utilizar en

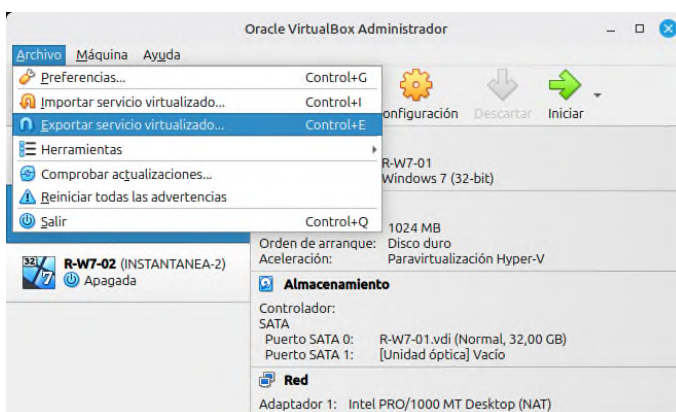


Figura 77

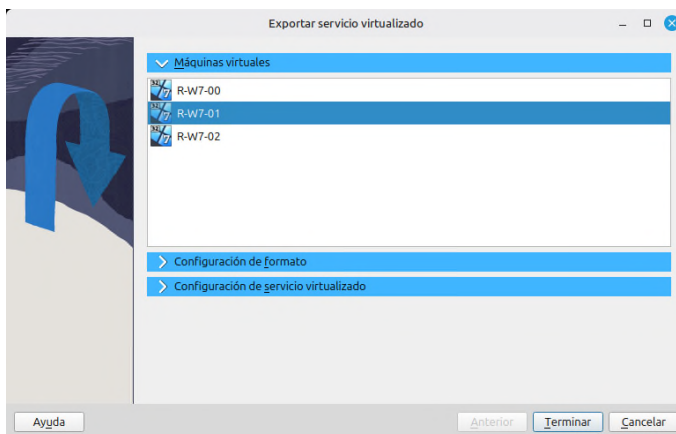


Figura 78

otras plataformas de virtualización que no soporten la versión 2.0 del formato OVF.

A continuación, indicaremos el lugar en donde deseamos guardar el fichero de exportación, para ello utilizaremos el icono del navegador de ficheros situado a la derecha del campo "Archivo", y el nombre que deseamos dar al mismo.

Otro cambio interesante, y muy recomendable, es indicar que se quiten todas las direcciones MAC de adaptador de red, en el combo "Política de direcciones MAC", aunque posteriormente, al restaurar la máquina desde la OVA se configurará para que se generen nuevas direcciones físicas para todos los adaptadores de red, con el fin de evitar posibles duplicidades con las de otras máquinas.

También en este formulario, Figura 78, es posible indicar que se genere un archivo *Manifest<sup>20</sup>*, opción por defecto, para posteriores comprobaciones de la integridad del resultado de la exportación. Este fichero de verificación lo incluirá, el *VirtualBox*, en el fichero .OVA y lo utilizará, de forma automática, para la verificación de la integridad del contenido del fichero de exportación, durante el proceso de recuperación de la máquina virtual en él guardada, haciendo que el proceso sea completamente transparente para el usuario. La generación de este fichero prácticamente no penaliza el tiempo de exportación, al tiempo que el aumento en el tamaño del mismo es absolutamente despreciable, razones por las que es recomendable dejar esta opción activa.

Otra posible elección es habilitar la inclusión, en el fichero de exportación, del archivo ISO que en ese momento se encuentre montado en la unidad del CD/DVD de la máquina. En este caso sí debe valorarse el aumento en el tiempo de exportación de la máquina virtual y el incremento en el tamaño del fichero generado, razón por la cual esta opción debe reservarse para casos de uso imprescindible.

Concluida la configuración del formato, pasaremos a la sección "Configuración de servicio virtualizado", Figura 80, en la que es posible añadir la información que se desee en cada uno de los campos mostrados, esta información se guardará en el fichero .OVA<sup>21</sup> (**O**pen **V**irtual **A**ppliance, estándar de fichero único del **O**pen **V**irtualization **F**ormat), resultado del proceso de exportación. Vista la sección, daremos por buena la propuesta y pulsaremos el botón "Terminar".

El proceso de exportación puede durar varios minutos y durante ese período podremos ir comprobando el avance del mismo a través de la barra mostrada en la Figura 81.

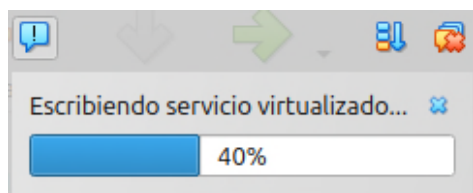


Figura 81

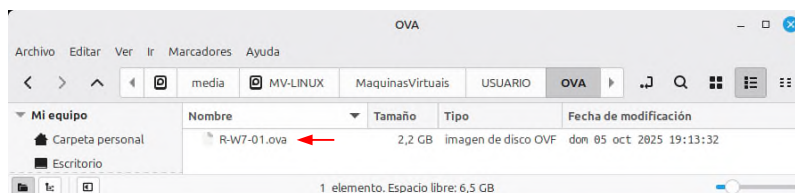


Figura 82

Una vez concluida la exportación, podremos verificar que, en la ubicación elegida como destino, aparecerá un único fichero con extensión .OVA, Figura 82, en el que se encuentra una copia íntegra de la máquina original, y no solo del fichero .VDI.

Tomando el tamaño del fichero obtenido, 2,2 GB, y comparándolo con el tamaño de la carpeta que contiene la máquina original, 5,2 GB, se comprueba que el proceso de exportación consigue ratios de compresión muy favorables, en nuestro caso del orden del 42%, lo que significa que genera un fichero mucho más pequeño y manejable que la máquina original. Aspecto muy importante a la hora de trasladar máquinas de un equipo a otro.

Una vez que tenemos el fichero resultado del proceso de exportación, es necesario restaurar la máquina original en el equipo destino. Para ello acudiremos al ítem "Archivo", de la barra de menú, y seleccionaremos la opción "Importar servicio virtualizado...", que nos abrirá el cuadro que se muestra en la Figura 83, en el cual podremos seleccionar, a través del combo "Fuente", o el sistema de archivos local o algún repositorio en la nube de almacenamiento de máquinas virtuales (solo si está instalado en el *VirtualBox* el *Oracle Extension Pack*). Seleccionada la opción de almacenamiento local, pulsaremos el icono del navegador de archivos para localizar y seleccionar el fichero .OVA a partir del cual deseamos restaurar la máquina virtual. Una vez seleccionado el fichero, quedará tal y como se muestra en la Figura 83. Seleccionando la sección "Configuración", se abre el formulario mostrado en la Figura 84 en el que se muestran las características de la máquina que se va a restaurar. Entre estas características está el nombre que se le dará a la máquina, proponiendo R-W7-01 1, propuesta que cambiaremos por R-W7-03 haciendo doble clic sobre el nombre propuesto, escribiendo el deseado y pulsando Intro.

Otro aspecto que sí debemos cambiar, por coherencia en las denominaciones, es el nombre del disco ya que, una vez realizado el cambio del nombre de la máquina, la propuesta R-W7-01-disk001.vmdk no parece correcta, de manera que lo sustituiremos

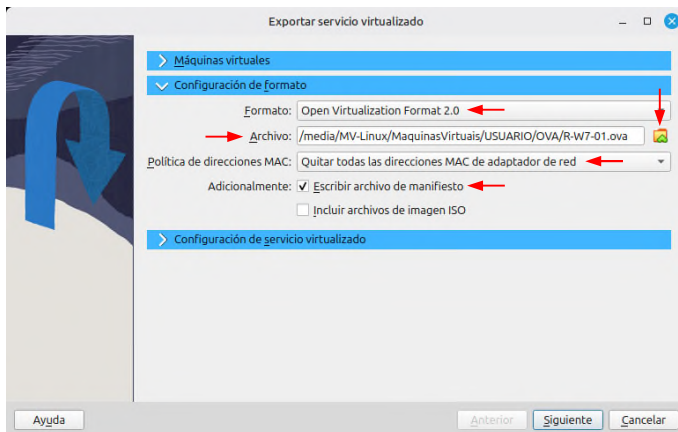


Figura 79

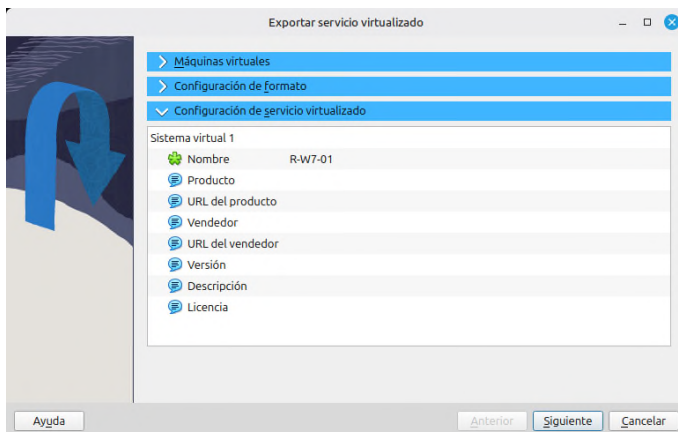


Figura 80

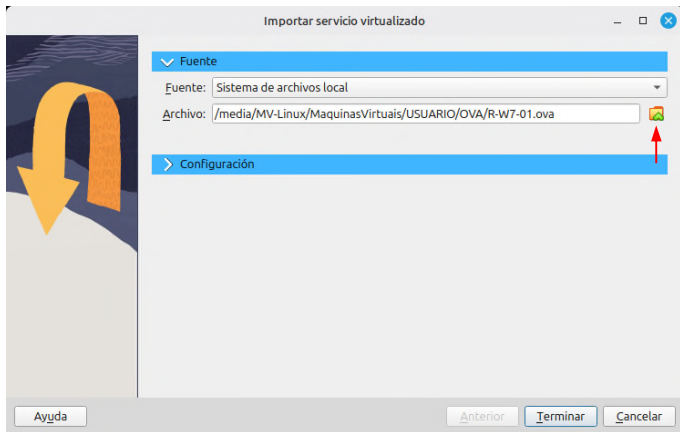


Figura 83

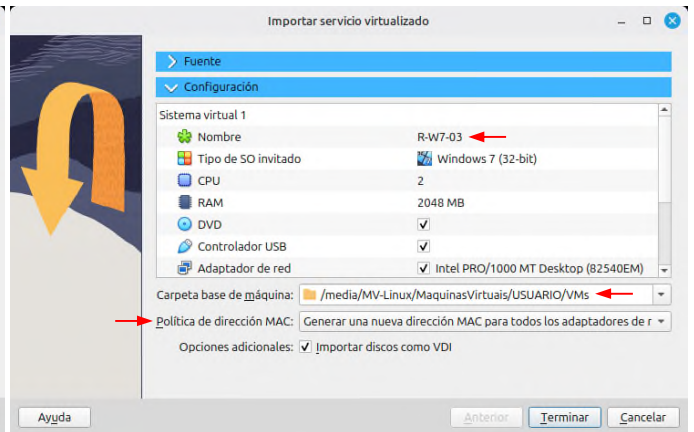


Figura 84

por R-W7-03.vmdk, para que se denomine igual que la máquina. Es interesante destacar, que el proceso de exportación de una máquina, genera ficheros de disco duro virtual con formato .VMDK<sup>22</sup> (*VMware Virtual Disk*, disco virtual de *VMware*, *VMware* es una empresa filial de *EMC Corporation*<sup>23</sup> que proporciona *software* de virtualización) en lugar de .VDI. A efectos prácticos, en general, es irrelevante. A pesar de lo cual, por defecto, tal y como se muestra en el *checkbox* “Opciones adicionales” de la Figura 84, se propone que durante el proceso de recuperación de la máquina virtual se restablezca el formato del disco duro a .VDI, formato nativo del *VirtualBox*. La razón de esta suerte de confusión está en que en el estándar OVF se utiliza la estructura de fichero VMDK para almacenar la información de los discos duros virtuales.

En el ítem “Carpeta base” es interesante observar que, por defecto, la máquina virtual se restaurará en la ubicación seleccionada en la opción “Preferencias” del menú “Archivo” de la barra de menús, Figura 5. Lo cual, normalmente, será una buena propuesta.

Otro considerando, a tener en cuenta, es la posibilidad que nos brinda el proceso de importación de establecer la “Política de dirección MAC”, en este caso debemos seleccionar en el combo la opción “Generar nuevas direcciones MAC de todos los adaptadores de red”, lo cual es una buena costumbre para evitar duplicidades de direcciones MAC.

Según lo anteriormente comentado, el formulario quedaría tal y como se muestra en la Figura 84, en la que se señalan los campos que se modificaron. Una vez comprobado que todo es correcto pulsaremos el botón “Terminar”.

El proceso de importación puede durar algunos minutos, durante los cuales se mostrará la barra de avance mostrada en la Figura 85.

Una vez concluida la importación, la nueva máquina aparecerá en el panel de la izquierda del *VirtualBox* lista para su uso. Debe recordarse, que de la misma manera que se hacía tras el proceso de clonación, a esta nueva máquina será necesario cambiarle el nombre NetBIOS, la configuración TCP/IP, en su caso, y, para la asignatura de redes, la contraseña del usuario de administración, para que coincida con el nombre de la máquina.

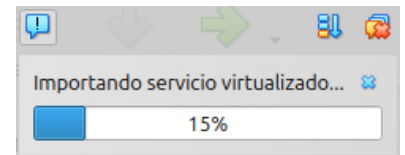


Figura 85

### 12.1.- OBTENCIÓN DE UNA OVA DE UNA MÁQUINA CON DISTINTAS INSTANTÁNEAS.

A este respecto es importante destacar que en las .OVA se guarda el estado de la máquina en el momento de obtenerla, de manera que la máquina que se restaure, en el destino final, no será un clon de la máquina original, si no un clon del estado de la máquina original en el momento de obtenerse la .OVA.

Así, por ejemplo, si una máquina dispusiera de distintas instantáneas; INSTANTANEA-1, INSTANTANEA-2 e INSTANTANEA-3; y en el momento de obtener una OVA de la misma, el estado actual de la máquina tuviera como base la INSTANTANEA-2, la OVA almacenaría el estado actual de la máquina basado en la INSTANTANEA-2. De manera que, al recuperar la máquina desde la OVA generada, se recuperará una máquina independiente, idéntica al estado de la máquina en el momento en que se generó la OVA.

En los ficheros OVA no se incluyen las instantáneas asociadas a la máquina virtual. En consecuencia, al importar dicho archivo no estarán disponibles los estados intermedios previamente guardados, sino únicamente el estado exacto de la máquina en el momento en que se generó la exportación.

Por el contrario, el procedimiento de clonado de una máquina virtual permite obtener una réplica completa, que incorpora tanto los discos como los ficheros de instantáneas correspondientes al linaje del estado actual. Para lograrlo, es necesario realizar un clonado completo y seleccionar la opción “Todo” en el apartado Instantáneas (Figura 45). Conviene señalar que esta funcionalidad no siempre está disponible a través de la interfaz gráfica en determinadas versiones de *VirtualBox*; sin embargo, puede ejecutarse de manera fiable mediante la línea de comandos, utilizando el comando ***VBoxManage clonevm...***

### 12.2.- OBTENCIÓN DE UNA OVA DE UNA MÁQUINA QUE SEA CLON ENLAZADO DE OTRA.

Cuando se obtiene una OVA de una máquina que es clon enlazado de otra, en la OVA se almacenará una máquina, independiente, fiel reflejo del estado actual de la máquina original en el momento de obtenerse la OVA.

## 13.- CARPETAS COMPARTIDAS.

En muchas ocasiones sería muy interesante el poder compartir una, o varias, carpetas de la máquina anfitriona con las máquinas virtuales, de manera que tanto desde la máquina anfitriona como desde las distintas máquinas huéspedes fuese posible acceder al contenido de esa carpeta. Es a eso a lo que se le denomina, en el *VirtualBox*, como “Carpetas compartidas”.

La configuración de esas “Carpetas compartidas” tiene dos aspectos, la selección de la carpeta de la máquina anfitriona como tal, en el *VirtualBox*, con la finalidad de que la infraestructura de red del *VirtualBox* la pueda poner a disposición de las máquinas huéspedes, como recurso compartido en la red. Y, por otro lado, el configurarlas como tal recurso compartido, accesible a través del entorno de red, en las distintas máquinas virtuales que se desee.

a) *Instalación de las Guest Additions (complementos del invitado).*

Lo primero que debe señalarse, es que para que una máquina virtual pueda utilizar las “Carpetas compartidas” del *VirtualBox*, independientemente del sistema operativo que ejecute, debe tener instaladas las denominadas *Guest Additions* (complementos del invitado) del *VirtualBox*. Que son una serie de *drivers* y aplicaciones del sistema que optimizan las operaciones del sistema huésped para un mejor rendimiento y facilidad de uso, sobre *VirtualBox*.

Según esto, lo primero que debe hacerse es instalar las *Guest Additions* en la máquina virtual<sup>24</sup>. Para lo cual, una vez arrancada, se acude al ítem “Dispositivos”, de la barra de menús del *VirtualBox*, y seleccionamos la opción “Insertar imagen de CD de los complementos de invitado...”, Figura 86. Que lanza un asistente que nos guía, paso a paso, en el proceso de instalación. Una vez instaladas las *Guest Additions*, y reiniciado el equipo, ya será posible configurar las “Carpetas compartidas” en la máquina huésped.

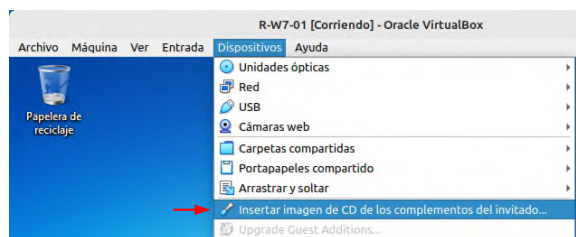


Figura 86

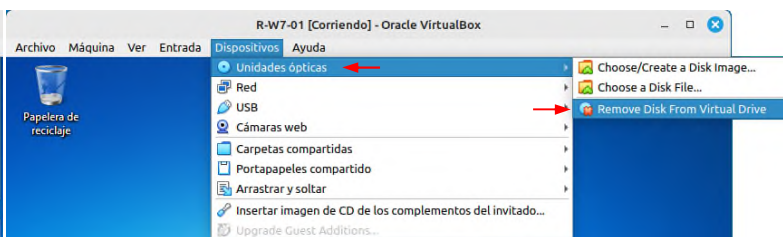


Figura 87

Pero antes, será interesante “retirar”, si no lo está todavía, el CD virtual, de los complementos de invitado, de la unidad de CD de la máquina virtual (se incorpora automáticamente para la instalación de las *Guest Additions*). Acudiremos al ítem “Dispositivos”, de la barra de menús del *VirtualBox*, Figura 87, y seleccionaremos la opción “Unidades ópticas” y en ella haremos clic sobre “Eliminar disco de la unidad virtual”. Si esta última opción no está disponible, significa que no hay ningún CD virtual conectado a la máquina.

Para la instalación de las *Guest Additions* en sistemas *GNU/Linux*, deben seguirse los pasos que se indican en el Manual de Usuario del *VirtualBox* v.7.1.10 (disponible en formato .pdf en la URL <https://docs.oracle.com/en/virtualization/virtualbox/index.html>) para cada una de las distribuciones soportadas, ya que puede ser necesario instalar, previamente, paquetes adicionales, como ocurre, por ejemplo, en el *Ubuntu Desktop 24.04 LTS*<sup>24</sup>.

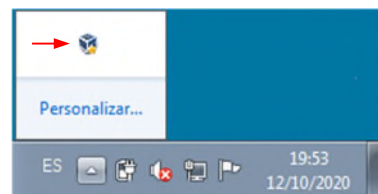


Figura 88

La existencia de las *Guest Additions* en máquinas virtuales con alguna versión del sistema operativo *Windows*, se denota mediante la incorporación de un pequeño icono en la barra de tareas; en la Figura 88 se muestra el mencionado icono en el caso de un *Windows 7*.

b) *Selección de la carpeta compartida, de la máquina anfitriona, en el VirtualBox.*

La instalación de las “Carpetas compartidas” dependerá del sistema operativo huésped de que se trate. Razón por la cual, en este momento lo haremos sobre un *Windows 7*, a lo largo del curso, lo iremos viendo para cada uno de los sistemas operativos que vayamos empleando.

En el panel de la izquierda, del *VirtualBox*, seleccionamos la máquina a la que deseamos dar acceso a la carpeta de la máquina anfitriona. A continuación, en la vista de detalles del panel de la derecha, hacemos clic sobre el ítem “Carpetas compartidas”, que nos abre el formulario mostrado en la Figura 89, en el cual haremos clic sobre el icono “Añadir nueva carpeta compartida”, señalado en la Figura 89. A través del cual tendremos acceso al formulario mostrado en la Figura 90. Abriendo el combo correspondiente al ítem “Ruta carpeta”, y seleccionando la opción “Otro...”, podremos navegar por las unidades de almacenamiento del equipo anfitrión hasta alcanzar la carpeta que deseamos poner a disposición del equipo virtual. Una vez seleccionada, podemos compartirla con el mismo nombre, opción por defecto, o cambiárselo en el campo “Nombre de carpeta”. También es posible declararla como de “Solo lectura”, en cuyo caso, desde la máquina virtual, solo se podrá leer el contenido de la misma, pero no cambiarlo.

La opción “Automontar” instruye, si el sistema operativo de la misma lo permite, que se monte la carpeta compartida, automáticamente, la primera vez que se arranque la máquina virtual. En caso contrario, será necesario montarla manualmente, al menos, la primera vez.

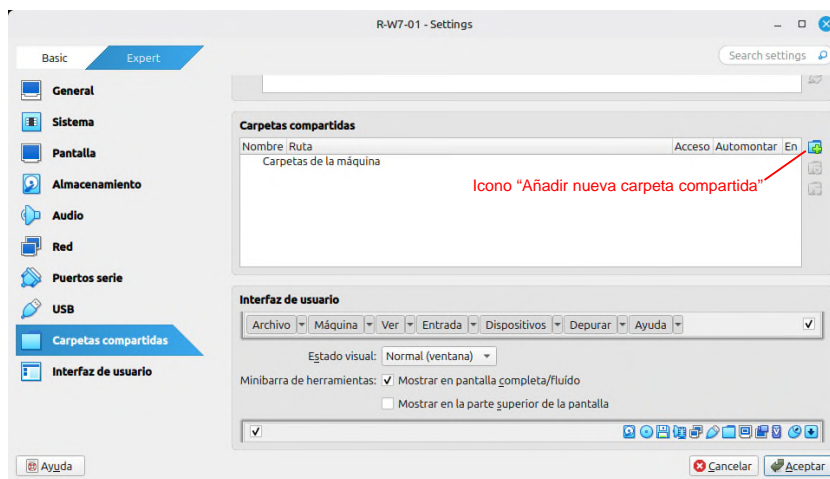


Figura 89

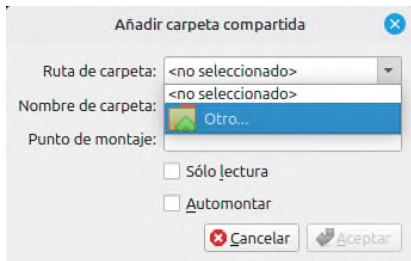


Figura 90

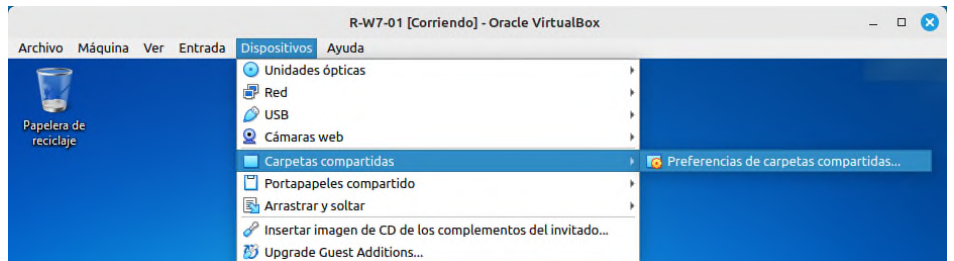


Figura 91

El campo "Punto de montaje", del formulario de la Figura 90, permite indicar el lugar en el que se desea montar la carpeta en la máquina virtual. Si se deja en blanco la ubicación del montaje dependerá del sistema operativo de la máquina virtual.

Si la máquina virtual está arrancada, se puede llegar al formulario de "Añadir nueva carpeta compartida", accediendo a través del ítem "Dispositivos", de la barra de menús de la máquina virtual, Figura 91, seleccionando la opción "Carpetas compartidas" y, en ella, "Preferencias de carpetas compartidas...", que nos lleva al formulario mostrado en la Figura 89, en donde seleccionaremos el icono "Agregar nueva carpeta compartida", que finalmente nos abre el formulario mostrado en la Figura 92. Como puede comprobarse, este formulario presenta una opción más que si la carpeta compartida se configura con la máquina apagada, Figura 90, esta nueva opción "Hacer permanente", instruye al *VirtualBox* para que cada vez que se arranque la máquina virtual monte la unidad de red correspondiente a la carpeta compartida.

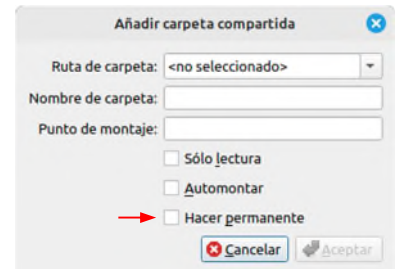


Figura 92

Si en la carpeta compartida se marcó la opción "Automontar" durante la selección de la misma en el *VirtualBox*, Figura 90, deberá aparecer, automáticamente, como una unidad de red con el nombre que se hubiera indicado en su declaración en el *VirtualBox*.

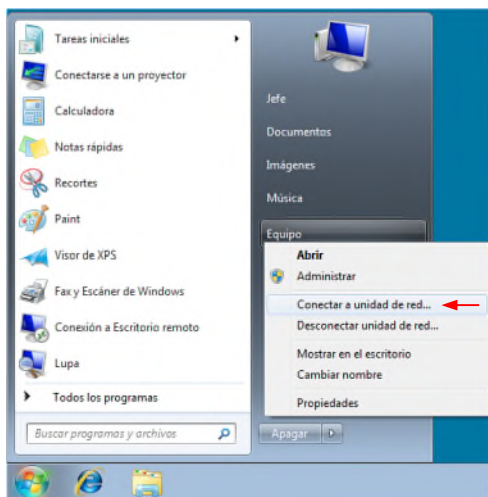


Figura 93

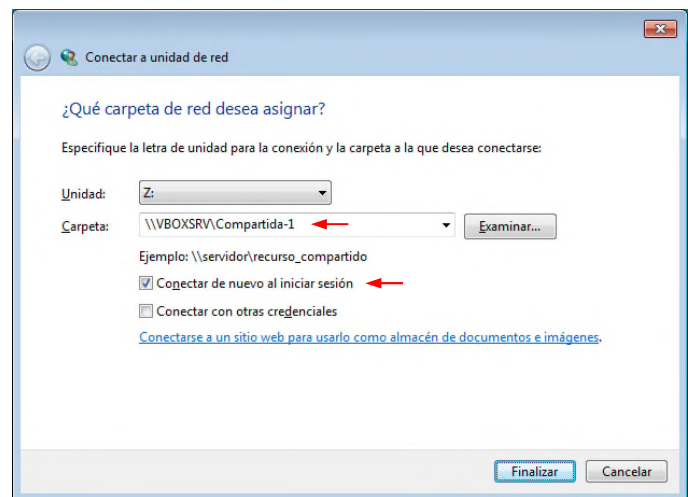


Figura 94

Si, por el contrario, no se seleccionó la opción "Automontar", deberá incorporarse manualmente. Para ello haremos clic sobre el botón Inicio → Equipo y en el menú contextual, botón derecho del ratón, seleccionaremos la opción "Conectar a unidad de red", Figura 93, que nos lleva al formulario mostrado en la Figura 94. En el que se propone la letra Z: para la unidad compartida y se espera la ruta de acceso a la unidad compartida. La ruta de la unidad compartida, en el *VirtualBox*, será siempre: \\VBOXSRV\[nombre\_carpeta\_compartida]. De manera, que la forma más rápida de indicarla será escribir en el campo "Carpeta" del formulario de la Figura 94 \\VBOXSRV\Compartida-1, en el supuesto de que la carpeta compartida se hubiera compartido con el nombre Compartida-1 (campo "Nombre carpeta" de la Figura 90). Una vez pulsado el botón "Finalizar" nos aparecerá la nueva carpeta compartida como una unidad de red. Por defecto, se montará automáticamente cada vez que se inicie sesión en la máquina virtual (*checkbox*, "Conectar de nuevo al iniciar sesión" de la Figura 94), lográndose el mismo efecto que si se marca en el formulario de la Figura 92 la opción "Hacer permanente".

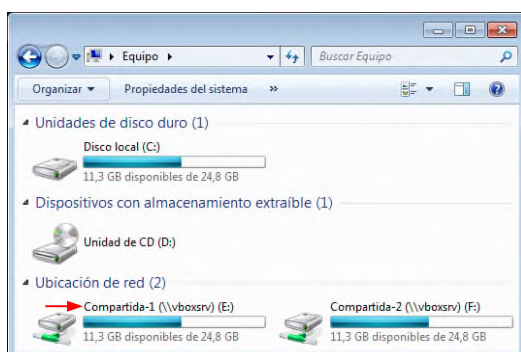


Figura 95

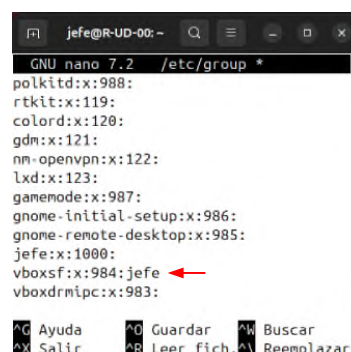


Figura 96

Una vez montada, como unidad de red, la carpeta de la máquina anfitriona será accesible desde la máquina virtual de la forma convencional. En la Figura 95 puede verse una máquina virtual en la que se montaron dos carpetas compartidas (Compartida-1 y Compartida-2) como unidades de red (E: y F:), adviértase que se indica que corresponden a recursos compartidos desde el servidor "vboxsrv", denominación correspondiente al *VirtualBox*.

En sistemas *GNU/Linux* será necesario incluir al usuario, o usuarios, a los que se desee dar permiso de acceso, a la carpeta compartida, desde la máquina huésped, en el grupo *vboxsf*, **VirtualBox Shared Folders**, (en el fichero */etc/group*) creado en el equipo huésped para tal menester, tal y como se muestra en la Figura 96 para el caso del usuario jefe.

**14.- OTRAS FUNCIONALIDADES APORTADAS POR LAS GUEST ADDITIONS.**

Concluida la instalación de las *Guest Additions*, en la máquina huésped, podrán habilitarse las funcionalidades indicadas en el ítem "Dispositivos" de la barra de menú de la máquina, Figura 97, siempre y cuando el sistema operativo instalado, en la indicada máquina huésped, soporte tales funcionalidades.

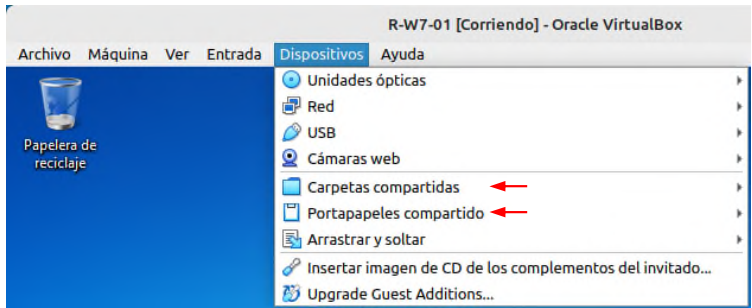


Figura 97

Entre las funcionalidades que requieren de la instalación de las *Guest Additions* se encuentran: el portapapeles compartido (anfitrión ↔ huésped) y la capacidad de arrastrar y soltar (anfitrión ↔ huésped), Figura 97. Pero quizá la más notable de las mejoras aportadas por ellas, sea la instalación de controladores video mejorados; pocos menos que de obligada instalación en algunas versiones de determinados sistemas operativos para poder trabajar cómodamente con sus máquinas virtuales.

En algunas versiones de determinados sistemas operativos para poder trabajar cómodamente con sus máquinas virtuales.

**15.- GESTIÓN DE DISPOSITIVOS USB.**

Dentro del ítem "Dispositivos", se encuentra la gestión de los dispositivos USB<sup>25</sup> (*Universal Serial Bus*, bus universal en serie), que para su funcionamiento no requieren la instalación de las *Guest Additions*. Para poder utilizar los puertos USB de la máquina anfitriona se debe habilitar el soporte para la versión USB que se desee, en la opción correspondiente del panel de detalles del equipo, tal y como se muestra en la Figura 98.

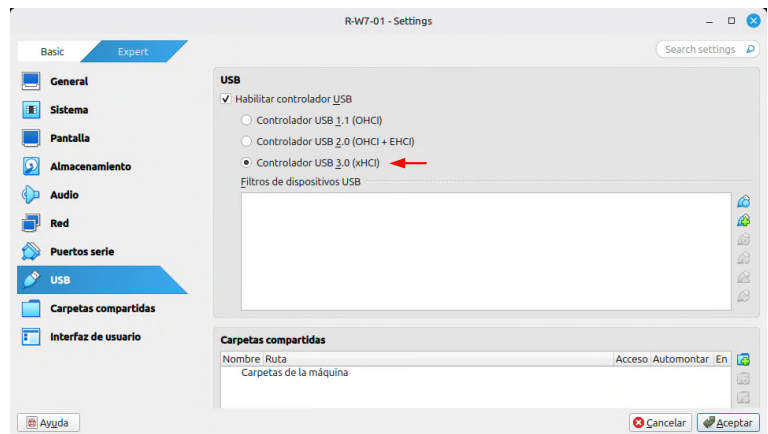


Figura 98

Seleccionando la opción USB del ítem Dispositivos del menú de la aplicación, se despliega una lista con todos los dispositivos USB que se encuentren perfectamente instalados en el equipo anfitrión, Figura 99. Para que la máquina huésped pueda tener acceso al dispositivo USB que se desee, simplemente se seleccionará en la lista, Figura 100, y, en su caso, automáticamente la máquina huésped lo identificará e intentará instalar los controladores oportunos. Si la instalación de esos controladores se realiza con éxito, el dispositivo USB estará a disposición de la máquina huésped. A este respecto es interesante señalar que una vez que la máquina huésped se hace cargo de un dispositivo USB, éste deje de estar disponible para la máquina anfitriona.

Para que la máquina anfitriona pueda disponer, de nuevo, del correspondiente dispositivo USB, será necesario liberarlo de la máquina huésped, para lo cual volveremos a la lista de dispositivos USB, del ítem "Dispositivos" de la barra de menú de la máquina, Figura 100, y seleccionaremos la entrada que corresponda, que aparecerá señalada con una marca a la izquierda de su identificación, indicando que se encuentra activo para el equipo huésped.



Figura 99

Una vez seleccionado el dispositivo, desaparecerá la marca indicada anteriormente, y volverá a ser accesible para la máquina anfitriona, al tiempo que lo habrá perdido la máquina huésped.



Figura 100

## 16.- INCORPORACIÓN DE PROCESADORES A UNA MÁQUINA VIRTUAL.

En ocasiones, después de haber instalado una máquina virtual, se observa que el rendimiento de la misma no es el esperado, a pesar de estar dotada de una cantidad de memoria RAM y de una capacidad de disco suficientes. En estos casos, es muy posible que se mejore el rendimiento de la máquina, autorizándole el uso de más procesadores (núcleos) de los disponibles en la máquina anfitriona.

Para ello acudiremos al ítem “Sistema”, del formulario de configuración de la máquina en cuestión, y en la lengüeta “Procesador”, Figura 101, podremos incrementar el número de ellos, cuyo uso se autoriza a esa máquina. Por defecto solo se permite la utilización de un procesador a cada máquina.

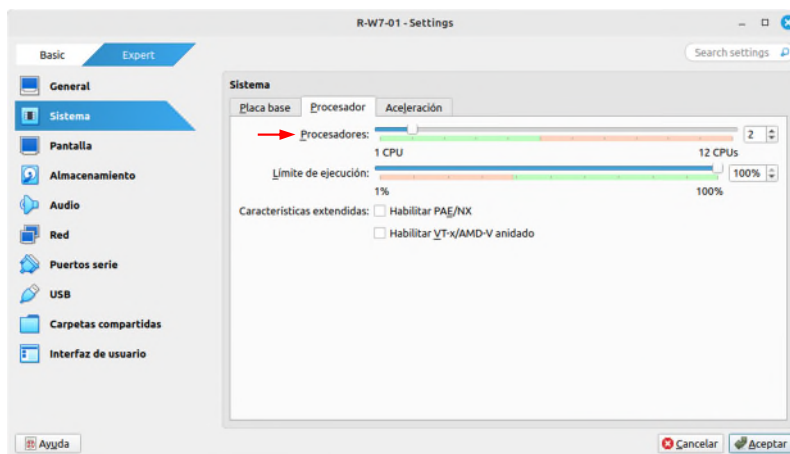


Figura 101

A la hora de configurar el número de procesadores a una máquina virtual debe tenerse en cuenta el impacto que esto pueda ocasionar sobre la máquina anfitriona, ya que, de forma similar a lo que ocurre con la asignación de memoria RAM, puede comprometer el desempeño de las funciones propias de la máquina anfitriona, máxime si se prevé la ejecución concurrente de un gran número de máquinas virtuales sobre ella.

En cualquier caso, no deben asignarse, a una máquina virtual, un número mayor de procesadores que el 50% de los que disponga la máquina anfitriona. Lo que en la Figura 101 significaría sobrepasar el límite de la línea roja de los mismos.

Es muy importante señalar que lo mismo que es posible asignarle más procesadores a una máquina virtual, ya creada; también se le puede ampliar la memoria RAM, modificar el tamaño del disco, etc. Obviamente, todas estas operaciones deben realizarse con la máquina apagada.

## 17.- NOTAS FINALES.

- <sup>1</sup> *VirtualBox* es un programa de virtualización, creado originalmente por la empresa alemana *innotek GmbH* y en la actualidad propiedad de *Oracle Corporation*, desarrollado según los principios de código abierto (*Open Source Software*) y disponible, de forma gratuita, en la URL <https://www.virtualbox.org/>, bajo licencia *GNU General Public License (GPL)* versión 3.
- <sup>2</sup> Para *kernel*, véase: [https://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAcleo\\_\(inform%C3%A1tica\)](https://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAcleo_(inform%C3%A1tica))
- <sup>3</sup> Gerald J. Popek y Robert P. Goldberg, *Formal Requirements for Virtualizable Third Generation Architectures*, 1974
- <sup>4</sup> Para virtualización véase: <https://es.wikipedia.org/wiki/Virtualizaci%C3%B3n>
- <sup>5</sup> Para NetBIOS véase: <https://en.wikipedia.org/wiki/NetBIOS>
- <sup>6</sup> Para VDI (*VirtualBox Disk Image*), véase: <https://fileinfo.com/extension/vdi>
- <sup>7</sup> Para VHD (*Virtual Hard Disk*), véase: [https://en.wikipedia.org/wiki/VHD\\_\(file\\_format\)](https://en.wikipedia.org/wiki/VHD_(file_format))
- <sup>8</sup> Para VMDK (*Virtual Machine Disk*), véase: <https://es.wikipedia.org/wiki/VMDK>
- <sup>9</sup> Para HDD (*Parallels Desktop Hard Disk*), véase: <https://fileinfo.com/extension/hdd>
- <sup>10</sup> Para QCOW (*Qemu Copy-On-Write*), véase: <https://en.wikipedia.org/wiki/Qcow>
- <sup>11</sup> Para QED (*Qemu Enhanced Disk Image*), véase: <https://fileinfo.com/extension/qed>
- <sup>12</sup> El estándar ISO 9660 es compatible con el estándar UDF (*Universal Disk Format*, formato de disco universal), muy utilizado en soportes ópticos (CD o DVD) grabables o regrabables.
- <sup>13</sup> Para SMB, véase: [https://es.wikipedia.org/wiki/Server\\_Message\\_Block](https://es.wikipedia.org/wiki/Server_Message_Block)
- <sup>14</sup> Para BIOS, véase: <https://es.wikipedia.org/wiki/BIOS>
- <sup>15</sup> Para LAN, véase: [https://es.wikipedia.org/wiki/Red\\_de\\_%C3%A1rea\\_local](https://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_%C3%A1rea_local)
- <sup>16</sup> Para WAN, véase: [https://es.wikipedia.org/wiki/Red\\_de\\_%C3%A1rea\\_amplia](https://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_%C3%A1rea_amplia)
- <sup>17</sup> Se utiliza el término *sniffer* (cuya traducción podría ser “olor”) para designar a un grupo de programas que se emplean para capturar las tramas que circulan a través de una red de ordenadores. Véase: [https://en.wikipedia.org/wiki/Packet\\_analyzer](https://en.wikipedia.org/wiki/Packet_analyzer)
- <sup>18</sup> Para clúster de alta disponibilidad, véase: [https://es.wikipedia.org/wiki/Cl%C3%BAster\\_de\\_alta\\_disponibilidad](https://es.wikipedia.org/wiki/Cl%C3%BAster_de_alta_disponibilidad)
- <sup>19</sup> Para OVF véase: [https://en.wikipedia.org/wiki/Open\\_Virtualization\\_Format](https://en.wikipedia.org/wiki/Open_Virtualization_Format)
- <sup>20</sup> Para archivo *Manifest* véase: [https://en.wikipedia.org/wiki/Manifest\\_file](https://en.wikipedia.org/wiki/Manifest_file)
- <sup>21</sup> Para ficheros .OVF/.OVA véase: [https://en.wikipedia.org/wiki/Open\\_Virtualization\\_Format](https://en.wikipedia.org/wiki/Open_Virtualization_Format)
- <sup>22</sup> Para ficheros .VMDK véase: <https://es.wikipedia.org/wiki/VMDK>
- <sup>23</sup> En octubre de 2015 fue adquirida por *Dell Inc.*, pasando a denominarse, oficialmente, *Dell EMC*.
- <sup>24</sup> Así como en las distintas versiones de los sistemas *Microsoft Windows* no hay ningún problema a la hora de instalar, directamente, las *Guest Additions*. En las distintas distribuciones *GNU/Linux*, e incluso en las diferentes versiones de una misma distribución, suele ser necesario instalar, previamente, algún paquete adicional. Así, por ejemplo, en el caso de los sistemas *Ubuntu 24.04 LTS*, si se intentan instalar las *Guest Additions* directamente, nos dará un error y nos indicará que es necesario instalar el paquete *bzip2*, previamente. Ese paquete corresponde a

un programa libre, desarrollado bajo licencia BSD, que comprime y descomprime ficheros usando los algoritmos de compresión de *Burrows-Wheeler* y de codificación de *Huffman* (véase: <https://manpages.ubuntu.com/manpages/noble/es/man1/bzip2.1.html>).

Una vez instalado este paquete, al finalizar la instalación de las *Guest Additions* podrá leerse el mensaje "Please install the gcc make perl packages from your distribution", indicando que debe instalarse el módulo del *Perl* (se trata de un lenguaje de programación) del compilador gcc (*GNU Compiler Collection*, colección de compiladores GNU) propio de los sistemas *GNU/Linux* (*GNU's Not Unix*, GNU no es Unix).

De manera, que una buena práctica es instalar los paquetes correspondientes, antes de instalar las *Guest Additions*. Para ello obraremos de la forma siguiente:

- 1.- Actualizar la información local del gestor de paquetes *apt*: **`sudo apt update`**
- 2.- Instalar los paquetes solicitados: **`sudo apt install bzip2 build-essential gcc make perl dkms`**
- 3.- Borrar los paquetes utilizados para la instalación: **`sudo apt clean`**
- 4.- Reiniciar el sistema: **`sudo reboot`**
- 5.- Ahora sí, instalar las *Guest Additions*.

<sup>25</sup> Para USB véase: [https://es.wikipedia.org/wiki/Universal\\_Serial\\_Bus](https://es.wikipedia.org/wiki/Universal_Serial_Bus)