

UD 03_02 – Sistemas Operativos.

Particionamiento y Sistemas de Ficheros

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	2
2	FORMATO DEL DISCO DURO	2
3	SISTEMAS DE ARCHIVOS	6
3.1.	Sistemas de archivos en Windows	6
3.1.1.	FAT (File Allocation Table, tabla de localización de archivos)	6
3.1.2.	NTFS (New Technology File System)	6
3.1.3.	ReFS	7
3.2.	Sistemas de archivos en GNU/Linux	8
3.2.1.	ext4	11
3.2.2.	Otros sistemas de ficheros en GNU/Linux	11
3.2.3.	Nombres de dispositivos en GNU/Linux	11
4	PASOS PREVIOS A LA INSTALACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS	12
5	PRÁCTICAS	13
5.1.	Creación de particiones con GParted	13
5.2.	Instalación de dos sistemas operativos en un disco duro	27
6	BIBLIOGRAFÍA	40

1 INTRODUCCIÓN

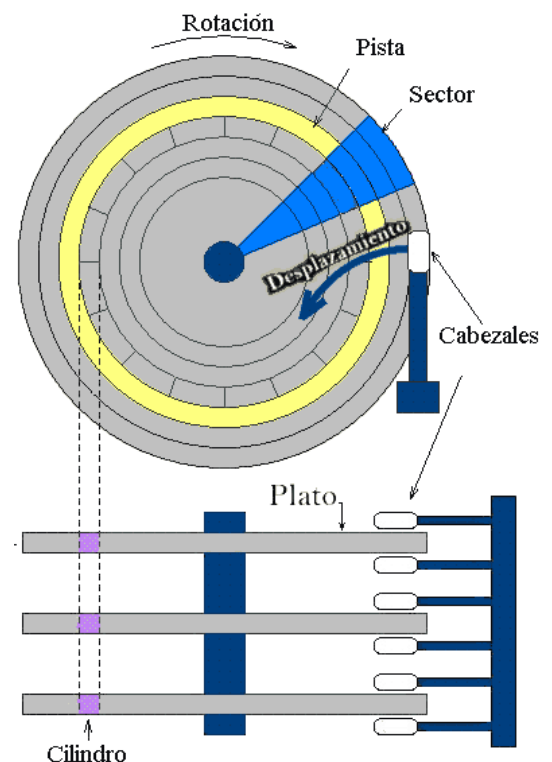
En la presente unidad estudiaremos los sistemas de ficheros utilizados en Windows y GNU/Linux y la forma de llamar a los dispositivos en estos sistemas. Previo a esto, veremos cómo se organiza la información en el disco duro mediante los formatos físico y lógico.

El formato lógico implica la realización de determinados tipos de particiones en los discos, que nos permitirán, por ejemplo, instalar dos o más sistemas operativos en un mismo dispositivo.

En el apartado de prácticas, trabajaremos con una herramienta de gestión de particiones y realizaremos la instalación de dos sistemas operativos en un disco.

2 FORMATO DEL DISCO DURO

- La forma más básica de organización de discos se denomina formato.
- Los discos duros deben formatearse de dos maneras:
 - Físicamente
 - Lógicamente.
- Formateo **físico**: pistas, sectores y cilindros



Fuente: <http://www.pensamientoscomputables.com/entrada/disco-duro/HDD/HD/particion/bueno/malo/pista/sector/cilindro/cabezal>

- Formateo lógico.
 - El formateo lógico **sitúa un sistema de archivos** en el disco, permitiendo que un sistema operativo utilice el espacio disponible para almacenar y recuperar archivos.
 - El formateo lógico **dependerá del sistema operativo** que se desee instalar.
 - El sistema operativo sólo entiende de unidades lógicas, nunca de discos físicos.
- Particiones:
 - Para poder instalar **más de un sistema operativo** en un mismo disco, antes de formatearlo lógicamente deberemos dividirlo en **particiones**.
 - **Cada partición** funciona como una unidad individual y puede **formatearse de forma lógica** con el sistema de archivos que se desee.
 - Cuando una partición de disco ha sido formateada lógicamente se la denomina **volumen**.
- Ventajas de las particiones en un disco duro:
 - Instalar más de un sistema operativo en el disco duro.
 - Hacer un uso más eficiente del espacio disponible en el disco.
 - Proteger los archivos de accesos no autorizados.
 - Distribuir los archivos facilitando la organización y las copias de seguridad.
- Hasta que empezó a usarse GPT, los tipos de particiones que podían hacerse eran los siguientes:
 - Primaria
 - Extendida
 - Lógica

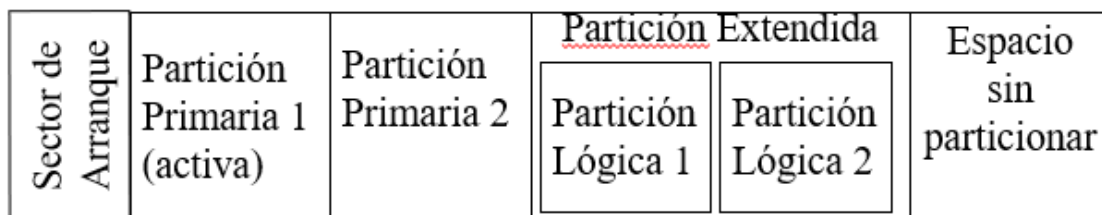
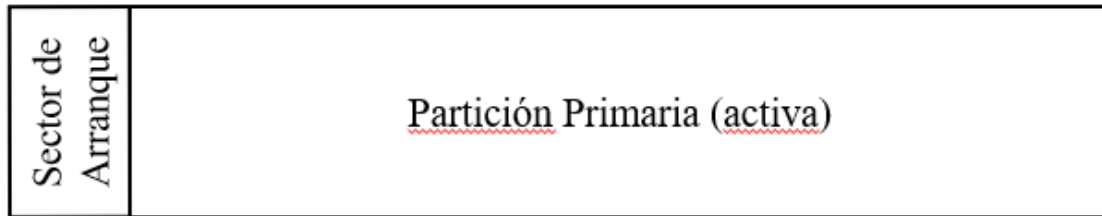
De estos tipos de particiones, puede haber:

- hasta 4 particiones **primarias**
- ó 3 particiones **primarias** y 1 **extendida**.
 - La partición **extendida** puede **dividirse** en cualquier número de particiones **lógicas**: es un contenedor de particiones lógicas, no es utilizable por sí misma.

- Particiones **primarias**:
 - Una partición primaria puede contener un sistema operativo y un número indeterminado de archivos de datos.
 - Antes de instalar un sistema operativo debe realizarse un formateo lógico sobre la partición primaria.
 - Sólo puede haber una partición primaria y activa a la vez.
 - La mayoría de los sistemas operativos sólo pueden arrancar desde una partición primaria.
- Particiones **extendidas**:
 - La partición extendida se inventó como una manera de superar el límite arbitrario de cuatro particiones.
 - Una partición extendida no contiene datos directamente.
 - Para poder almacenar los datos se debe crear particiones lógicas dentro de la partición extendida.
 - Puede contener una cantidad ilimitada (teóricamente) de particiones lógicas.
- Particiones **lógicas**:
 - Pueden existir sólo dentro de una partición extendida.
 - Deben formatearse lógicamente, pero cada una puede utilizar un sistema de archivos diferente.
 - Sólo pueden contener archivos de datos y sistemas operativos que puedan arrancar desde una partición lógica.
- **El sector de arranque.**
 - Es el primer sector de todo disco duro (CHS=001).
 - En él se almacena la tabla de particiones y un pequeño programa de inicialización llamado Master Boot.
 - Este programa se encarga de leer la tabla de particiones y ceder el control al sector de arranque de la partición activa
- **El espacio particionado.**
 - Es el espacio de disco que ha sido asignado a alguna partición

- **El espacio no particionado.**

- Es el espacio no accesible del disco ya que todavía no ha sido asignado a ninguna partición



- **Sistemas de archivos:**

- Todos los Sistemas de Archivos se componen de las estructuras necesarias para almacenar y manejar datos.
- Funciones principales:
 - Control del espacio asignado y del espacio disponible.
 - Mantenimiento de directorios y nombres de archivos.
 - Control del lugar donde cada archivo se encuentra físicamente almacenado en el disco.

- **El clúster**

- El clúster es la unidad mínima de información desde el punto de vista del sistema operativo.
- Un clúster es un conjunto de varios sectores contiguos del disco.
- El tamaño del clúster varía en cada unidad de disco y depende del tamaño de la unidad.

3 SISTEMAS DE ARCHIVOS

3.1. Sistemas de archivos en Windows

En Windows, se le llama “unidad” a cada dispositivo de almacenamiento. El sistema le adjudica una letra a cada uno. Por ejemplo, al disco duro le llama C: .

La estructura del sistema de archivos normalmente es jerárquica, con un directorio raíz y una determinada cantidad de subdirectorios y archivos.

En los sistemas de archivos de Windows, los archivos siempre llevan extensión, de lo contrario el sistema operativo no sabrá qué hacer con ellos.

3.1.1. FAT (File Allocation Table, tabla de localización de archivos)

- Es el sistema de archivos de MS-DOS, Windows 3.11 y Windows 95 de Microsoft.
- La tabla se mantiene en el disco duro de nuestro ordenador y contiene un mapa de toda la unidad de forma que se puede determinar dónde está cada uno de los datos almacenados.
- FAT16 fue la primera versión para sistemas Windows, pero se quedó obsoleto por no poder manejar más de 65000 archivos y un disco de 4GB de capacidad.
- En los sistemas operativos Windows 98 y Windows Millenium se introdujo el sistema de archivos FAT32, que puede manejar más de 200 millones de archivos y discos de 2000GB. Tiene como problemas:
 - una fragmentación importante de archivos, haciendo más lenta la búsqueda en disco
 - que el tamaño máximo de archivo es de 4GB
- Otros inconvenientes de FAT son la falta de permisos de seguridad y que es muy propenso a errores.

3.1.2. NTFS (New Technology File System)

- Será el sistema de archivos que utilizaremos normalmente en nuestras prácticas con sistemas Windows y para compartir datos entre Windows y GNU/Linux.
- Utilizado en la plataforma Windows NT y posteriores.
- Permite accesos a archivos y carpetas por medio de permisos.

- Es un sistema adecuado para las particiones de gran tamaño. Puede manejar volúmenes de, teóricamente, hasta $2^{64}-1$ clústeres. En la práctica, el máximo volumen NTFS soportado es de $2^{32}-1$ clústeres (aproximadamente 16 TiB usando clústeres de 4 KiB).
- Su principal inconveniente es que necesita para sí mismo una buena cantidad de espacio en disco duro, por lo que no es recomendable su uso en discos con menos de 400 MiB libres.
- Más información: <https://es.wikipedia.org/wiki/NTFS>

Tamaño de clúster predeterminado para NTFS, FAT y exFAT:
<https://support.microsoft.com/es-es/help/140365/default-cluster-size-for-ntfs--fat--and-exfat>

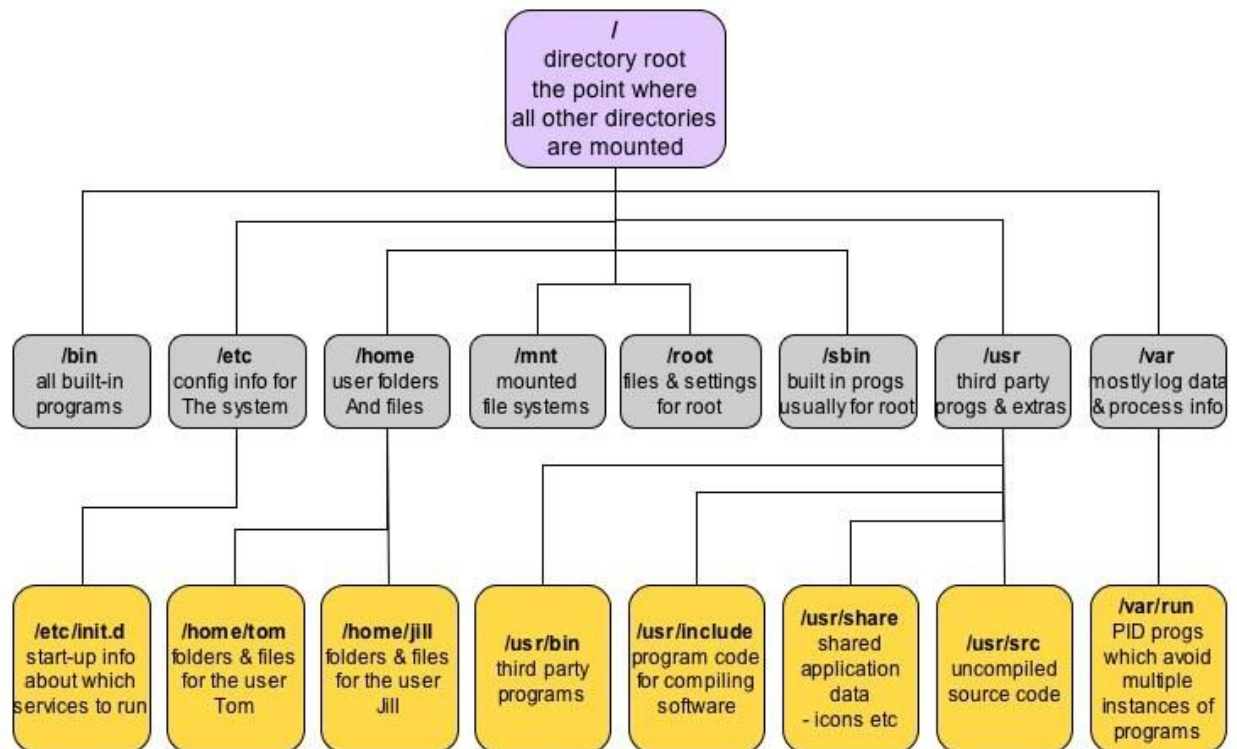
3.1.3. ReFS

ReFS (**R**esilient **F**ile **S**ystem) es un nuevo sistema de archivos en Windows Server 2012, inicialmente previsto para servidores de archivos, que mejora el NTFS. El sistema presenta limitaciones frente a su predecesor, pero también ventajas frente a los errores que se puedan producir y mejora la fiabilidad de las estructuras en disco.

3.2. Sistemas de archivos en GNU/Linux

La estructura de ficheros de GNU/Linux es una estructura jerárquica en forma de árbol invertido, donde el directorio principal (directorio raíz) es el directorio /, del que cuelga toda la estructura del sistema.

A Typical Linux File System



Fuente: <http://i1.wp.com/mycodinglab.com/wp-content/uploads/2014/01/Linux-File-System-Mycodinglab.jpg>

GNU/Linux admite nombres de fichero largos y se puede utilizar cualquier carácter excepto /. De todas formas, no es recomendable usar ciertos caracteres por tener un significado especial en GNU/Linux, como + - \ ^ ! # ? & () { }

A la hora de diferenciar un fichero de otro, en GNU/Linux se distingue entre mayúsculas y minúsculas. Por ejemplo, texto1.txt y Texto1.txt no corresponderían a un mismo nombre de fichero, serían dos distintos.

En GNU/Linux no existen unidades físicas, sino ficheros que hacen referencia a los dispositivos de almacenamiento, integrados en la estructura de ficheros como cualquier otro.

El sistema de ficheros de GNU/Linux consta de tres partes importantes:

- Superbloque: contiene la información sobre el sistema de ficheros.
- Tabla de inodos: equivalente a las entradas de la FAT. Por cada fichero, GNU/Linux tiene asociado un elemento en esta tabla que contiene un número. Este número identifica la ubicación del archivo dentro del área de datos.
- Área de datos: ocupa el resto del disco y es equivalente a la zona de datos en FAT. En esta zona, como su nombre indica, están almacenados los ficheros y directorios de nuestro sistema.



(Fuente y más información:

http://mural.uv.es/oshuso/821_caractersticas_del_sistema_de_ficheros_de_linux.html)

En Linux y Unix todo es un fichero. Los directorios son ficheros, los ficheros son ficheros, y los dispositivos son ficheros. A veces a los dispositivos se les llama nodos, pero siguen siendo ficheros.

Los sistemas de ficheros de Linux y Unix se organizan en una estructura jerárquica, de tipo árbol. **El nivel más alto del sistema de ficheros es / o directorio raíz.** Todos los demás ficheros y directorios están bajo el directorio raíz. Por ejemplo, /home/jebediah/cheeses.odt muestra la ruta completa al fichero cheeses.odt que está en el directorio jebediah, que a su vez está bajo el directorio home, que por su parte está bajo el directorio raíz (/).

Por debajo del directorio raíz (/) hay un importante grupo de directorios común a la mayoría de las distribuciones de GNU/Linux. A continuación, hay una lista de los directorios que aparecen normalmente bajo el directorio raíz (/):

/bin - aplicaciones binarias importantes

/boot - Ficheros de configuración del arranque, núcleos y otros ficheros necesarios para el arranque (boot) del equipo.

/dev - los ficheros de dispositivo

/etc - ficheros de configuración, scripts de arranque, etc.

/home - directorios personales (home) para los diferentes usuarios.

/initrd - usado cuando se crea un proceso de arranque initrd personalizado.

/lib - librerías del sistema (libraries)

/lost+found - proporciona un sistema de "perdido+encontrado" (lost+found) para los ficheros que existen debajo del directorio raíz (/)

/media - particiones montadas (cargadas) automáticamente en el disco duro y medios (media) extraíbles como CDs, cámaras digitales, etc.

/mnt - sistemas de archivos montados manualmente en el disco duro.

/opt - proporciona una ubicación donde instalar aplicaciones opcionales (de terceros)

/proc - directorio dinámico especial que mantiene información sobre el estado del sistema, incluyendo los procesos actualmente en ejecución

/root - directorio personal del usuario root (superusuario); también llamado "barra-root".

/sbin - binarios importantes del sistema

/srv - puede contener archivos que se sirven a otros sistemas

/sys - archivos del sistema (system)

/tmp - temporary files

/usr - aplicaciones y archivos a los que puede acceder la mayoría de los usuarios

/var - archivos variables como archivos de registros y bases de datos

Fuente: <https://help.ubuntu.com/kubuntu/desktopguide/es/directories-file-systems.html>

Los directorios en GNU/Linux un poco más explicados:

<https://computernewage.com/2015/06/14/el-arbol-de-directorios-de-linux-al-detalle-que-contiene-cada-carpeta/>

3.2.1. ext4

- Será el sistema de ficheros que utilicemos en nuestras prácticas con sistemas GNU/Linux.
- ext4 (fourth extended filesystem o «cuarto sistema de archivos extendido») es un sistema de archivos transaccional (en inglés journaling), como una mejora compatible de ext3.
- Las principales mejoras respecto a su predecesor son:
 - Soporte de volúmenes de hasta 1024 PiB.
 - Menor uso del CPU.
 - Mejoras en la velocidad de lectura y escritura.
- El sistema de archivos ext4 es capaz de trabajar con volúmenes de gran tamaño, hasta 1 exbibyte y ficheros de tamaño de hasta 16 TiB.
- Cualquier sistema ext3 existente puede ser montado como ext4 sin necesidad de cambios en el formato del disco. También es posible actualizar un sistema de archivos ext3 para conseguir las ventajas del ext4 ejecutando un par de comandos. Esto significa que se puede mejorar el rendimiento, los límites de almacenamiento y las características de sistemas de archivos ext3 sin reformatear y/o reinstalar el sistema operativo.

Más información: <https://es.wikipedia.org/wiki/Ext4>

3.2.2. Otros sistemas de ficheros en GNU/Linux

- Entre otros sistemas de ficheros en GNU/Linux, tenemos ext2, ext3, ReiserFS.
- Swap es el sistema de ficheros para la partición de intercambio en GNU/Linux (memoria virtual).
- GNU/Linux ofrece soporte para sistemas de ficheros de Windows como FAT, FAT32 y NTFS

3.2.3. Nombres de dispositivos en GNU/Linux

Cuando el sistema GNU/Linux arranca, escanea el hardware y cuando encuentra los discos y particiones les da un nombre. Estos nombres se utilizan para ser encontrados como archivos de dispositivos especiales dentro del directorio /dev/ (que viene de devices o dispositivos).

Los discos tienen nombres como hda, hdb, hdc,... para dispositivos IDE; o sda, sdb, sdc, ... (actualmente se usa sdx para dispositivos IDE, SATA y SCSI).

Las **particiones** de hda serán hda1, hda2,... y las sda serán sda1, sda2, ... respectivamente, donde el número es el número de partición.

GNU/Linux representa la partición primaria como el nombre del dispositivo, más un número del 1 al 4 (salvo que se esté usando GPT, entonces se numerarán hasta el número de particiones que haya).

- Por ejemplo, la primera partición en la primera unidad IDE es /dev/hda1.
- Las particiones lógicas son enumeradas empezando desde el número 5, así la primera partición lógica en el mismo disco es /dev/hda5.
- Recuerda que la partición extendida, es decir, la partición primaria que contiene a las particiones lógicas, no es utilizable de por sí misma.

Fuentes y más información:

- https://es.opensuse.org/SDB:Fundamentos_sobre_particiones_sistemas_de_archivos_y_puntos_de_montaje
- <https://www.debian.org/releases/jessie/amd64/apcs04.html.es>

4 PASOS PREVIOS A LA INSTALACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS

Para un usuario básico que tenga que realizar una instalación de sistemas operativos en un ordenador, antes de instalar el o los sistemas operativos tendrá que realizar, al menos, las siguientes acciones:

- Comprobar que el equipo cumple con los requisitos de hardware necesario para poder instalar y ejecutar correctamente el sistema operativo.
- Saber si se está utilizando el modo UEFI o legacy (BIOS) y comprobar que nuestro sistema operativo no tiene problemas con UEFI, si es éste el modo en uso.

En el siguiente enlace puedes encontrar algunas ventajas de UEFI y algunos problemas que se pueden dar en ciertos momentos si se desconoce si se está usando UEFI o BIOS.

<http://www.sysadmit.com/2017/04/windows-uefi-o-legacy-bios.html>

- Realizar copias de seguridad si es necesario.
- Realizar las particiones necesarias.
- Pasar a instalar el sistema operativo.

5 PRÁCTICAS

A continuación, se presentan dos prácticas. En la primera, se trabajará la realización de particiones en un disco con la herramienta GParted, utilizando los distintos tipos de particiones: primarias, extendida y lógicas, y distintos sistemas de archivos.

En la segunda, se realizará la instalación de dos sistemas operativos, uno Windows y uno GNU/Linux, en un mismo disco duro. Se crearán las particiones necesarias y se instalará primero Ubuntu (GNU/Linux) y después Windows.

Veremos que este orden de instalación no permitirá que se arranque cualquiera de los dos sistemas instalados, ya que el gestor de arranque de Windows no respetará el del GNU/Linux instalado en primer lugar, y sólo se arrancará Windows. Finalmente, arreglaremos esta situación.

5.1. Creación de particiones con GParted

- ¿Por qué realizar particiones? En el siguiente enlace nos dan varios motivos.

<https://gparted.org/why-partition.php>

- La creación de particiones realizará modificaciones en el disco.
 - Si es necesario, realizaremos antes una imagen¹ de lo instalado en el disco para no perder información. Algunas herramientas posibles: Clonezilla, doClone, FSArchiver, G4L, g4u, Partimage, Partclone.

- **Para realizar particiones, utilizaremos GParted.**

- Aquí está su página de inicio, ahí se explica qué es y para qué se utiliza:

<https://gparted.org/index.php>

(En “Download” también encontramos el código fuente)

- Se trata de software libre. Al final de la página de inicio especifican la licencia de este software:

Free Software

GParted is [free software](#).

You have the freedom to run, copy, distribute, study, change, and improve GParted.

You do not have to pay money to use GParted.

GParted is distributed under the [GNU General Public License](#) version 2 or (at your option) any later version.

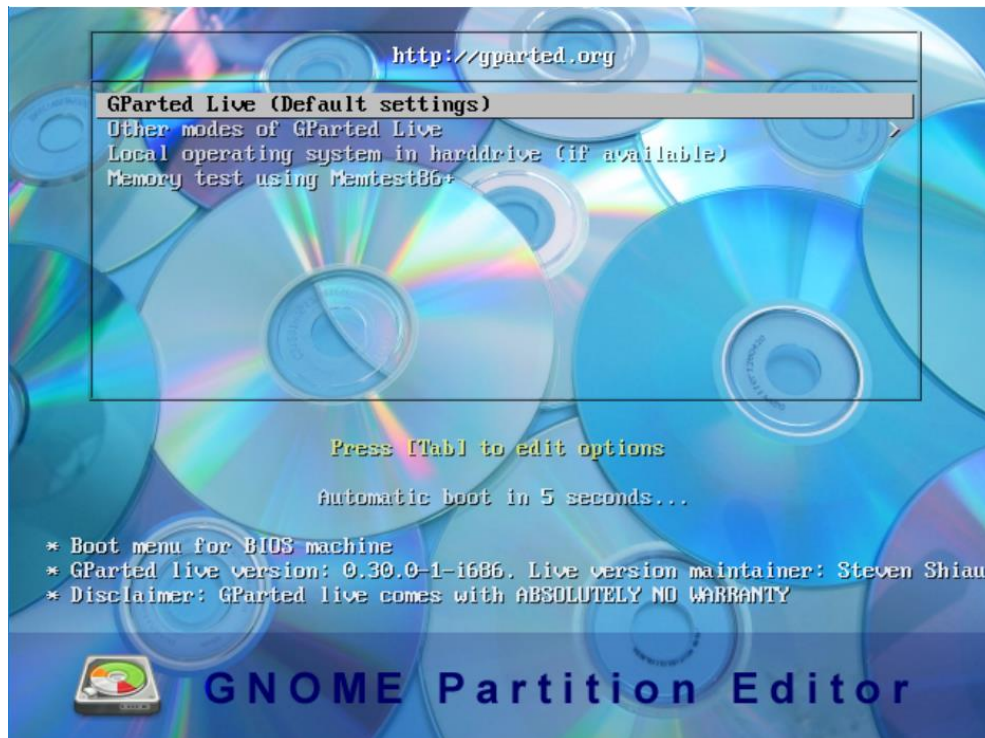
¹ Realizaremos imágenes de discos y de particiones más adelante.

- En el apartado de “Download” podemos descargar el programa.
<https://gparted.org/download.php>
- Encontramos tres versiones, dependiendo de la arquitectura de nuestro ordenador. En principio utilizaremos la i686 para nuestras prácticas. (Si en algún momento piensas usarlo sobre tu equipo real, no sobre máquina virtual, valora si necesitas una de las otras dos).
 - i686: versión de 32 bits, funciona sobre ordenadores basados en arquitecturas x86 y x86-64, limitado a memoria física de 4GB, sólo un procesador. Indican que, en caso de duda, se use esta versión.
 - i686-PAE: versión de 32 bits, funciona sobre ordenadores con arquitectura x86 (i686 y superior) y x86-64, es posible acceder a más de 4GB de memoria (incluye Physical Address Extension), soporta el uso de varios núcleos de procesador.
 - amd64: versión de 64 bits, funciona sobre ordenadores con arquitectura x86-64, puede acceder a más de 4GB de memoria y soporta el uso de varios núcleos de procesador. Para ordenadores a partir del año 2010 con UEFI en lugar de BIOS, usar este.
- Dispones de un manual de GParted en el siguiente enlace:
<https://gparted.org/display-doc.php?name=help-manual&lang=es>

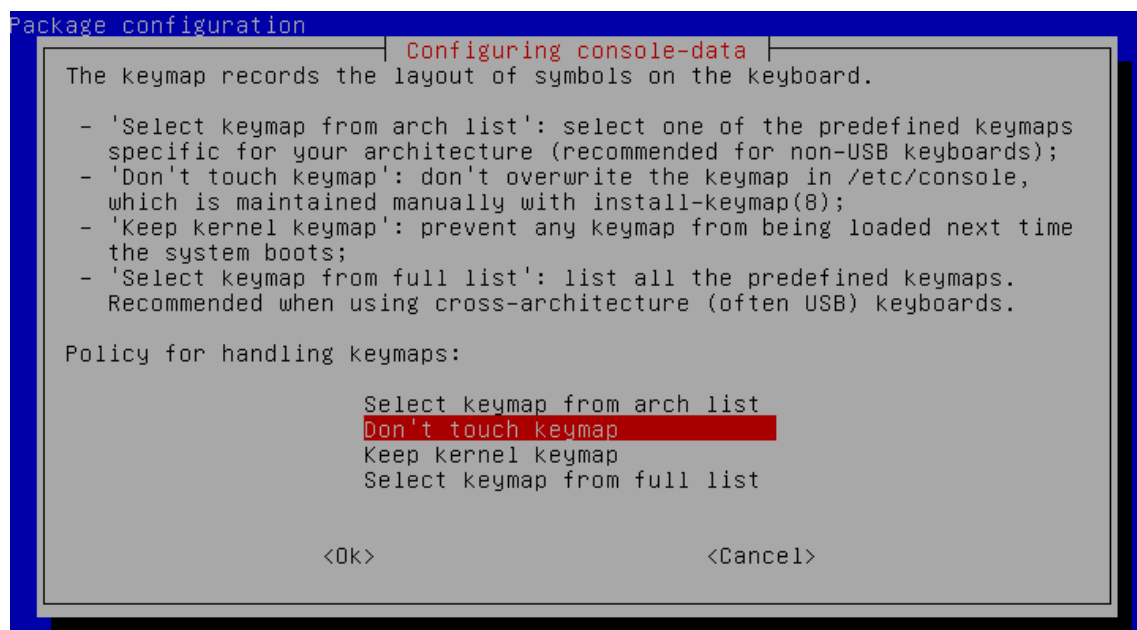
Comencemos:

1. **Descarga GParted**, versión i686.
2. **Crea una máquina virtual** nueva con un disco duro de 55GB.
3. Vamos a realizar las particiones con GParted. En la unidad óptica de la máquina virtual debe estar la imagen .iso de GParted (será equivalente a un CD físico).

Al iniciar la máquina virtual aparecerá lo siguiente (ver imagen). Selecciona la primera opción:



A continuación, nos preguntan por el mapa de teclado. Elegiremos la opción por defecto.



A continuación nos preguntan por el idioma. El español es el 25.

```
Looking for keymap to install:
NONE
*****
Loading language settings:
 01: Portuguese (Brazilian) 18: Latvian
 02: British English       19: Macedonian
 03: Bulgarian            20: Norwegian
 04: Catalan              21: Nepali
 05: Czech                22: Portuguese
 06: Dutch                23: Punjabi
 07: Finnish              24: Russian
 08: French               25: Spanish
 09: Galician             26: Simplified Chinese
 10: German               27: Sloven
 11: Greek                28: Swedish
 12: Hebrew               29: Traditional Chinese (Hong Kong)
 13: Hungarian            30: Traditional Chinese (Taiwan)
 14: Italian              31: Turkish
 15: Japan                32: Ukrainian
 16: Kinyarwanda          33: US English
 17: Lithuanian           34: Vietnamese

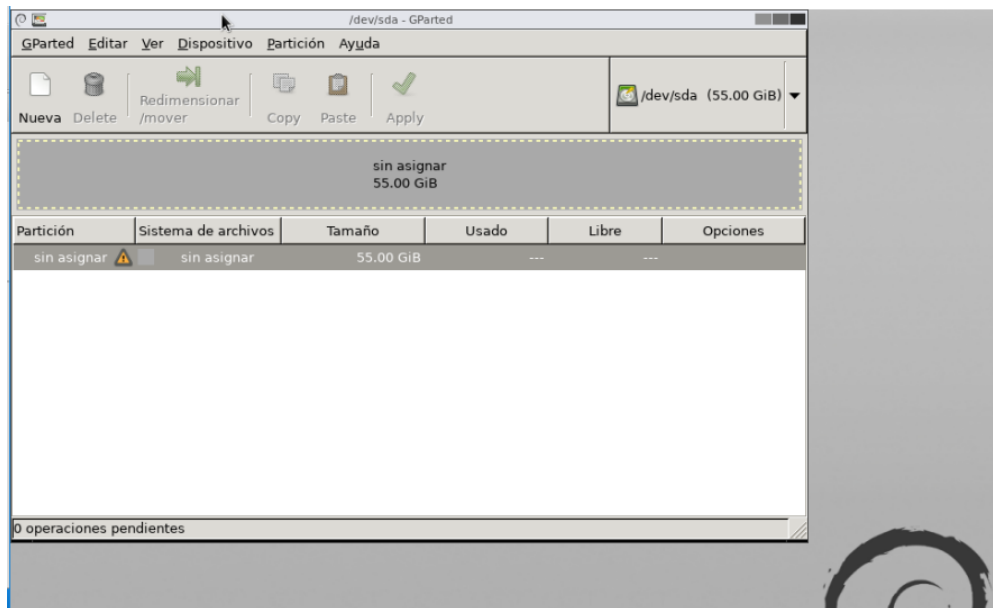
Which language do you prefer ?
[33] _
```

A continuación elegimos acerca del entorno gráfico. En principio, elegiremos la opción 0 para iniciar el entorno gráfico desde el que utilizar GParted:

```
 14: Italian              31: Turkish
 15: Japan               32: Ukrainian
 16: Kinyarwanda         33: US English
 17: Lithuanian          34: Vietnamese

Which language do you prefer ?
[33] 25
Language selected es_ES
Generating es_ES locale by "localedef -f UTF-8 -i es_ES es_ES.UTF-8"... done!
Setting locale in /etc/default/locale...
done!
*****
///NOTE/// Later we will enter graphical environment if you choose '0'. However,
if graphical environment (X-window) fails to start, you can:
Run "sudo Forcevideo" to configure it again. Choose 1024x768, 800x600 or 640x480
as your resolution and the driver for your VGA card, etc. Most of the time you
can accept the default values if you have no idea about them.
If failing to enter graphical environment, and it does not return to text mode,
you can reboot again, and choose '1' here to config X manually.
-----
Which mode do you prefer ?
(0) Continue to start X to use GParted automatically
(1) Run 'Forcevideo' to config X manually
(2) Enter command line prompt
[0] _
```

Y aparece la herramienta GParted:

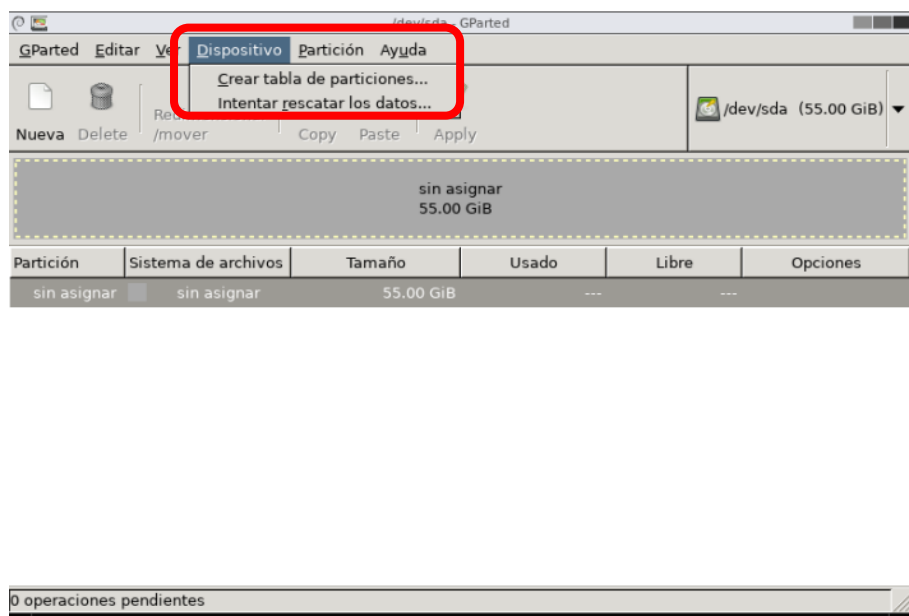


Vemos el espacio de nuestro disco duro completo, en este caso 55GB.

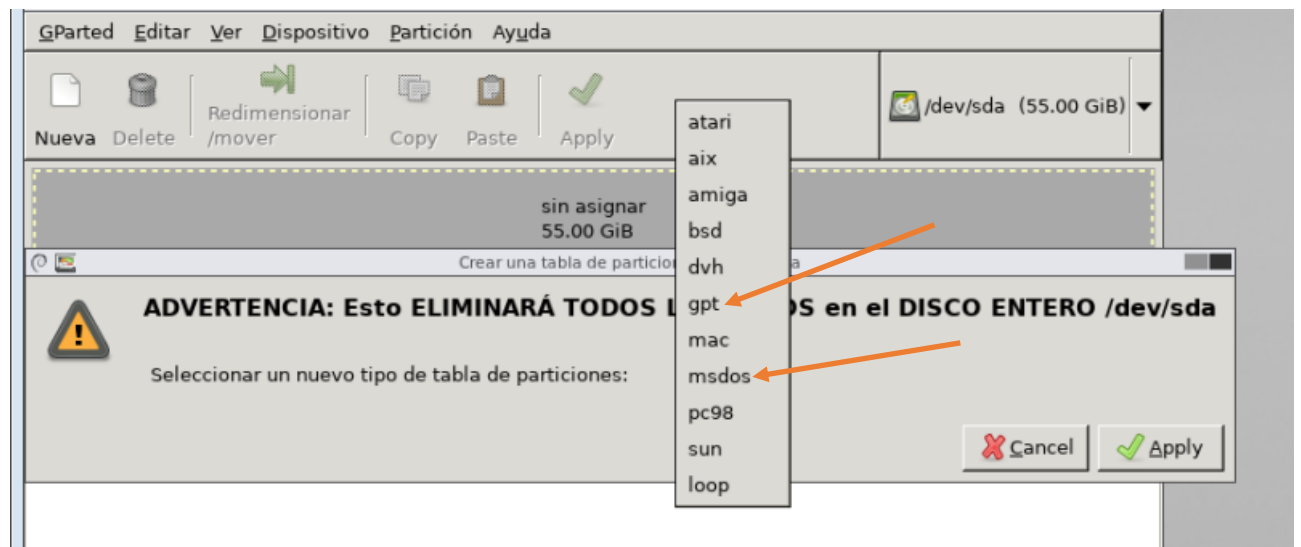
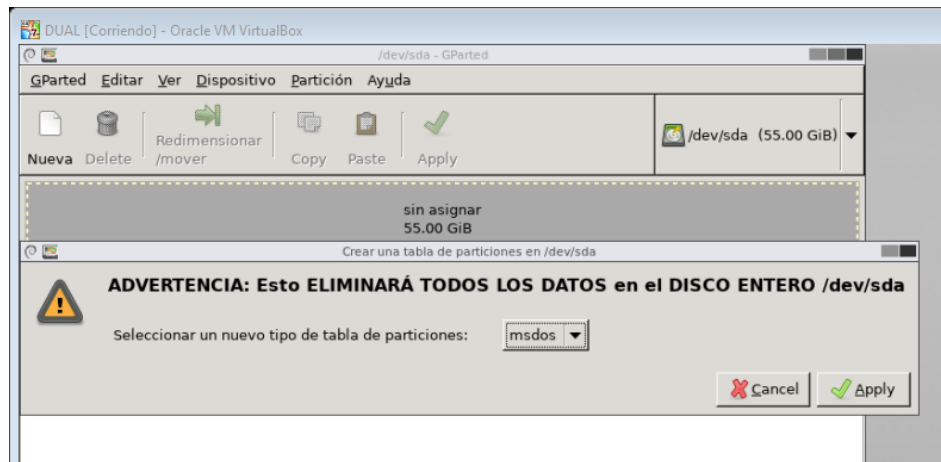
Vamos a **crear cuatro particiones**:

- tres primarias y de tamaño 10 GB
- y una extendida de tamaño 25GB.
- Dentro de la extendida crearemos tres particiones lógicas de 5GB, 10GB y 10GB.
- La segunda de las particiones primarias la crearemos con sistema de archivos ext4 y el resto con NTFS.

En primer lugar, seleccionamos la tabla de particiones que vamos a crear.



Nos aparece la siguiente advertencia junto con la posibilidad de elegir el tipo de tabla de particiones:



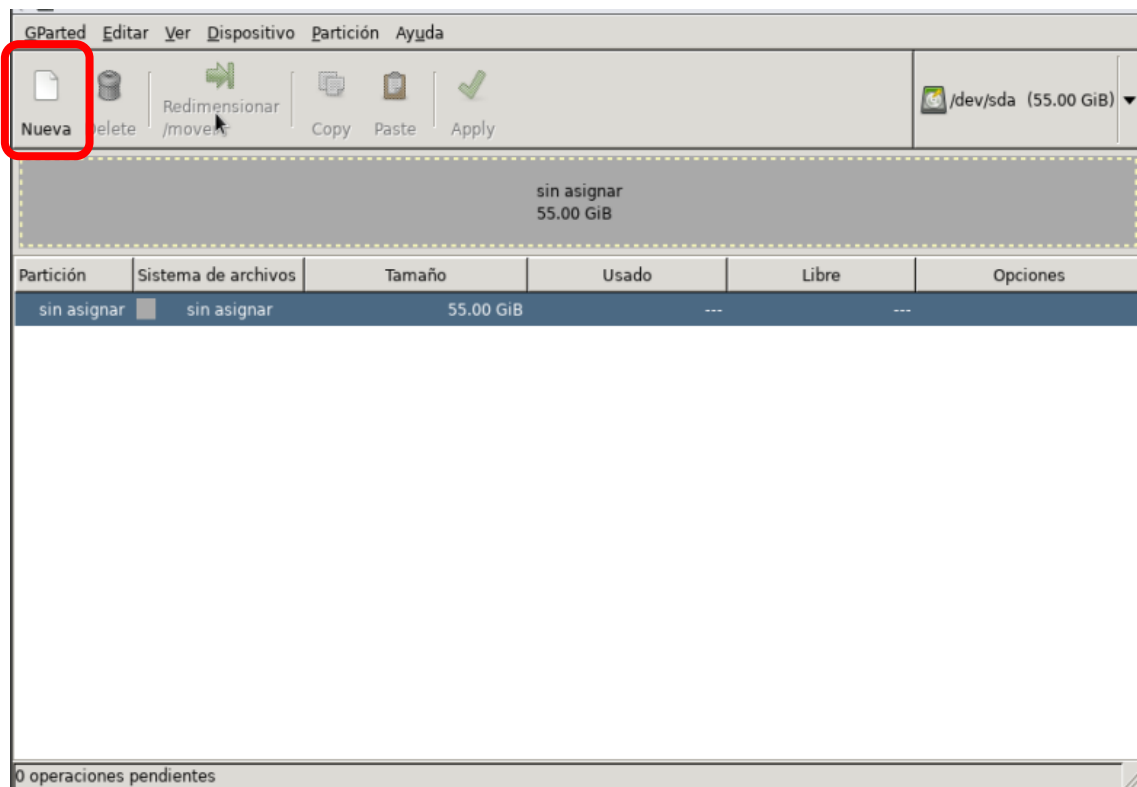
Si elegimos **gpt** creará una tabla de particiones GUID (GPT).

Si elegimos **msdos** creará una tabla de particiones del tipo utilizado con MBR.

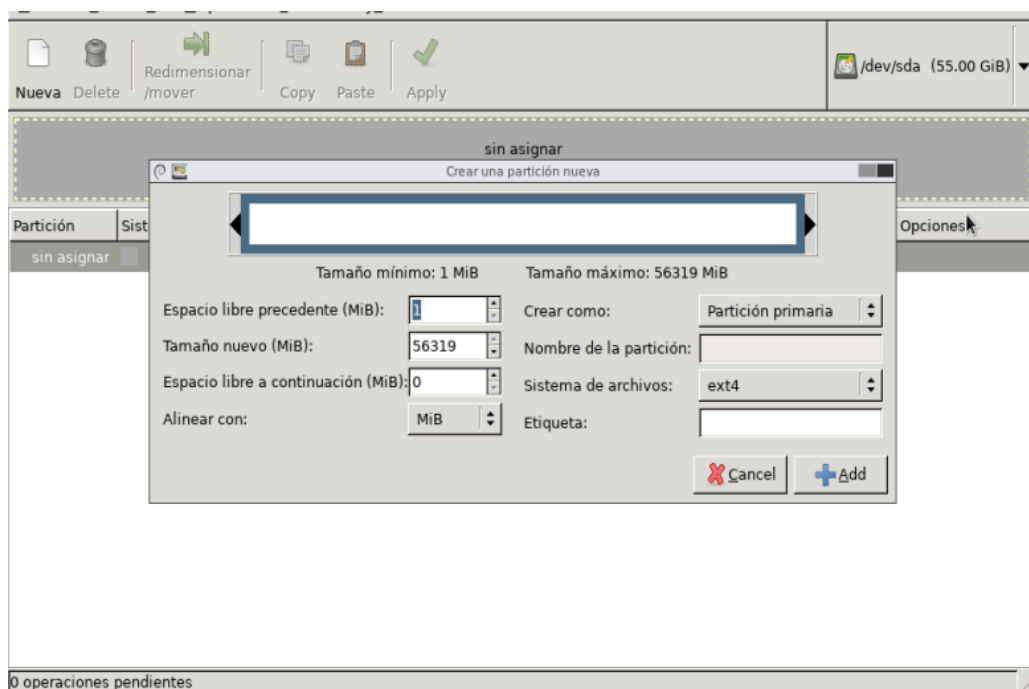
(<https://gparted.org/display-doc.php?name=help-manual&lang=es#gparted-specify-partition-type>)

Elegiremos esta última opción y pulsaremos el botón “Apply”. Con esto hemos dicho el tipo de tabla de particiones que queremos crear.

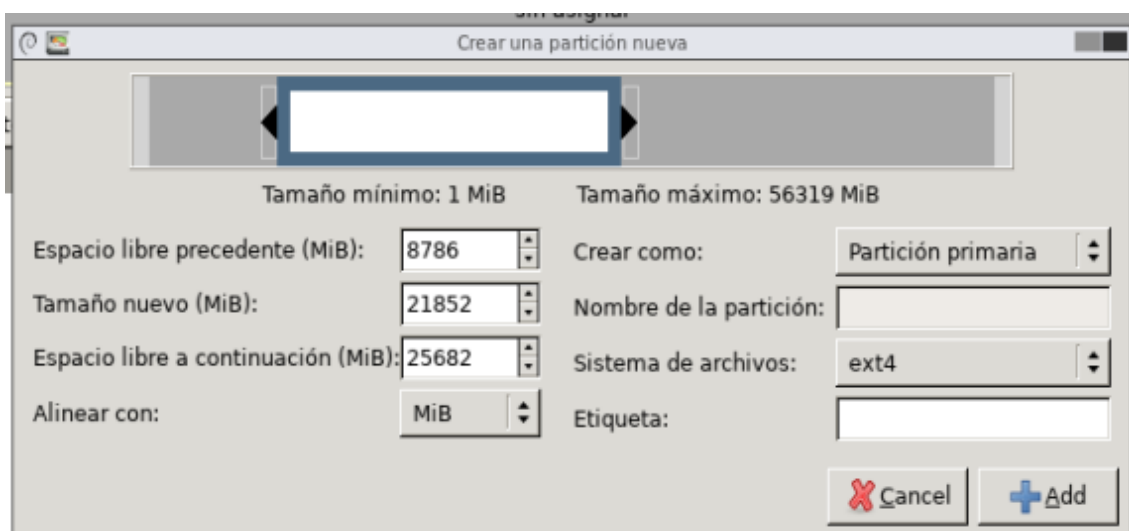
Ahora hay que **crear las particiones**. Pulsamos el botón “Nueva”:



Seleccionamos el **tamaño** deseado



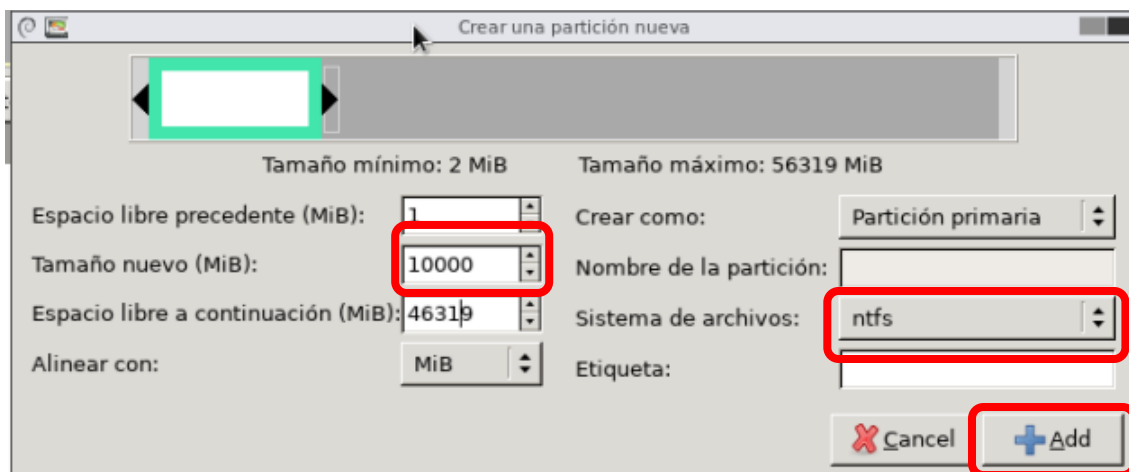
Podemos hacerlo escribiendo en los recuadros o podemos redimensionar el rectángulo azul que aparece. Es posible dejar espacio tanto delante como detrás de la partición que estamos realizando.



También aquí seleccionaremos el **sistema de archivos** para la partición. Si vamos a instalar un sistema **Windows**, normalmente seleccionaremos **NTFS**. Si vamos a instalar un sistema **GNU/Linux**, elegiremos por ejemplo **ext4**.

Si queremos tener una unidad para datos que puedan leer tanto GNU/Linux como Windows, no debemos seleccionar un sistema de archivos que Windows no pueda leer, podemos seleccionar NTFS y tanto Windows como GNU/Linux podrán leer la partición.

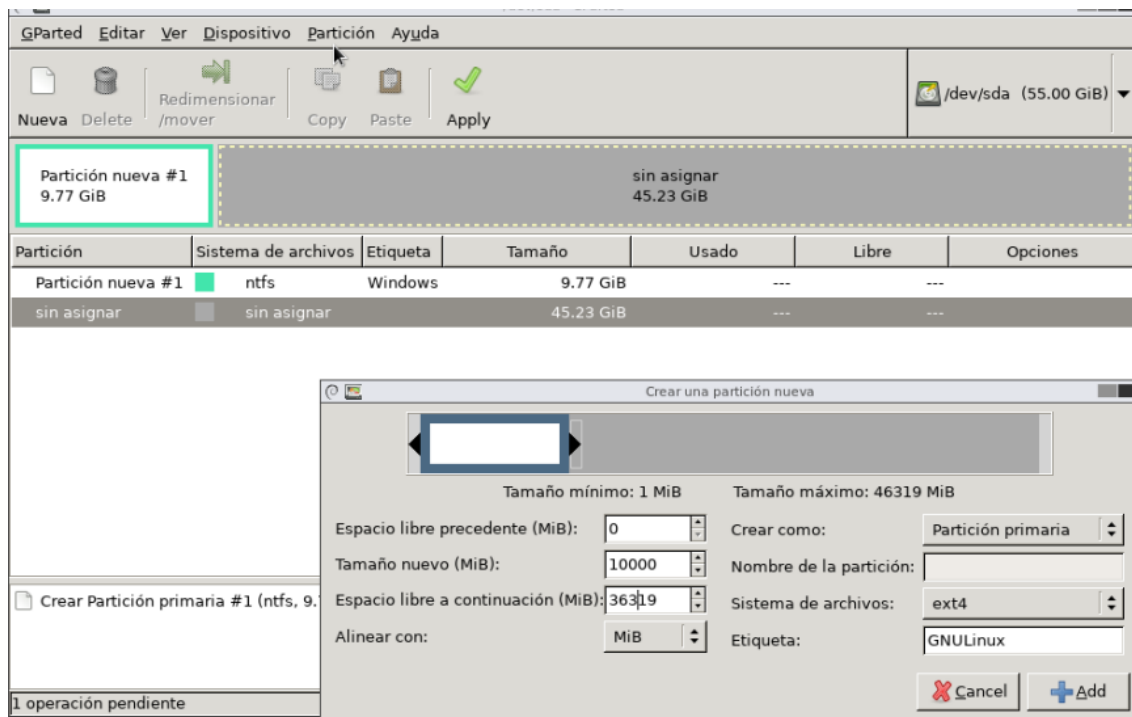
En nuestro caso, nuestra primera partición es de 10GB con sistema de archivos NTFS. Vamos a crear una partición detrás de la otra, así que no habrá que dejar espacio libre precedente.



Observa que aquí los tamaños se expresan en MiB (mibibytes). Para esta práctica no vamos a preocuparnos de las unidades exactas. Como se dice que el tamaño sea de 10GB, donde dice “Tamaño nuevo (MiB)” escribiremos 10000 por comodidad.

Podemos escribir una “Etiqueta” si lo deseamos (**PARA ESTA PRÁCTICA, ESCRIBE TU NOMBRE SEGUIDO DE UN NÚMERO, ejemplo, cristina1**). Cuando hemos rellenado todos los datos pulsamos el botón “Add”.

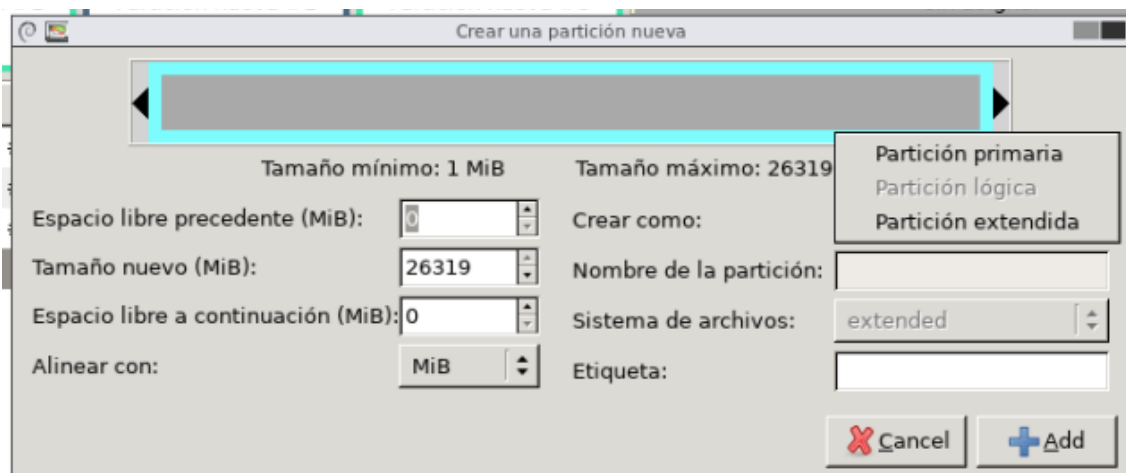
Para la siguiente partición procedemos de manera similar, pero esta con sistema de archivos ext4.



Creamos la tercera partición siguiendo el mismo procedimiento y sistema de archivos NTFS.

Observad que, de momento, la opción “Partición lógica” no está activa. Para ello, antes debemos crear una “Partición extendida”, que es un contenedor de particiones lógicas.

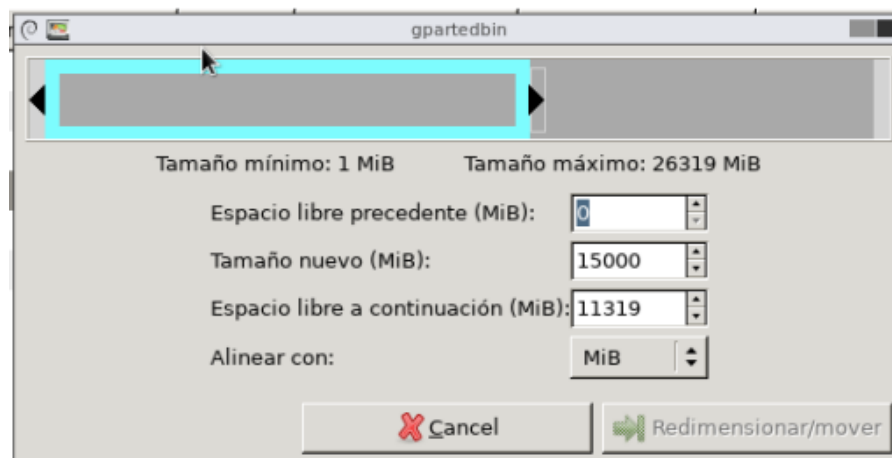
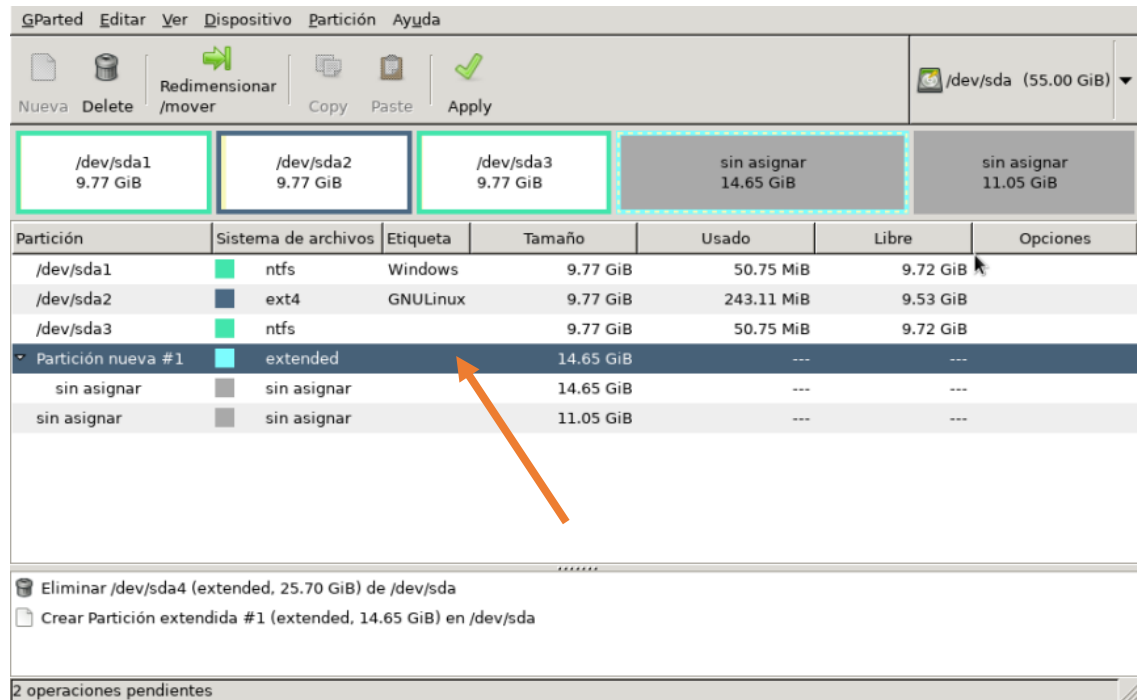
Para la cuarta partición, tenemos que seleccionar “Crear como: Partición extendida”.



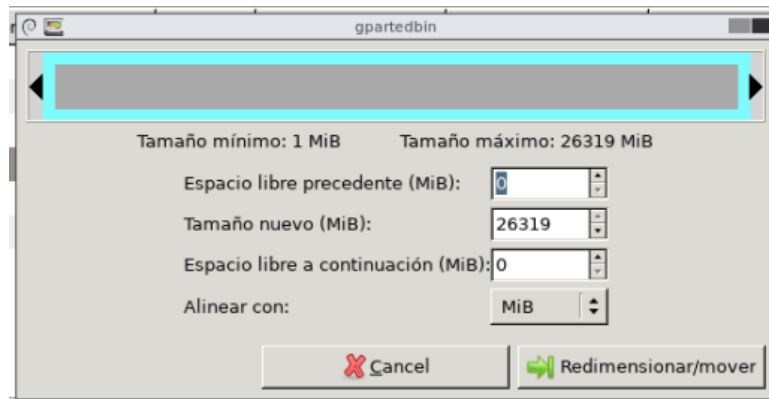
Crea una partición extendida de 15GB. Te quedará un espacio en disco sin asignar de 10 u 11GB. Observa que ahora no puedes seleccionar un sistema de archivos. ¿Por qué? Porque se trata de una partición extendida, que es un contenedor de particiones lógicas, debemos crear particiones lógicas para asignarles sistemas de archivos a éstas.

En el espacio de disco que te queda sin asignar, ¿puedes crear más particiones de algún tipo? ¿Por qué?

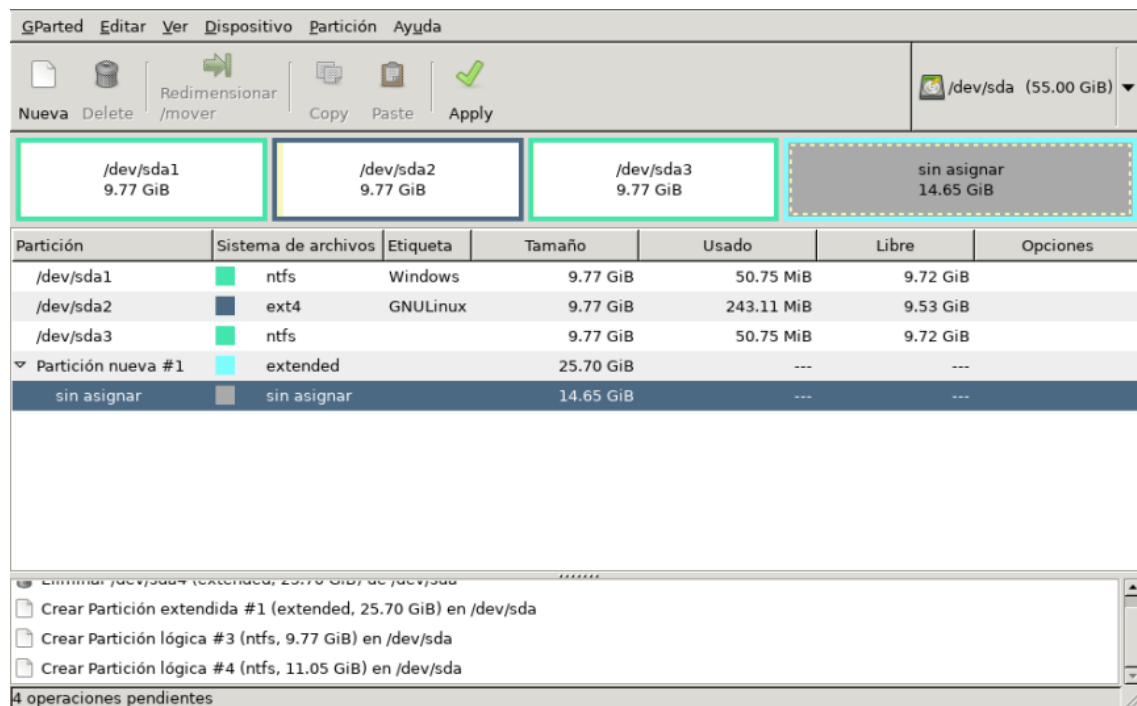
Haz clic encima de la partición extendida creada y pulsa el botón “Redimensionar/mover”.



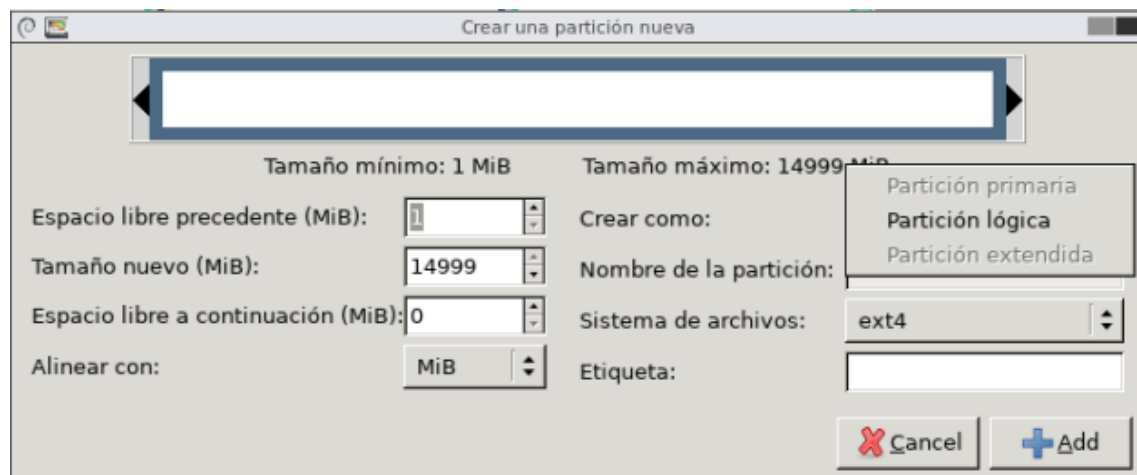
Vamos a arrastrar el recuadro hasta el final:



Pulsa “Redimensionar/mover” y nos quedará la siguiente situación.

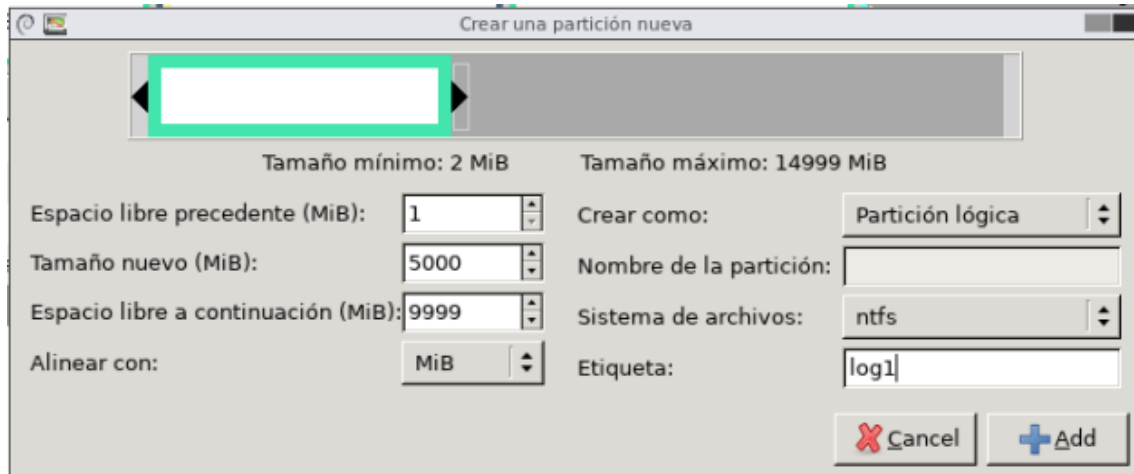


Ahora quedará crear particiones lógicas dentro de la partición extendida. Pulsamos sobre el espacio sin asignar y seleccionamos “Nueva”.



Ahora el único tipo de partición posible es lógica. Crearemos las tres lógicas que se proponían al principio de la práctica: 5GB, 10GB y 10GB.

Para la de 5GB:



Crear una partición nueva

Tamaño mínimo: 2 MiB Tamaño máximo: 14999 MiB

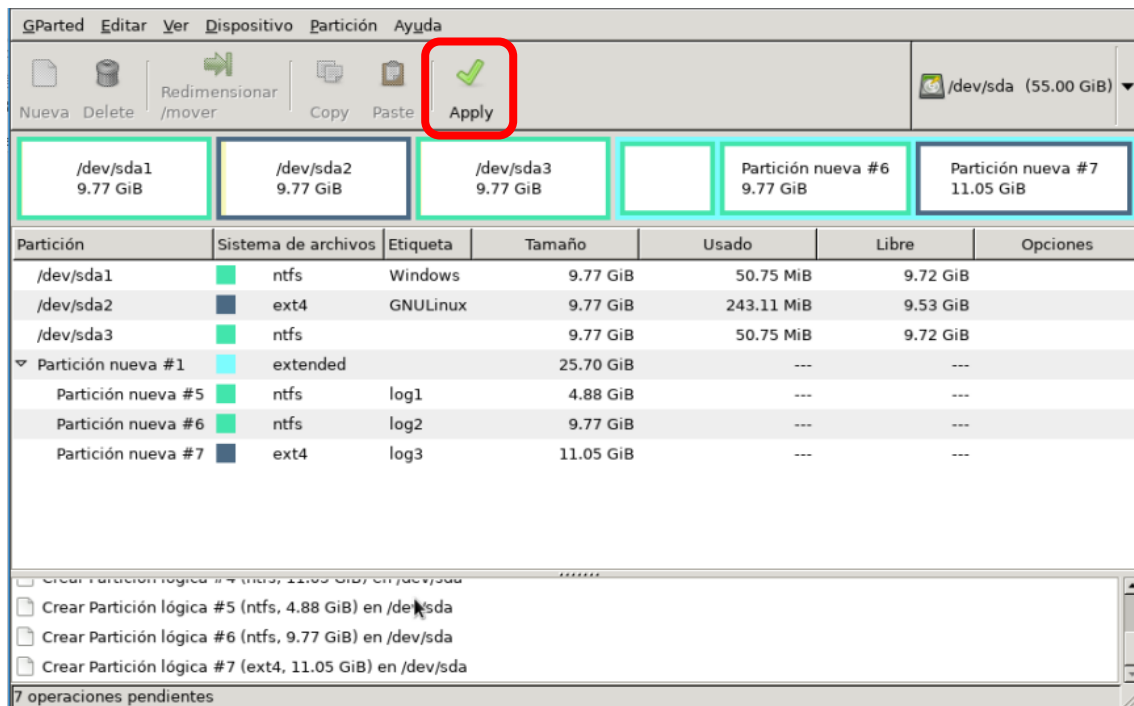
Espacio libre precedente (MiB):
 Crear como:

Tamaño nuevo (MiB):
 Nombre de la partición:

Espacio libre a continuación (MiB):
 Sistema de archivos:

Alinear con:
 Etiqueta:

Y pulsamos "Add". Las otras dos particiones lógicas las crearemos de manera similar (para la última, tomar todo el espacio que quede) y nos quedará la siguiente situación:



GParted Editar Ver Dispositivo Partición Ayuda

/dev/sda (55.00 GiB)

Partición	Sistema de archivos	Etiqueta	Tamaño	Usado	Libre	Opciones
/dev/sda1	ntfs	Windows	9.77 GiB	50.75 MiB	9.72 GiB	
/dev/sda2	ext4	GNU/Linux	9.77 GiB	243.11 MiB	9.53 GiB	
/dev/sda3	ntfs		9.77 GiB	50.75 MiB	9.72 GiB	
Partición nueva #1	extended		25.70 GiB	---	---	
Partición nueva #5	ntfs	log1	4.88 GiB	---	---	
Partición nueva #6	ntfs	log2	9.77 GiB	---	---	
Partición nueva #7	ext4	log3	11.05 GiB	---	---	

☐ Crear Partición lógica #4 (ntfs, 11.05 GiB) en /dev/sda
☐ Crear Partición lógica #5 (ntfs, 4.88 GiB) en /dev/sda
☐ Crear Partición lógica #6 (ntfs, 9.77 GiB) en /dev/sda
☐ Crear Partición lógica #7 (ext4, 11.05 GiB) en /dev/sda

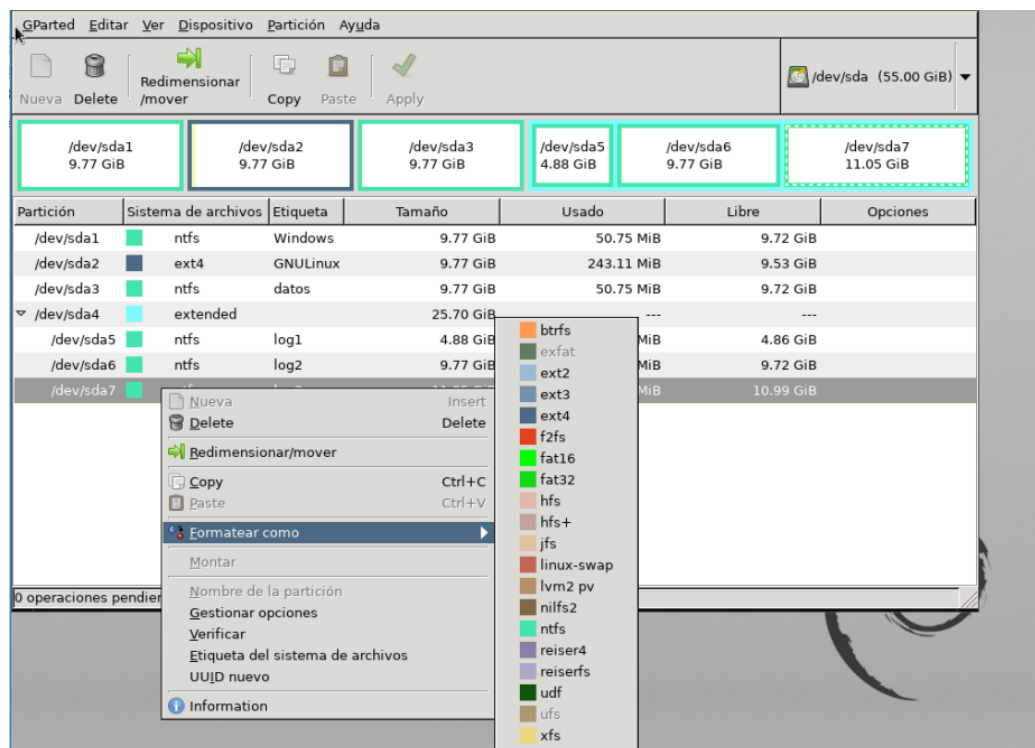
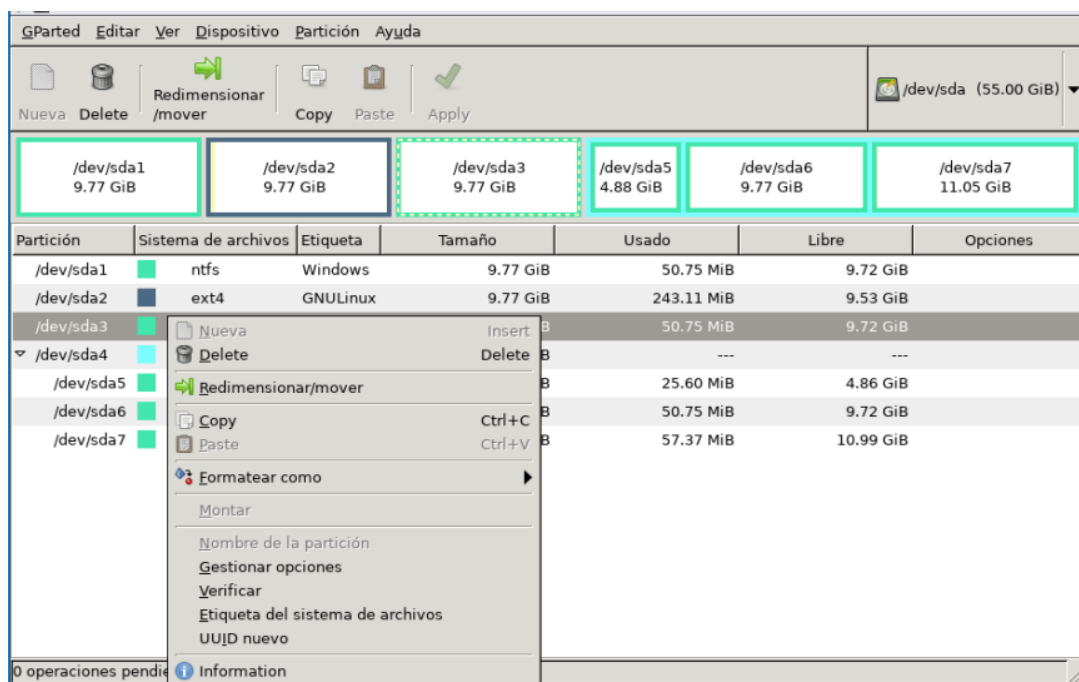
7 operaciones pendientes

MUY IMPORTANTE. Para que la tabla de particiones se grabe, hay que pulsar el botón "Apply".

Nos avisa de que esa operación causará la pérdida de los datos del disco. En nuestro caso, como estamos trabajando sobre un disco vacío, no hay ningún problema. Si fuéramos a hacer estos cambios sobre un disco con contenido, todavía tenemos la

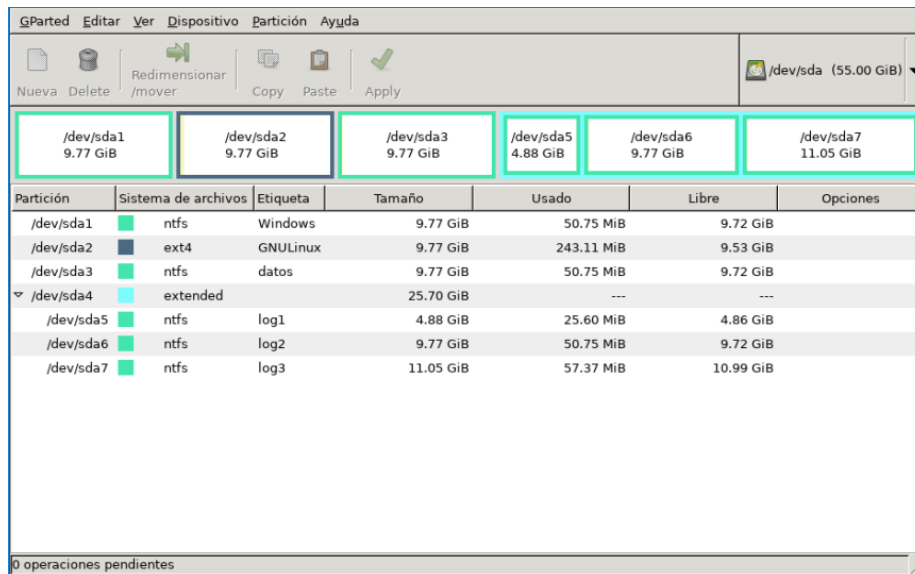
oportunidad de cancelar y realizar copia de los datos que queramos conservar si es que hemos olvidado hacerlo.

Si nos hemos equivocado con el sistema de archivos de una partición o hemos olvidado asignar una etiqueta que queríamos poner, hacemos clic derecho sobre la partición en cuestión. Para modificar la etiqueta, seleccionamos “Etiqueta del sistema de archivos”. Para modificar el sistema de archivos, seleccionamos “Formatear como”.



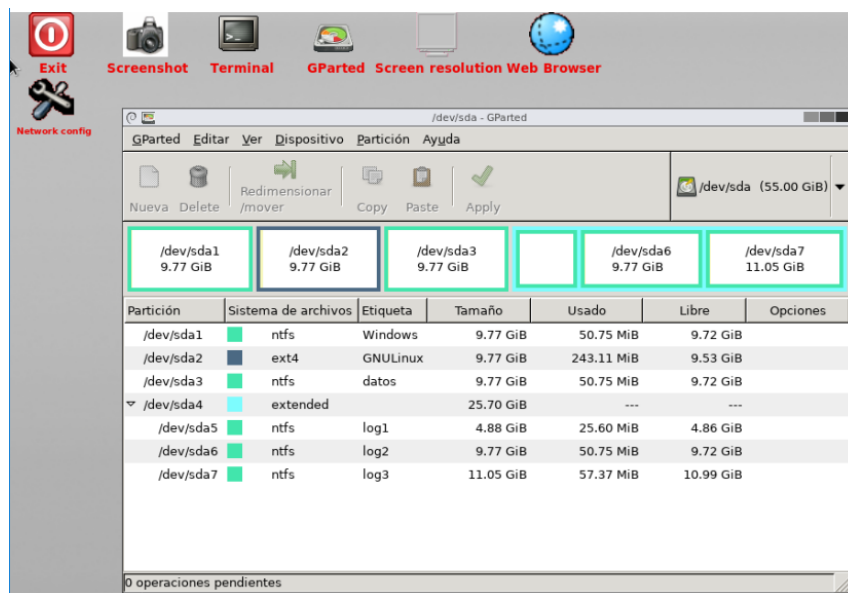
No olvides pulsar el botón “Apply” después de realizar los cambios.

Finalmente queda la siguiente situación:



ENTREGA: REALIZA UNA CAPTURA DE CÓMO TE QUEDAN LAS PARTICIONES. Recuerda que como etiqueta debes utilizar tu nombre seguido de un número, al menos para alguna partición.

Ya podemos salir del entorno gráfico. Si movemos la ventana de GParted, veremos un botón para ello (Exit):



Para apagar, elige “Shutdown” y pulsa Intro cuando aparezca la siguiente pantalla en negro.

Ya podemos proceder a instalar nuestros sistemas operativos, por ejemplo. O también puede ser un disco con diferentes particiones destinado simplemente para guardar datos.

5.2. Instalación de dos sistemas operativos en un disco duro

El software que usaremos para esta práctica será el siguiente:

- GParted
- Sistemas operativos Windows 7 y Ubuntu 16.04, ambos en sus versiones de 32 bits (las versiones de 32 bits requieren menos memoria RAM):

Justificación de los sistema a utilizar y sitios de descarga

Windows 7 – No es el sistema operativo más actual de los sistemas Windows de Microsoft, pero las herramientas que utilizaremos son iguales a las que encontramos en el actual Windows 10 y tendremos muchos menos problemas para hacerlo funcionar en una máquina virtual porque no es tan exigente con los recursos hardware que utiliza.

Requisitos hardware:

<https://support.microsoft.com/es-es/help/10737/windows-7-system-requirements>

Puedes descargar una versión de evaluación aquí:

32 bits:

http://care.dlservice.microsoft.com/dl/download/evalx/win7/x86/ES/7600.16385.090_713-1255_x86fre_enterprise_es-es_EVAL_Eval_Enterprise-GRMCENEVAL_ES_DVD.iso

64 bits:

http://care.dlservice.microsoft.com/dl/download/evalx/win7/x64/EN/7600.16385.090_713-1255_x64fre_enterprise_en-us_EVAL_Eval_Enterprise-GRMCENXEVAL_EN_DVD.iso

Ubuntu 16.04 LTS – Es la última versión de Ubuntu con soporte a largo plazo (LTS = long-term support) para ordenadores de escritorio y portátiles.

Aquí tienes información relacionada con los requisitos del sistema:

<https://www.ubuntu.com/download/desktop>

Y desde aquí puedes descargar directamente la imagen .iso:

32 bits:

<http://de.releases.ubuntu.com/16.04.3/ubuntu-16.04.3-desktop-i386.iso>

64 bits:

http://releases.ubuntu.com/16.04.3/ubuntu-16.04.3-desktop-amd64.iso?_ga=2.81996694.1249981010.1511549807-984935770.1511549807

Comencemos:

1. Crea una máquina virtual nueva. Para ello, antes responde a estas preguntas:
 - a. ¿Qué hardware mínimo voy a necesitar?
 - Con el microprocesador no podemos elegir mucho (aunque podemos elegir si destinamos un núcleo o más a la máquina virtual, según de los que disponga el equipo), pero tenemos que ver cuánta **memoria** RAM y qué **tamaño** de **disco** duro vamos a asignar a esta máquina.
 - De acuerdo con los datos de requisitos que puedes encontrar en los enlaces de más arriba, ¿cuánta memoria RAM y qué tamaño de disco vas a elegir como mínimo?
 - Calcula 5GB más para realizar una partición más para datos.
2. Antes de instalar los sistemas operativos, vamos a realizar las particiones necesarias con GParted. En la unidad óptica de la máquina virtual debe estar la imagen .iso de GParted (será equivalente a un CD físico).

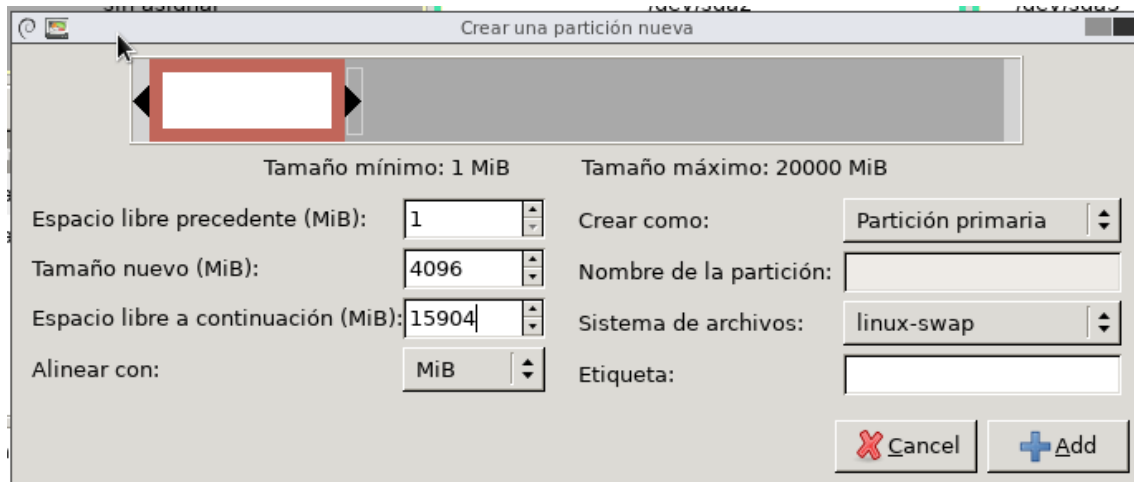
Crearemos cuatro particiones:

- Dos para Ubuntu.

En este punto vamos a crear dos particiones que utilizará Ubuntu: / y **swap**². Se suelen crear otras particiones al instalar los sistemas GNU/Linux, pero para esta práctica sólo vamos a hacer lo básico para realizar la instalación. Vamos a crearlas como particiones primarias (aunque no tiene por qué ser así).

Para swap ponemos el doble del tamaño de RAM que hayamos dedicado a la máquina virtual (lo habitual, si se va a instalar GNU/Linux en hardware real, es poner como partición de swap el doble del tamaño de la memoria RAM que haya instalada en el equipo):

² La partición de swap o de intercambio corresponde a la memoria virtual que veíamos en el tema sobre introducción a los sistemas operativos.



(El tamaño anterior puede variar según lo que hayas configurado en tu máquina virtual)

La otra partición contendrá todo el sistema de ficheros.

- Una para Windows (etiquétala como Windows).
- Una para datos, de 5GB (etiquétala como Datos).

Elige adecuadamente los sistemas de ficheros a utilizar.

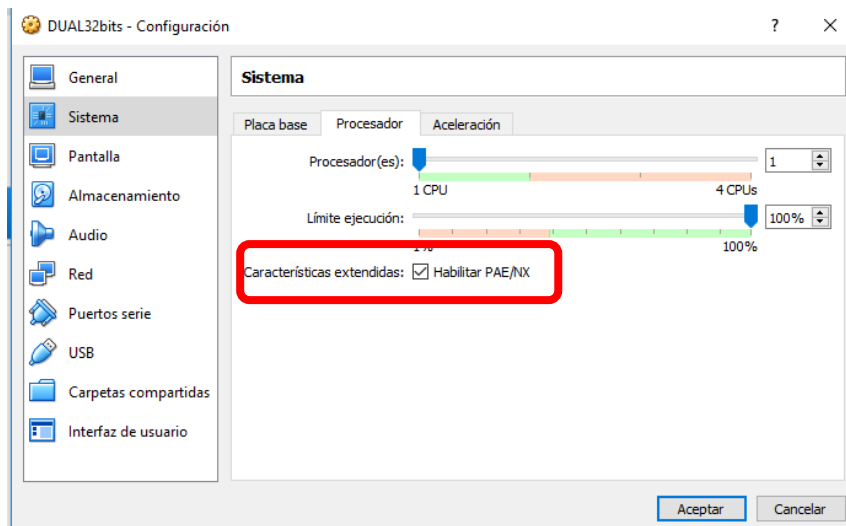
Las etiquetas te ayudarán más adelante a identificar las particiones.

3. Sabiendo que se va a instalar Ubuntu y Windows en un disco duro, lo habitual sería instalar primero Windows y luego Ubuntu, ya que, en ese orden, Ubuntu va a respetar el que haya otro sistema operativo y se va a añadir al arranque, y no va a eliminar el arranque de Windows.

En cambio, si instalamos primero Ubuntu y luego Windows, Windows va a eliminar el arranque de Ubuntu.

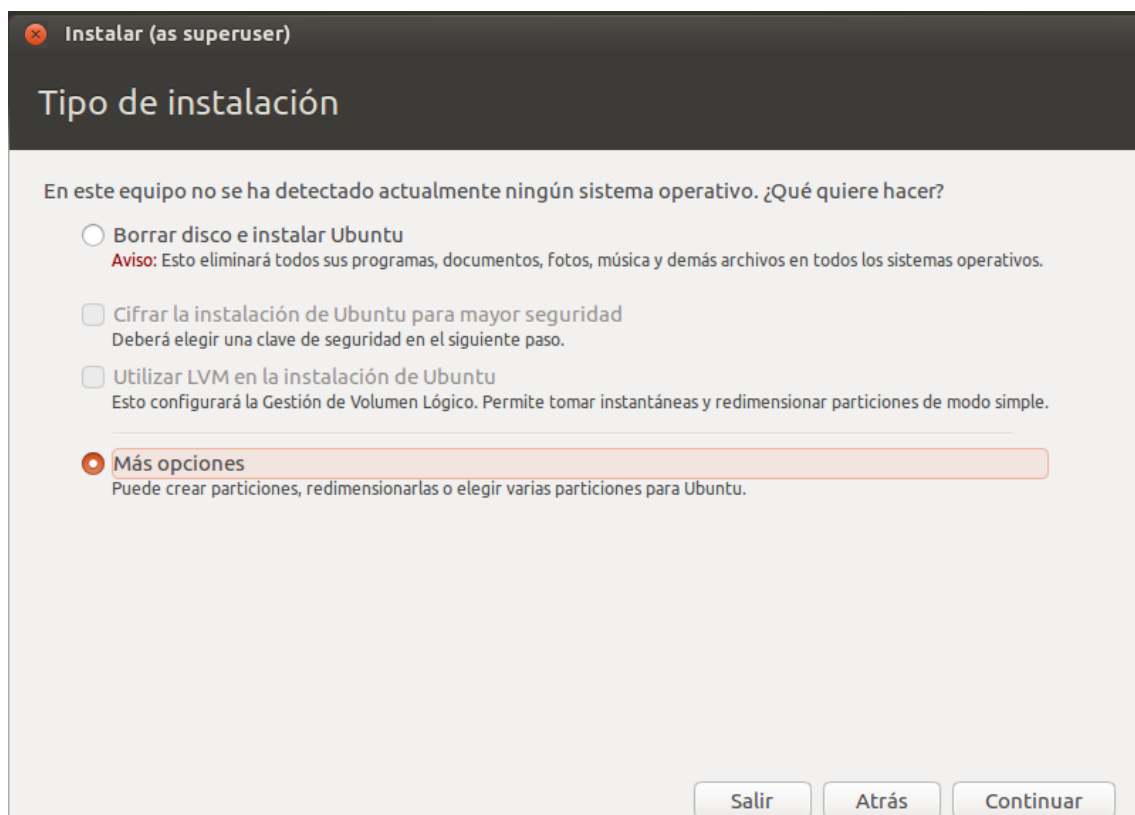
Vamos a hacerlo de esta última forma para luego arreglarlo.

4. Instalaremos primero Ubuntu
 - a. En la unidad óptica deberemos insertar el DVD de Ubuntu (como estamos en la máquina virtual, esto corresponde a indicar la imagen .iso correspondiente).
 - b. Inicia la máquina virtual.
 - a. ¿Tienes problemas? Si te dice que tu CPU necesita PAE, habilítalo en la máquina virtual:

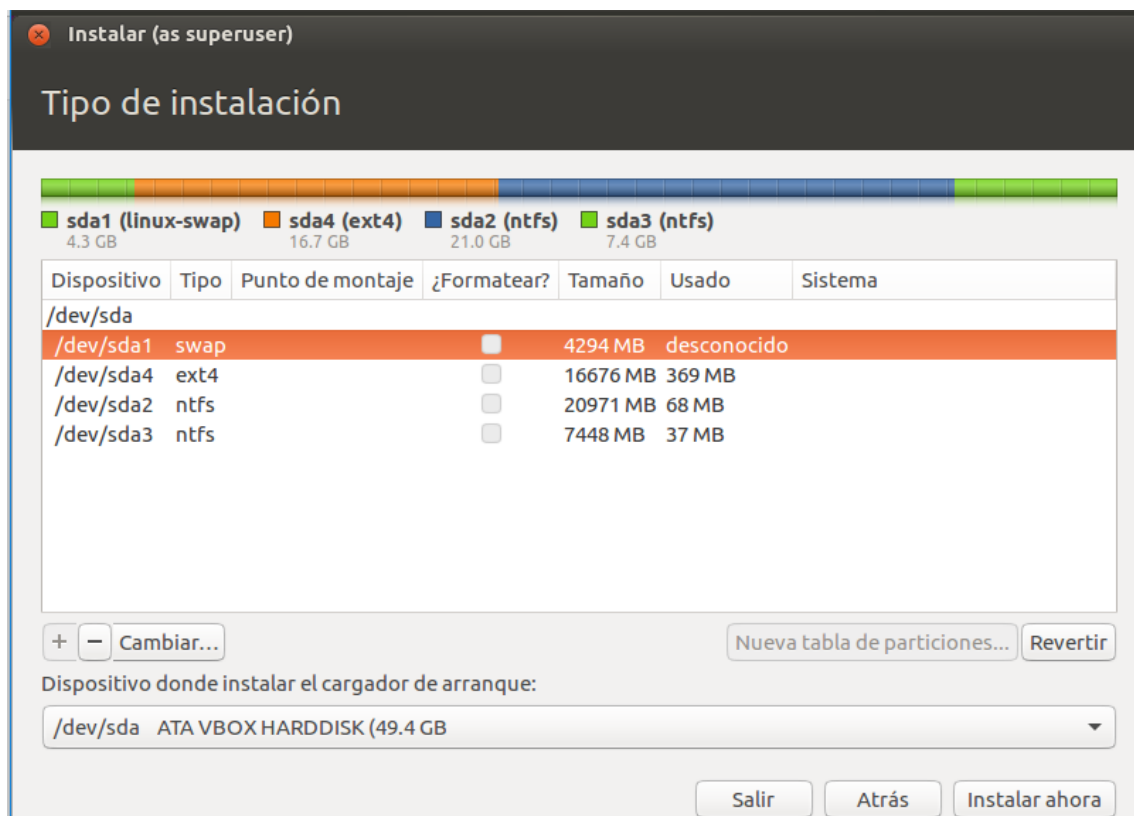


Se inicia la instalación de Ubuntu.

La instalación de Ubuntu es sencilla, el mayor problema está en la asignación del disco o las particiones que se tienen que utilizar. Sobre esto tienes detalles a continuación. En caso de necesitarlo, el resto de la instalación está explicado en el siguiente documento: <http://somebooks.es/instalar-ubuntu-16-04-lts-xenial-xerus-desde-cero/>

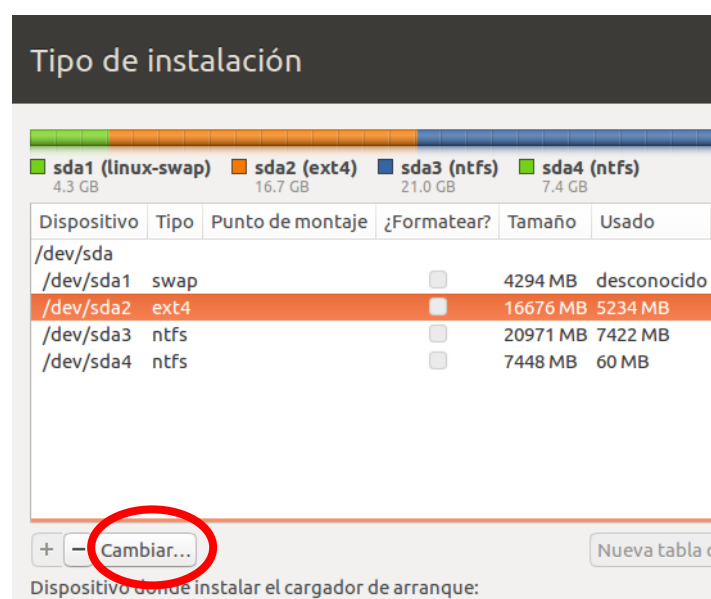


Vemos que aquí también tenemos un gestor de particiones:

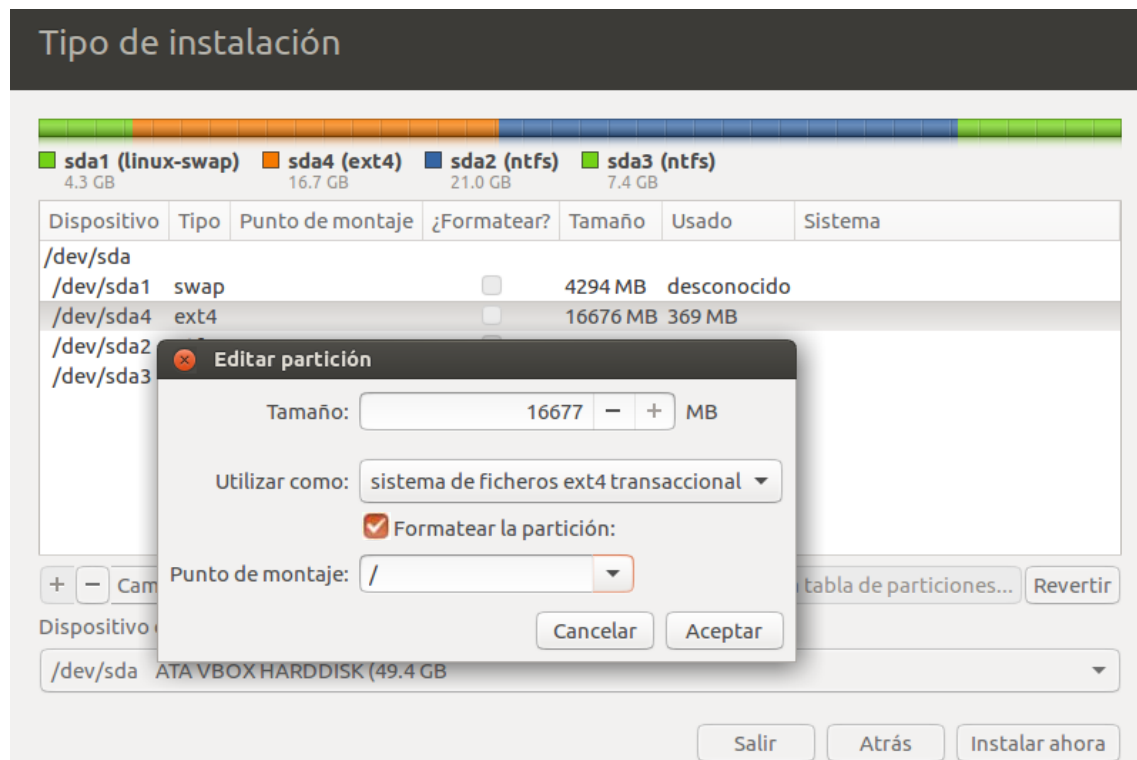


Vamos a indicar en qué partición se debe instalar /.

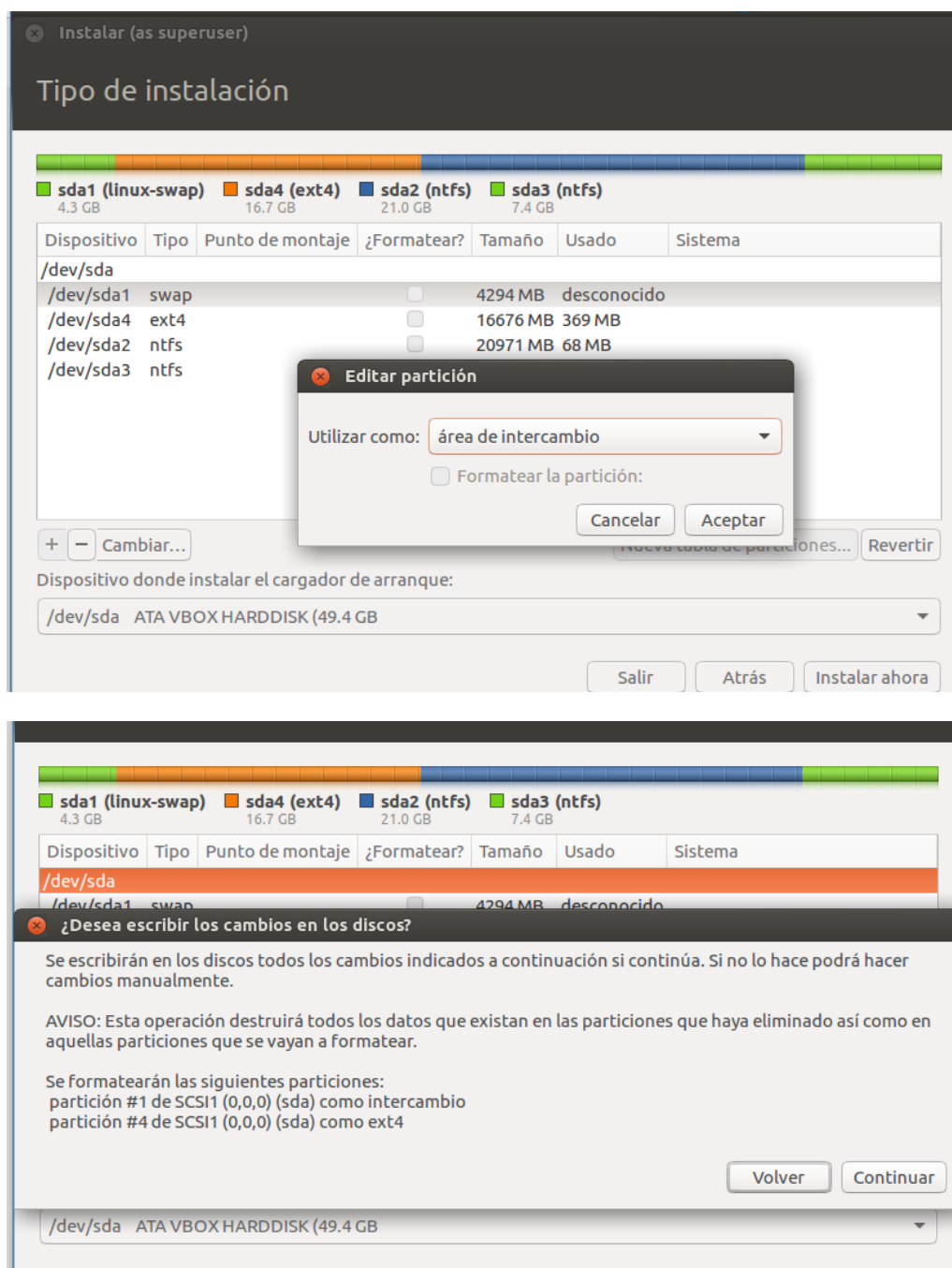
Pulsamos sobre la partición donde se va a instalar Ubuntu (no tiene por qué coincidir con /dev/sda2 como se ve en la imagen, pero sí que será la que habíamos puesto con formato ext4) y pulsamos el botón "Cambiar":



A continuación, seleccionamos el **punto de montaje** y también marcamos **“Formatear la partición”**:



Con la partición de swap hacemos lo mismo, clic sobre ella y botón cambiar. La utilizaremos como área de intercambio:



A partir de aquí la instalación no tiene complicación. Se pedirá que escribas un nombre de usuario (**USA LA INICIAL DE TU NOMBRE Y EL PRIMER APELLIDO**) y una contraseña, credenciales que usarás para iniciar sesión en el sistema Ubuntu.

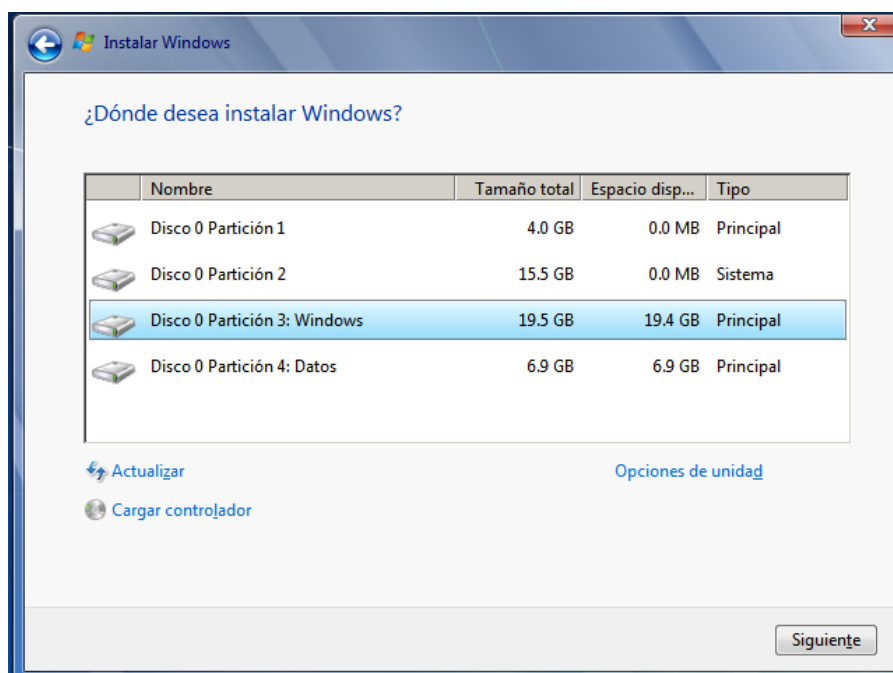
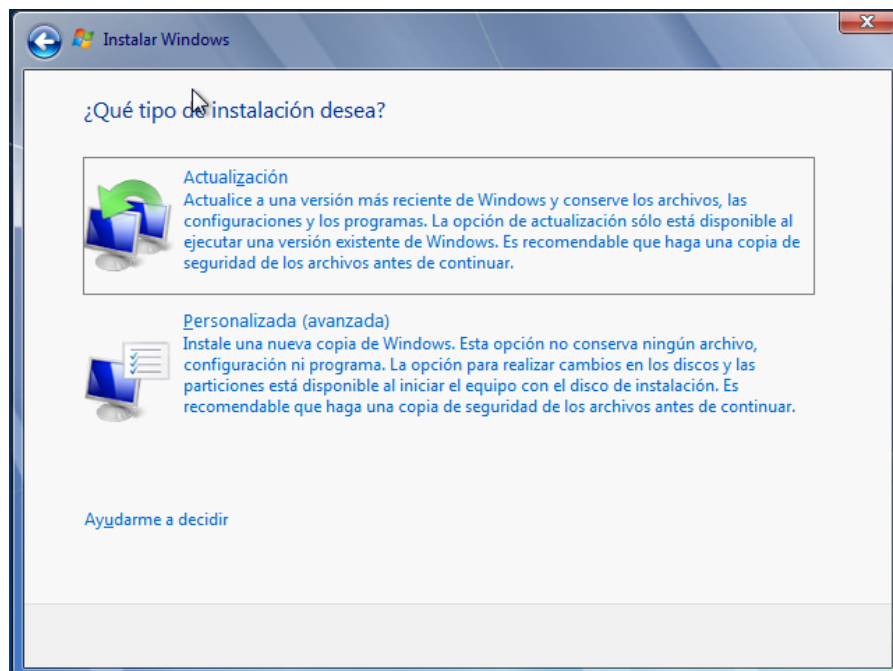
Recuerda que si necesitas ayuda con la instalación, puedes consultar el documento: <http://somebooks.es/instalar-ubuntu-16-04-lts-xenial-xerus-desde-cero/>

Comprueba que tras acabar la instalación y reiniciar, puedes entrar en Ubuntu con las credenciales proporcionadas.

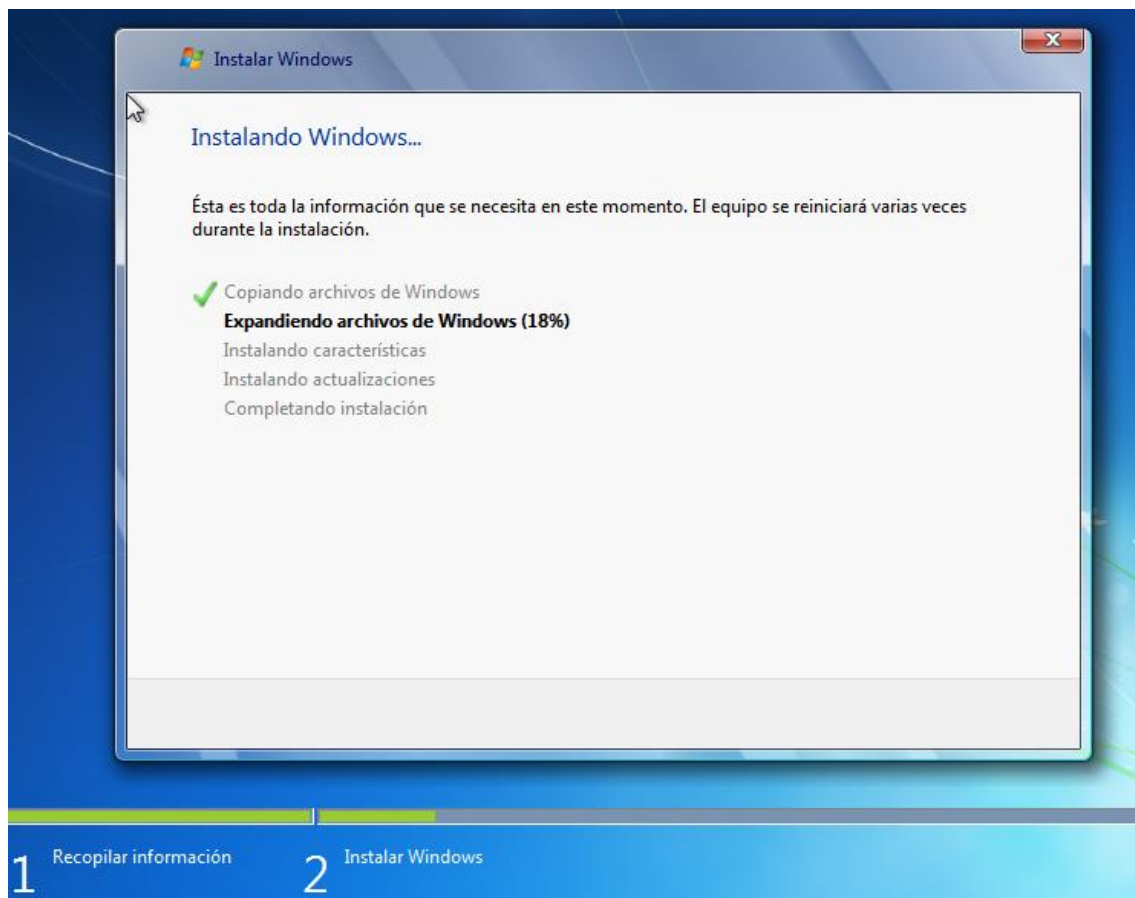
5. Ahora vamos a instalar Windows 7 en la partición destinada a ello. Con la máquina apagada, seleccionamos la imagen .iso correspondiente y la cargamos en la unidad óptica de la máquina virtual.

Tras iniciar desde el CD (imagen .iso), seleccionamos el idioma y a continuación “Instalar ahora”.

Seleccionamos instalación “Personalizada” cuando aparezca lo siguiente:



Aquí vemos las etiquetas asignadas en GParted a las particiones que se iban a destinar a Windows y a Datos. Seleccionamos la partición de Windows y a continuación se inicia la instalación del sistema operativo.

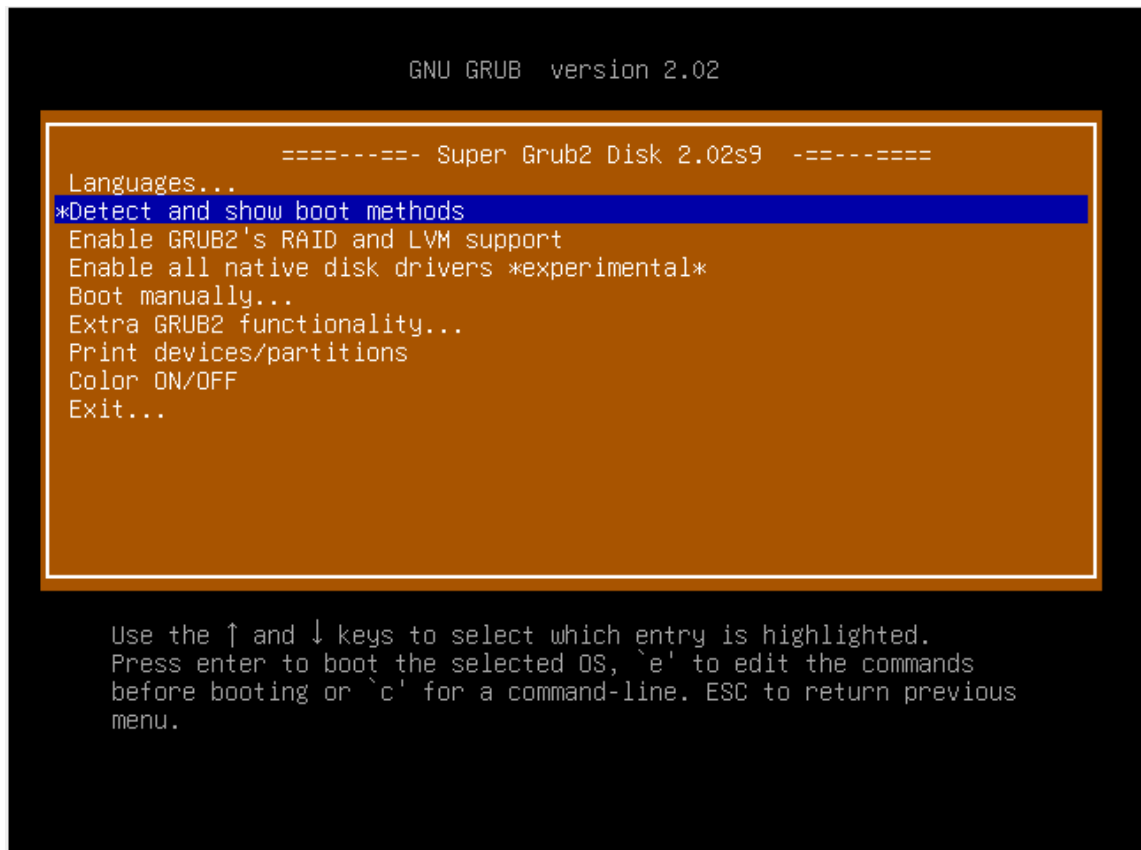


6. Si tratamos de arrancar, veremos que sólo es posible arrancar el Windows 7. La instalación de Windows 7 ha eliminado la posibilidad de arrancar Ubuntu. Vamos a arreglarlo.

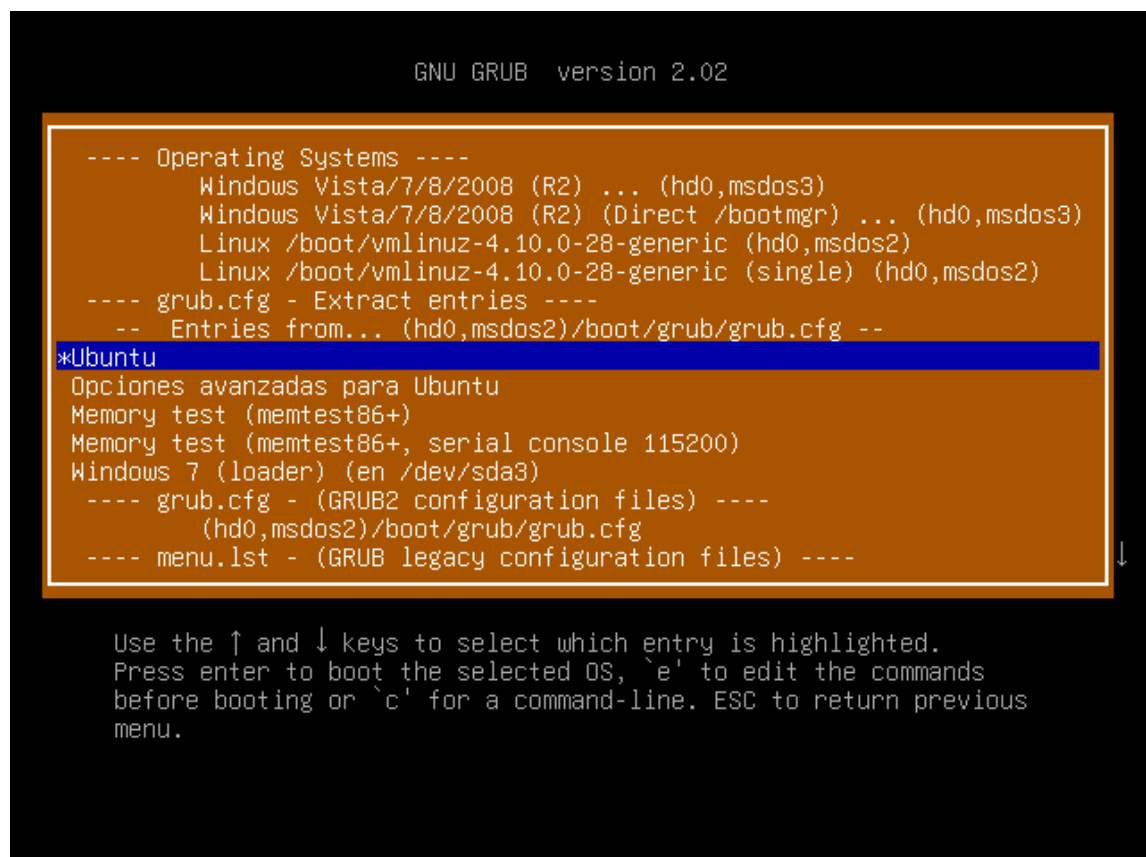
Descargamos Super Grub2 Disk desde su página:
<https://www.supergrubdisk.org>

Se descarga una imagen .iso, que será la que insertemos en la unidad óptica de nuestra máquina virtual.

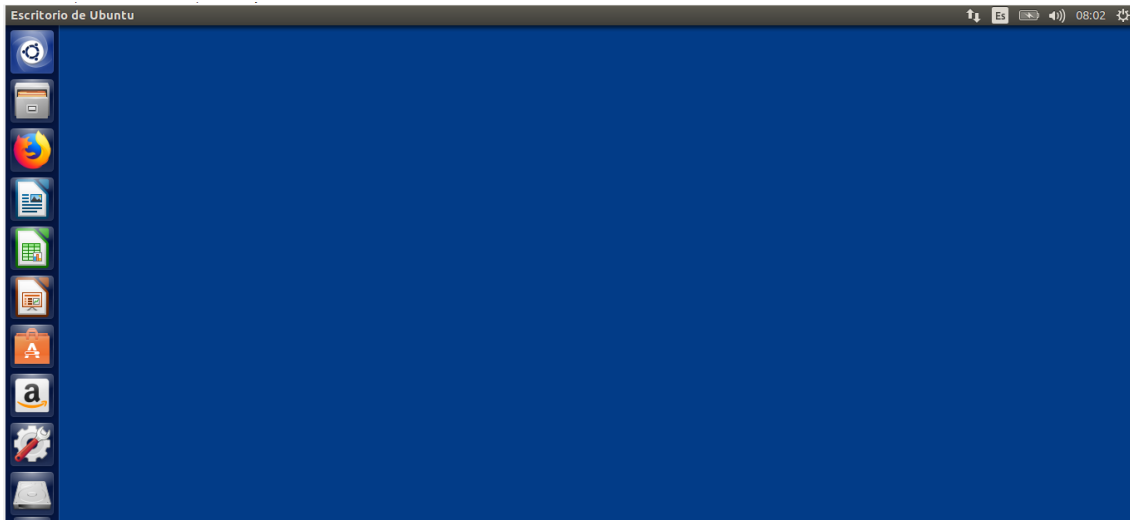
Aparece la siguiente pantalla. Seleccionamos la opción marcada por defecto "Detect and show boot methods".



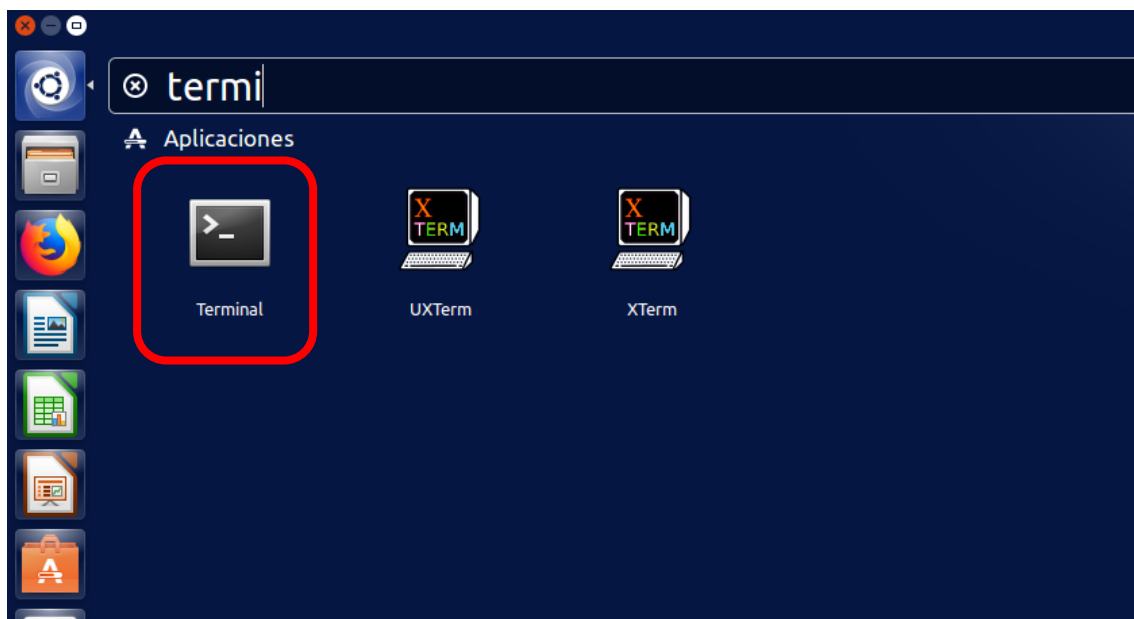
Seleccionamos Ubuntu:



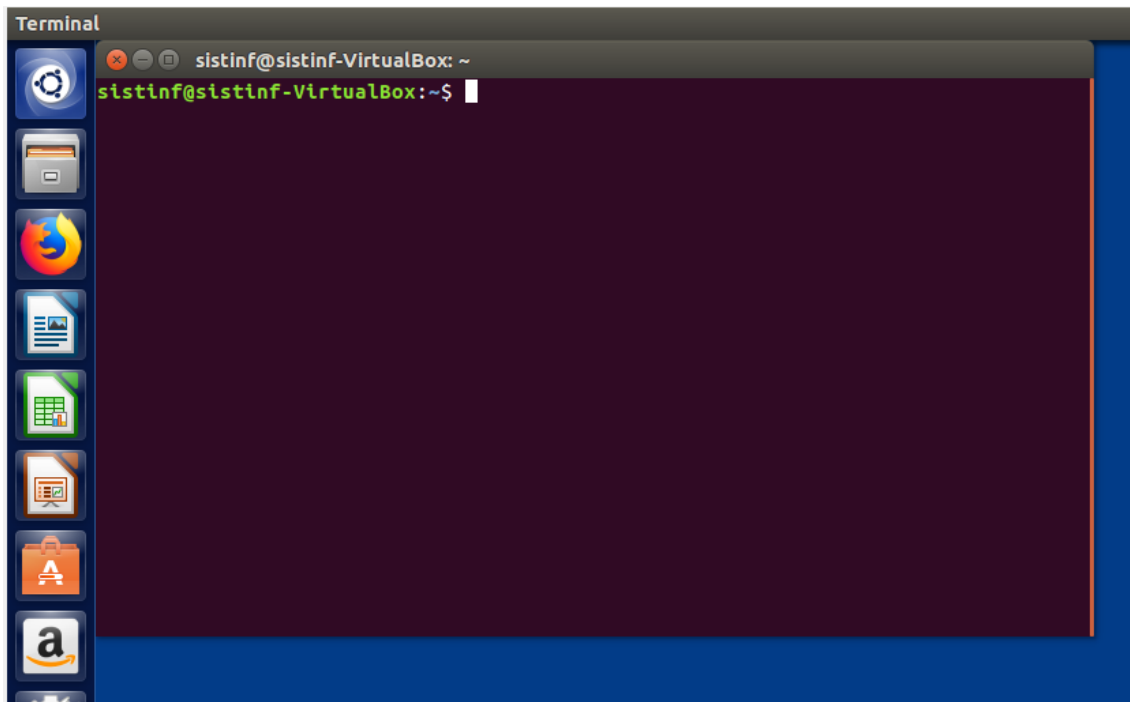
De esta forma entraremos en Ubuntu. Vamos a hacer una modificación una vez dentro para reparar el arranque. Pulsaremos el botón que encontramos en la esquina superior izquierda:



Aparecerá un cuadro donde podemos escribir. Empieza a escribir “terminal” y selecciona la primera opción que aparecerá:



Te aparecerá una ventana a la espera de entrada de texto que recibe los nombres de “terminal”, “consola”, “intérprete de comandos”, “shell” o “interfaz de línea de comandos”.

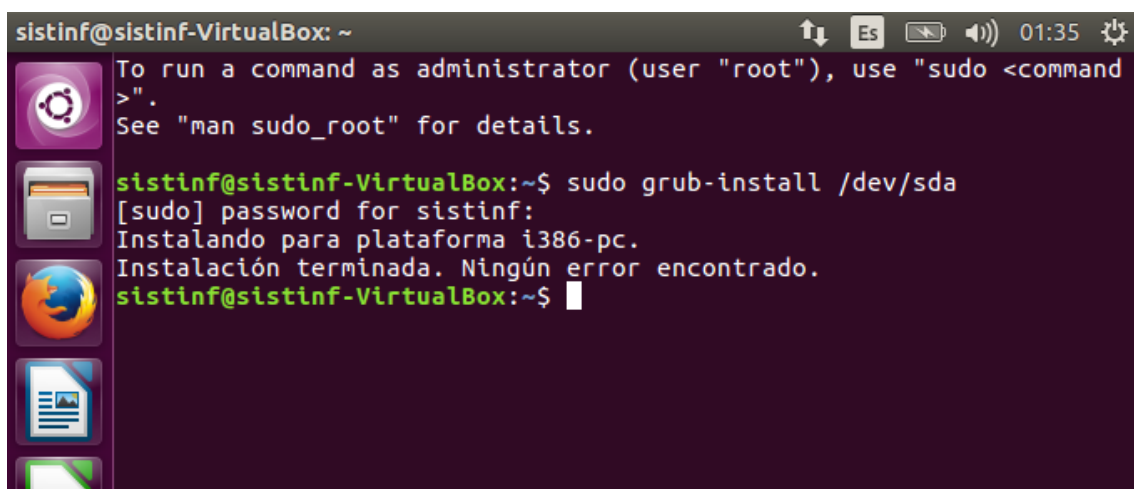


Una vez ahí escribe la siguiente línea:

```
sudo grub-install /dev/sda
```

sudo: permitirá que se ejecute el comando siguiente con privilegios de superusuario (root o administrador del sistema) tras introducir tu contraseña.

grub-install instala grub en el dispositivo que se especifica a continuación, en nuestro caso /dev/sda. Si tratas de ejecutar sin poner sudo delante, te denegará el permiso de ejecución del comando, puedes probar a hacerlo.



ENTREGA: REALIZA UNA CAPTURA DE LA PANTALLA ANTERIOR.

Reinicia la máquina virtual escribiendo en la terminal:

```
sudo reboot
```

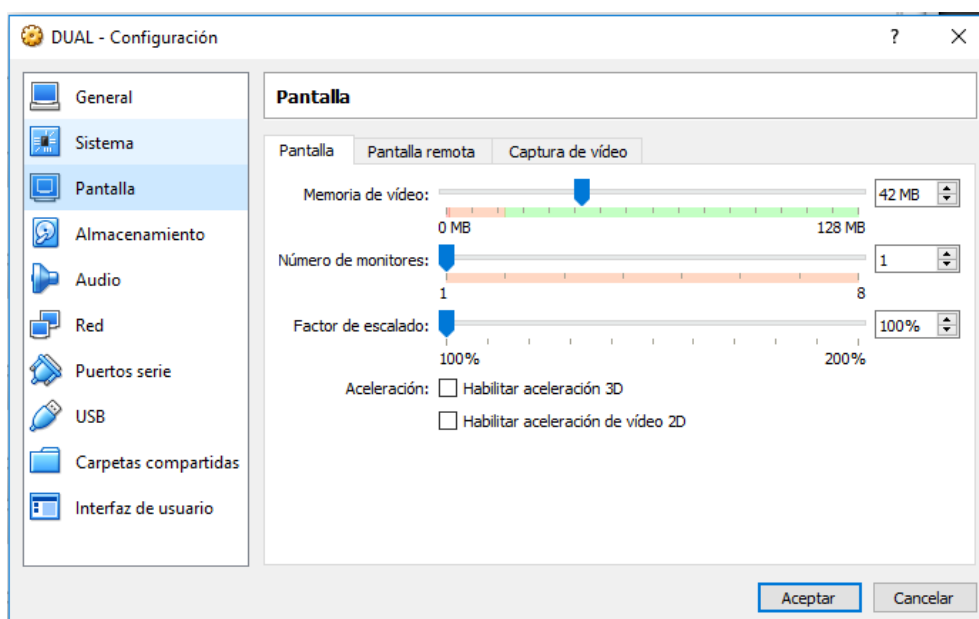
Tras reiniciar, deberá aparecerte el siguiente menú:



Ya es posible arrancar Ubuntu o Windows.

Posibles problemas:

Si el funcionamiento de las máquinas no es fluido, prueba a modificar la memoria de vídeo asignada a la máquina virtual:



6 BIBLIOGRAFÍA

Formato de disco:

https://es.wikipedia.org/wiki/Formato_de_disco

Particiones:

https://es.wikipedia.org/wiki/Partici%C3%B3n_de_disco

Sistema de archivos:

https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_archivos

<https://www.xataka.com/basics/sistemas-de-archivo-como-saber-cual-elegir-al-formatear-tu-disco-duro-o-usb>

Grub:

https://www.gnu.org/software/grub/manual/grub/html_node/Installing-GRUB-using-grub_002dinstall.html

Virtualización:

<http://somebooks.es/capitulo-2-virtualizacion-oracle-virtualbox/2/>