

2.8.1. Conceptos previos: esquemas de particiones

Los discos duros se deben *particionar* para organizar la información convenientemente, poder almacenar programas, datos e instalar sistemas operativos. Cuando adquirimos un disco duro y lo instalamos en nuestro equipo, normalmente se encuentra particionado. No obstante, podemos realizar particiones libremente, con programas específicos del sistema operativo o externos a él.

Para almacenar información en una partición, esta debe tener un sistema de archivos en uso. En cada partición se puede instalar un único sistema de archivos. A este proceso se le conoce tradicionalmente como *formatear*. Los sistemas de archivos confieren características al tratamiento de los datos contenidos en ellos, como, por ejemplo: *ext4*, *FAT32*, *NTFS*, *APFS* y *exFat*.

Por tanto, llamamos partición a una división del espacio de almacenamiento de forma continua de un disco duro. Las particiones se utilizan para:

- ✓ Organización de la información: podemos estructurar la información contenida en las particiones de manera coherente.
- ✓ Eficiencia: en discos duros mecánicos, el rendimiento de la cabeza lectora mejora al tener un recorrido inferior al total.
- ✓ Instalación de sistemas operativos: los sistemas operativos obligan a instalar un sistema operativo en su propia partición (con un sistema de archivos compatible).
- ✓ Seguridad: al ofrecer espacios físicos distintos, el riesgo que corre una partición (malware, errores del sistema, errores físicos en sectores) no tiene por qué afectar al resto de particiones.

Los discos duros de nuestro equipo pueden estructurar sus particiones atendiendo a dos estándares:

A) MBR (*Master Boot Record o Registro de Arranque Maestro*)

Es el esquema de particionamiento de los sistemas con estándar BIOS. Es más antiguo, pero aún se sigue empleando por su compatibilidad con sistemas operativos.

Recurso digital 2.5

Estándar MBR.

B) GPT (*GUID Partition Table o tabla de particiones GUID*)

Esquema de particionamiento de los sistemas con estándar UEFI (Unified Extensible Firmware Interface). A cada partición se le asigna un identificador global único (GUID). Este estándar mejora el estándar BIOS tradicional y solventa multitud de limitaciones, al ser más flexible, potente y fácil de usar.

- Puede contener hasta 128 particiones con un sistema operativo Microsoft Windows, eliminando las limitaciones de cuatro particiones primarias.
- Soporta discos de tamaño muy superior al esquema MBR, que limitaba en 2,2 TB su capacidad máxima, despreciando el resto.
- Permiten trabajar en modos de 32 y 64 bits.
- Inicio del sistema con mayor rapidez.
- Es mucho más seguro que los sistemas BIOS:

- Carga el núcleo de los sistemas operativos comprobando su originalidad.
- GPT realiza copias de la estructura de la tabla de particiones.

- Se puede conectar directamente con Internet.
- Dispone de una interfaz mucho más amigable.
- Consta de un gestor de arranque propio, es decir, no está vinculado a ningún sistema operativo.

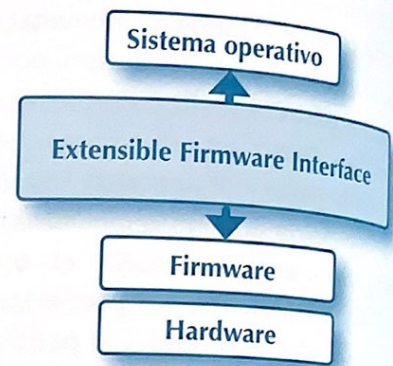


Figura 2.24
EFI en un sistema informático.

El sistema UEFI se encuentra a medio camino entre un sistema BIOS (firmware) y el sistema operativo, por lo que ofrece así muchas ventajas gracias a su flexibilidad.

Por otro lado, la denominación BIOS se puede hacer extensible a sistemas con estándar BIOS o estándar UEFI cuando haga mención al sistema de arranque en sentido genérico.



PARA SABER MÁS

Estructura de tabla de particiones GUID

Los discos con formato GPT deben tener una partición de sistema EFI (ESP). Esta partición ha de estar formateada en FAT32 y suele ser la primera. En ella se encuentran, principalmente, los cargadores de arranque de los sistemas operativos instalados, firmwares UEFI que inician sistemas operativos, imágenes kernel u otras utilidades.

Un disco con esquema GPT tiene una primera parte "Protective MBR", que evita que programas de gestión de particiones antiguos (que no reconocen las particiones GPT) puedan dañar su estructura y los datos contenidos en sus particiones. Estos programas solo interpretan dicha parte, de tal manera que, si intentan gestionar un disco ya particionado GPT, lo verán como una única partición que ocupa la unidad (Protective MBR contiene una única entrada a una partición de 2 TB existente).

Los sistemas UEFI pueden establecer el modo de arranque. En general, se pueden establecer dos modos:

1. *Heredado o Legacy BIOS*: establece la compatibilidad hacia atrás con discos con esquemas MBR. En este modo, no se hacen efectivas las ventajas del estándar UEFI. Durante la instalación del sistema operativo, la configuración de las particiones se hará con esquema MBR.

2. **UEFI:** es el modo que recomienda la mayoría de sistemas operativos, dadas sus ventajas. Durante la instalación del sistema operativo en modo UEFI, se crean por defecto esquemas de particiones GPT.

TEN EN CUENTA

- ✓ Debe existir una consonancia entre el modo de arranque del equipo y el esquema de particionamiento del disco de arranque (el primero en el orden de arranque). Los discos con sistemas operativos instalados en esquemas de particionamiento GPT y MBR deben ser iniciados en modo UEFI y Heredado, respectivamente. De lo contrario, el sistema UEFI o BIOS no reconocerá el sistema operativo al encontrarse en un disco con sistema de particionamiento no reconocido.



Actividad resuelta 2.1

Averiguar el esquema de particionamiento de un volumen en Microsoft Windows.

SOLUCIÓN

Podemos conocer el esquema de partición de los discos en Microsoft Windows 10. Para ello, ejecutamos el 'Administrador de discos' (*diskmgmt.msc*). Aparecerán las unidades y seleccionamos con el botón secundario sobre la unidad en propiedades. Se abrirá una nueva ventana con las propiedades de la unidad y seleccionamos la pestaña 'Hardware'. Volvemos a seleccionar el disco correspondiente a la unidad y pulsamos en el botón 'Propiedades'. Aparecerá la información de dicho disco. En la pestaña 'Volúmenes' pulsamos en el botón 'Rellenar' y el apartado 'Estilo de partición' mostrará si es del tipo MBR o GPT.

Otra manera de conocer el estilo de partición de un disco en Windows es ejecutando el comando `msinfo32`. En el apartado 'Modo de BIOS' aparecerá 'Heredado' o 'UEFI'.

Cuando se realiza la instalación de Windows en un equipo con arranque UEFI, el esquema predeterminado de particiones es el siguiente:

- Partición del sistema (System): partición del sistema EFI o ESP. Se encuentra en el disco duro de arranque, siendo la primera que inicia.
- Partición reservada de Microsoft (MSR): partición reservada para la gestión de las particiones, que no puede almacenar datos de usuarios.
- Partición de Windows (Windows): partición que alojará el sistema operativo.
- Partición de recuperación (Recovery): partición de herramientas de recuperación.



Figura 2.25

Esquema de particiones por defecto en una instalación Windows con arranque UEFI.

Y cuando la instalación se realiza en un equipo con arranque 'Heredado', el esquema ideal que plantea Microsoft es el siguiente:

- Partición del sistema (System): ha de estar configurada como la partición activa del disco de arranque.
- Partición de Windows (Windows): partición que aloja el sistema operativo.
- Partición de recuperación (Recovery): almacena las herramientas del entorno de recuperación de Windows.



Figura 2.26

Esquema de particiones por defecto en una instalación Windows con arranque Heredado.



TOMA NOTA

Siempre es recomendable emplear un espacio de almacenamiento destinado a guardar datos por parte de los usuarios, diferente a las particiones definidas por defecto por Windows durante su instalación de manera predeterminada. Por tanto, es el administrador del sistema el encargado de crearla. Además, la partición de recuperación no es imprescindible o se puede emplear junto con la partición de Windows, dependiendo del modo de arranque seleccionado y de la planificación de las particiones que el administrador del sistema prevea.

2.8.2. Gestor de arranque de Windows

El gestor de arranque de Windows es *BOOTMGR* (*Windows Boot Manager*). *BOOTMGR* hace uso de un almacén de datos de configuración de arranque (*BCD*, *Boot Configuration Data*). Y para realizar modificaciones en la configuración del BCD, se emplea el programa *bcdedit.exe*. Por tanto, si se desean realizar cambios, debemos familiarizarnos con las opciones, en línea de comandos, de este programa. No obstante, para una configuración simple se puede emplear el programa *msconfig*, y también existen aplicaciones como *EasyBCD* (<https://neosmart.net/EasyBCD/>) que permiten una edición gráfica de BCD de manera más sencilla e intuitiva.

Windows Boot Manager se encarga de:

- Cargar las aplicaciones de arranque de Windows: el cargador del sistema operativo (OS Loader), el cargador de reanudación (Resume Loader) tras una hibernación o el test de memoria.
- Mostrar el menú de selección por el usuario, donde se muestran las opciones de arranque (pueden aparecer varios sistemas operativos reconocidos por *BOOTMGR*).
- Localizar el cargador del sistema operativo (OS Loader), seleccionado en la opción anterior.
- Cargar el cargador del sistema operativo y transferirle el control.

La localización de BOOTMGR y el resto de archivos que intervienen durante el arranque se localizan en rutas diferentes, según el esquema de partición empleado (GPT o MBR). Sin embargo, el proceso de arranque hasta cargar el sistema operativo es el siguiente: BOOTMGR carga el cargador del sistema operativo seleccionado por el usuario (WINLOAD), y este último carga, a su vez, el núcleo del sistema operativo (NTOSKRNL).

2.8.3. Gestor de arranque de Linux

Linux normalmente emplea el gestor de arranque *GRUB 2*, una evolución reescrita de su antecesor *GRUB (GNU Grand Unified Bootloader)* y que ahora se conoce como *GRUB Legacy*. *GRUB 2* es muy potente y flexible, puede lanzar la mayoría de los sistemas operativos.

Los archivos y directorios que intervienen en el funcionamiento y gestión de *GRUB 2* en Ubuntu son:

- a) El archivo de configuración principal de *GRUB 2* normalmente se encuentra en el directorio `/boot/grub/` y es `grub.cfg`. Este es producto de varios scripts y no debe ser modificado directamente. Las modificaciones tienen efecto en este fichero cuando se hace uso de la orden `/usr/sbin/update-grub` o mediante la actualización del kernel.
- b) La configuración del menú gráfico durante el arranque se gestiona mediante el archivo `/etc/default/grub`. Se puede modificar el tiempo de espera del menú, la selección por defecto de este, establecimiento de password, etc., y se edita con privilegios de *root*.
- c) Además, en el directorio `/etc/grub.d/` se encuentra un conjunto de scripts ejecutables numerados. La lectura de estos scripts se realiza en el mismo orden de numeración. Aunque se pueden agregar scripts en el directorio `/etc/grub.d/`, por defecto, en Ubuntu se encuentran:
 - `00_header`: contiene y carga la información básica del *GRUB* desde `/etc/default/grub`.
 - `05_debian_theme`: establece la configuración de la imagen de fondo, el color del texto, etc.
 - `10_linux`: se encarga de localizar el kernel de Linux.
 - `20_memtest86+`: localiza y añade al menú el programa de testeo de memoria `/boot/memtest86+.bin`.
 - `30_os-prober`: busca otros sistemas operativos instalados en el disco y los añade al menú.
 - `40_custom`: archivo donde el usuario puede agregar entradas nuevas.

Cuando la BIOS pasa el testigo al gestor de arranque *GRUB 2*, este ejecuta el archivo de configuración `/boot/grub/grub.cfg` y se muestra el menú gráfico de selección de opciones de arranque. Por defecto, se mantendrá unos segundos hasta que el usuario seleccione una opción o, en caso contrario, arrancará la opción por defecto.

Si se ha seleccionado un sistema operativo de tipo *Linux*, se lanzará su kernel `/boot/vmlinuz-<versión>`. En el caso de seleccionar otro sistema operativo “no soportado” por *GRUB*, se transferirá el control al gestor de arranque propio del otro sistema operativo para que inicie la carga del núcleo correspondiente. A este proceso se le conoce como *arranque en cadena*.