

UT4.1: Gestión del almacenamiento en los SO



Unidades de almacenamiento secundario

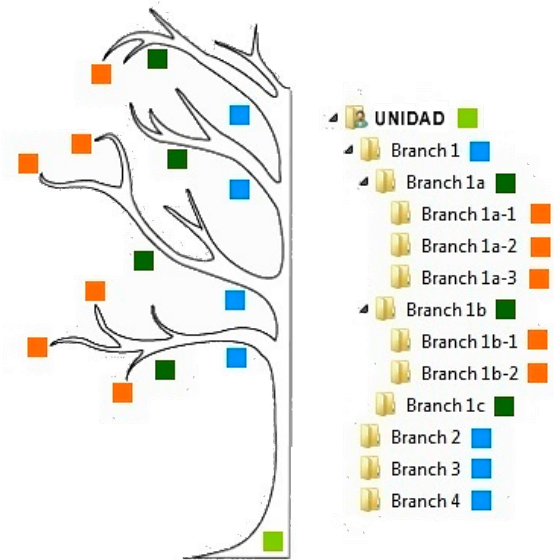


Al hablar de unidades de almacenamiento nos referimos a la memoria secundaria de almacenamiento permanente de la información.

Todos los sistemas operativos se caracterizan por tener una estructura jerárquica de **almacenamiento** de información en directorios de unidades lógicas.

La información se guarda en **unidades de almacenamiento** y se representa en forma de árbol de directorios conteniendo ficheros o archivos.

La estructura de árbol comienza desde la propia unidad de almacenamiento física en la que se van a almacenar los datos. Esta puede ser un disco duro, un pendrive, etc.



Tipos de
unidades de
almacenamiento

Unidades físicas

Unidades lógicas

Unidades de almacenamiento secundario



Una **unidad física** es un dispositivo de almacenamiento de datos o pieza de hardware independiente.

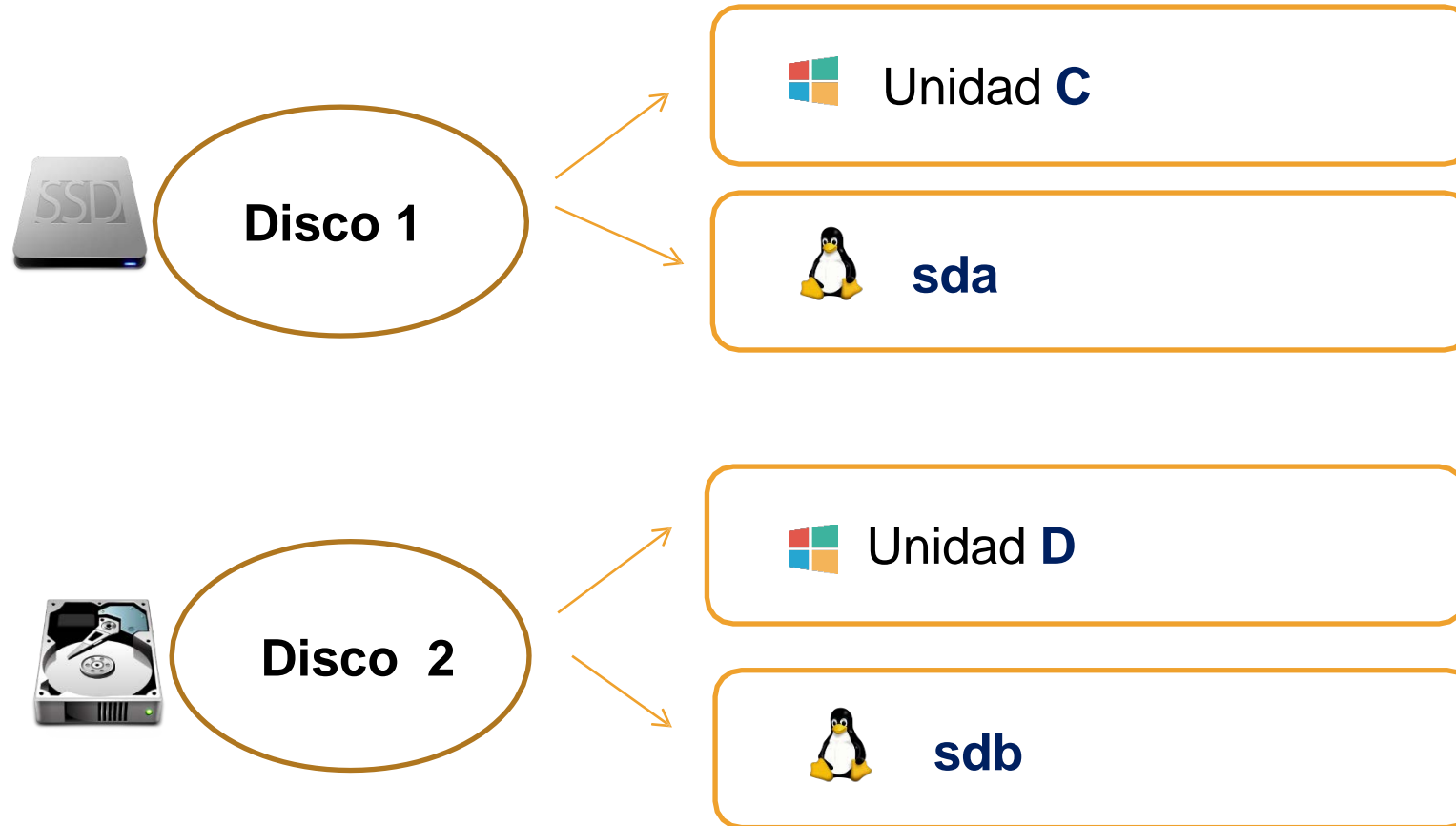
Una **unidad lógica** (o volumen) es una parte de un disco que el sistema operativo reconocerá como una unidad de disco independiente.

Las unidades lógicas de un sistema, por tanto, pueden ser distintas de sus correspondientes unidades físicas.

Las unidades **lógicas** utilizan una nomenclatura específica dependiente del sistema operativo utilizado:

- Sistemas **Windows**: Letras individuales para las unidades lógicas: **A,C,D,E..**
- Sistemas **Linux**: **hd** o **sd** (si es un disco *IDE* o *SATA*) seguido de:
 - Una letra para las unidades físicas: **sda, sdb, sdc**
 - Un número para las lógicas (particiones que veremos más adelante)
sda1, sda2, sdb1 | hda1..

Unidades de almacenamiento secundario



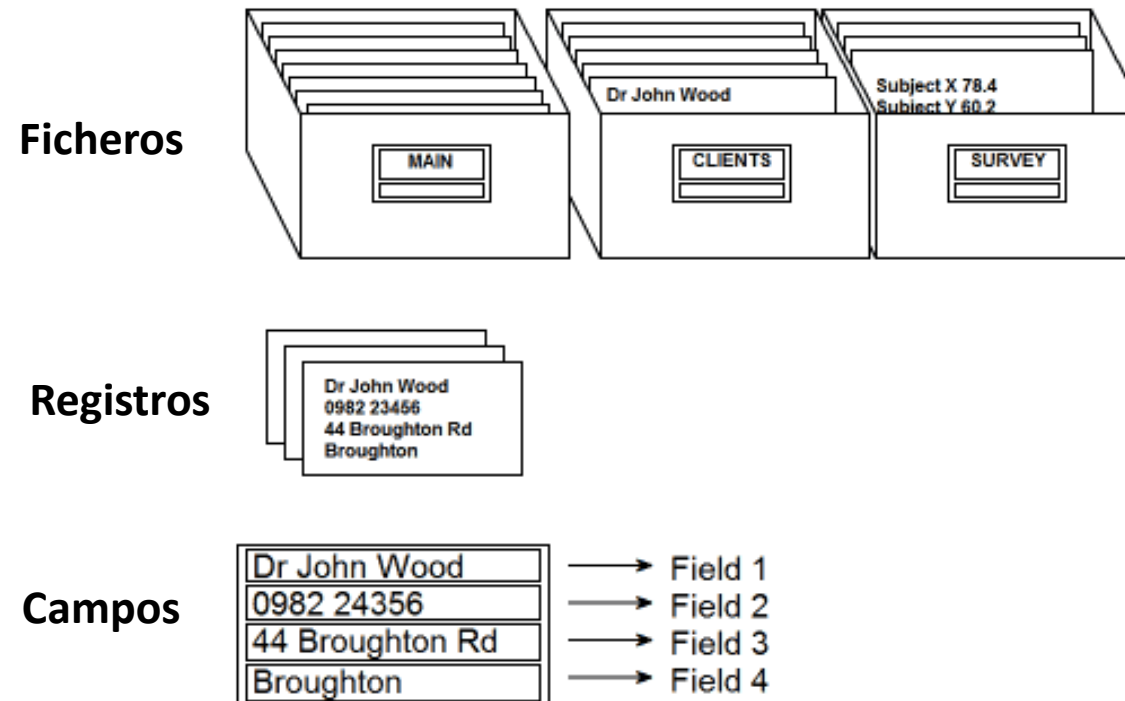
Ficheros



Un **fichero** o **archivo** es un mecanismo de abstracción que sirve como unidad lógica de almacenamiento de información en forma de bytes.

Un fichero agrupa una colección de datos relacionadas entre sí y definidas por su creador, que son sus registros o sus campos.

A todo fichero además le corresponde un **nombre** y **ruta** únicos que lo identifiquen entre los demás ficheros.



Elementos en la unidad

La forma de almacenar información de forma estructurada en las diferentes unidades de almacenamiento puede tener los siguientes objetos lógicos (u elementos):

- **Ficheros Regulares:** son los ficheros 'normales' que contienen datos, es decir almacenan de información de cualquier tipo (Ej. un archivo creado con Word, otro archivo creado con el editor de notas, etc)
- **Directorio** (o carpeta): son otro tipo de fichero especial ficheros que sirven únicamente para almacenar archivos regulares u otros directorios.

En sistemas Linux también existen los denominados **ficheros de dispositivo**, debido a que en ese sistema existen dispositivos cuya *E/S* se realiza como si fuesen ficheros y por lo tanto se les asocia ficheros especiales para simplificar y hacer más transparente el intercambio de información con dichos dispositivos.

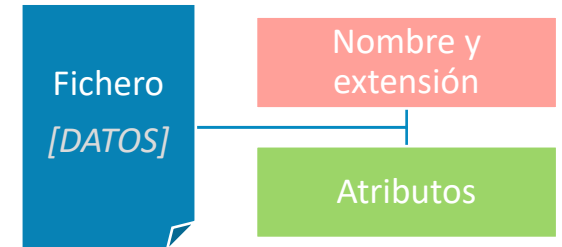
Ficheros



Características

Cada fichero o archivo tiene las siguientes **características**:

- Un nombre (y extensión) junto sus datos.
- Unos **atributos** adicionales (varían mucho entre SO).



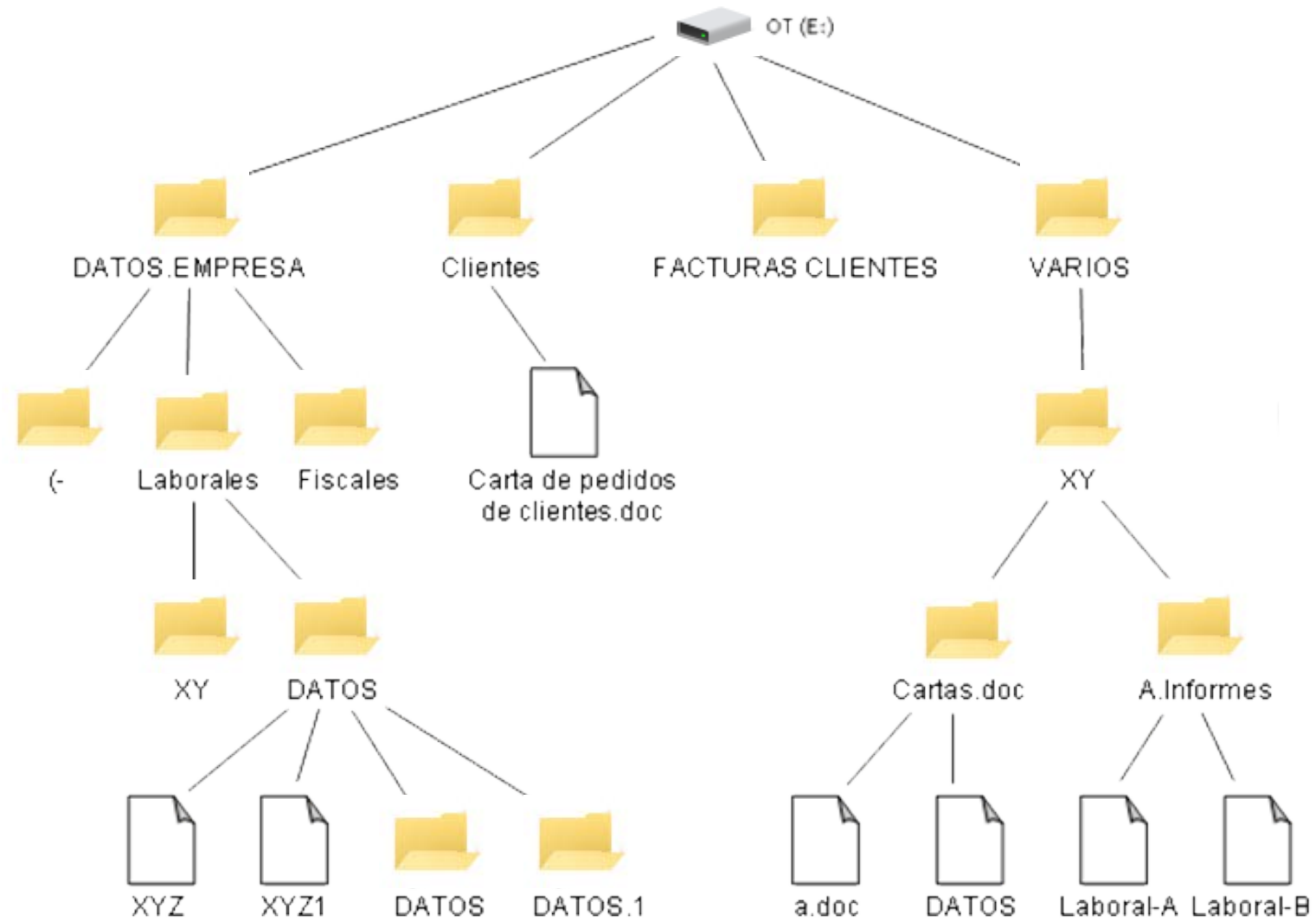
Algunos de los posibles **atributos** de un fichero o archivo son:

- *Propietario*: propietario actual.
- *Permisos* (de solo lectura o lectura/escritura) .
- *Protección*: quién debe tener acceso y de qué forma.
- Si el fichero es *oculto*.
- Fichero del *sistema*.
- Su tipo de contenido: ASCII o binario.
- Fecha y hora de creación del fichero.
- Fecha y hora de modificación del fichero.
- Fecha y hora del último acceso al fichero.
- Tamaño actual: número de bytes del fichero.

Tipos de ficheros

- **Ejecutables:** Pertenecen a los programas o apps instalados y están creados para ejecutar las instrucciones que contienen. **Específicos para cada SO o arquitectura.**
- **No ejecutables:** Almacenan información y deben de ser utilizados con ayuda de algún programa o aplicación para poder consultar o modificar su información. Existen diferentes categorías de ficheros no ejecutables:
 - Sistema: Los programas encargados del sistema operativo. No es recomendable moverlos, editarlos o borrarlos (*ini, inf, msi,...,dll,...sh...*)
 - Audio (*mp3, wma, wav,...*)
 - Video (*mp4, avi, mpg, mkv...*)
 - Comprimidos (*rar, zip, arj, tar, gz,...*)
 - Imágenes (*jpg, png, heif, gif, raw, tiff,...*)
 - Imágenes cd-dvd (*iso, img, cue, dmg,...*)
 - Documentos portables: pdf
 - Otros formatos propietarios (*doc, xls, pps, psd, odt,...*)

Ficheros



Organización del espacio de disco



Se puede definir el disco duro (*HDD*) de cualquier dispositivo como el soporte **electromagnético** que almacena permanentemente la información.

Los discos SSD y las memorias USB utilizan **memoria flash** y los DVDs y CDs son un de tipo de **almacenamiento óptico**.

Al ser dispositivos de almacenamiento no volátil, no pierden la información si se les deja de suministrar corriente eléctrica.

Cualquier tipo de **disco de almacenamiento** (*HDD, SSD, DVD..*) consta de una estructura física y otra lógica como ya hemos intuido:

- La **estructura física** se crea cuando se construye el disco en la fábrica y es el fabricante quien indica sus características según el dispositivo que se trate (como número de caras, sectores del disco...)
- La **estructura lógica** se crea cuando un usuario procede a **formatear** o dar formato al disco.



Organización del espacio de disco

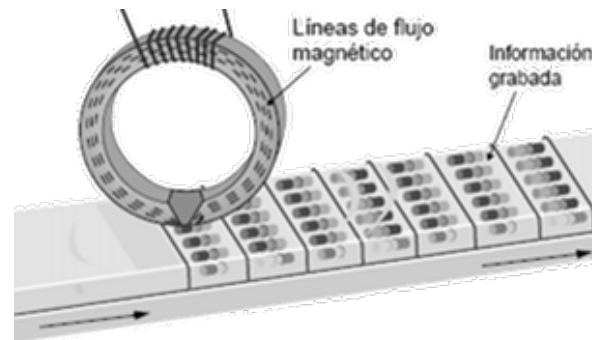


Formato de un disco

La operación de **dar formato** a una unidad consiste en aplicar un proceso por el que se prepara la superficie o elementos físicos de un disco para recibir datos por primera vez, o en caso de existir, borrarlos para partir de cero.

El efecto que causa la acción de formatear cualquier unidad es perder de forma definitiva la información que contuviese, solo recuperable bajo ciertas condiciones.

Para asegurarse que esta información no pueda recuperarse por ningún método, puede aplicarse un **formateo a bajo nivel** repetido varias veces. Lo veremos a continuación.



Organización del espacio de disco



Formato de un disco

Tipos de formato:

- **Formato rápido o de alto nivel:** Se trata de un formato realizado de manera rápida y parcial, que se caracteriza por editar los sistemas de archivos en cada sector del disco duro, haciendo que este los elimine. De esta manera, se puede tener de nuevo el espacio completo del disco duro, aunque los archivos aún existan; después de un tiempo, y con el almacenamiento de nuevos datos, se reescribirán los anteriores, haciéndolos irrecuperables.
- **Formateo de bajo nivel o físico:** consiste en el borrado lento y minucioso de todos los sectores en los que se divide el disco, dejándolos sin datos. El proceso conlleva una gran lentitud por la rigurosidad con la que se tiene que realizar. Sólo se recomienda llevar a cabo si el disco duro presenta daños o inconsistencias en los sectores los cuales pueden ser reparados con el formateo al igual que si queremos asegurarnos de lo que los datos no quieran recuperar.

Organización del espacio de disco



Las operaciones de organización del espacio de disco se llevan a cabo mediante herramientas de **formateo** o **particionado** (dividir una unidad física en unidades lógicas) del SO o con herramientas específicas:

- MS-DOS y versiones de Windows antiguas: se particionaban con el comando *fdisk* y se formateaban con *format*.
- **Windows modernos** (*NT, XP, Vista, 7, 8, 10 y 11*): incluyen herramientas propias para formatear y particionar los discos como el administrador de discos.
- **Unix/Linux** y sus distribuciones: utilizan herramientas como *fdisk*, *parted* o del entorno gráfico como *Gparted*.
- Otras utilidades: como Partition Wizard, Partition Magic, Partition Commander, la utilidad de discos en sistemas **Mac** y muchas más.

No confundir **formateo** con **particionado**. La primera borra todos los datos o prepara una unidad nueva mientras que la segunda organiza en distintas unidades lógicas los datos como veremos más adelante.

Organización del espacio de disco

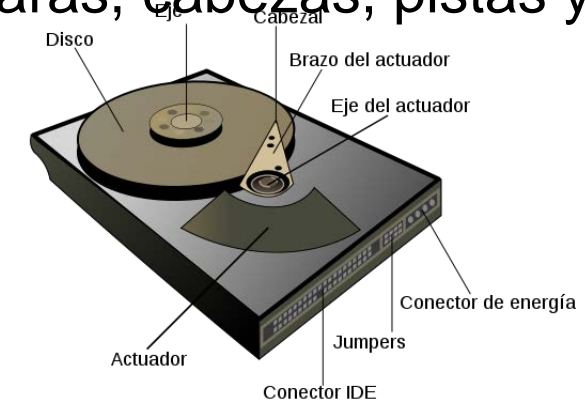
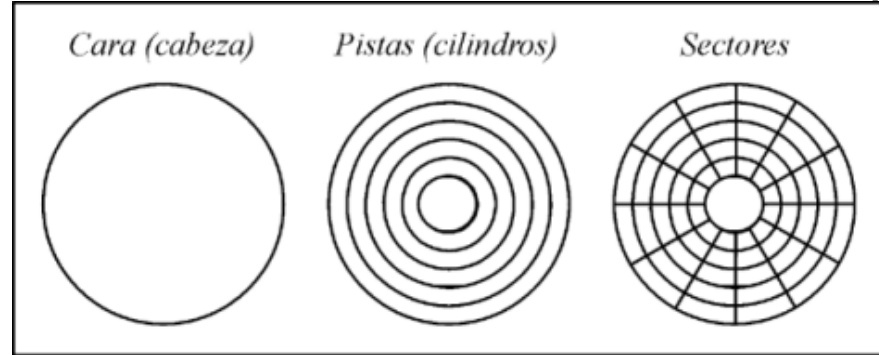


Organización del espacio de disco



Estructura física de un HDD

La **estructura física** de un disco duro tiene: platos, caras, cabezas, pistas y sectores:



- **Caras:** Cada disco puede tener una o dos caras. Hoy en día todos tienen como mínimo dos caras. Dependiendo el nº de **platos** que el disco el nº de caras oscila entre 4 y 30.
- **Pistas:** Las pistas son los círculos concéntricos en los que se divide cada cara. Generalmente se habla de **cilindros**, ya que los discos tienen más de un plato. Un cilindro sería al conjunto de pistas iguales de todos los platos.
- **Sectores o bloques físicos:** es la cantidad de información que se lee o se escribe de una vez en una sola operación de lectura (normalmente 512kb)
- Se llama **clúster** a un conjunto contiguo de sectores. La información es leída y escrita a su vez por **cabezas** de lectura/escritura.

Organización del espacio de disco

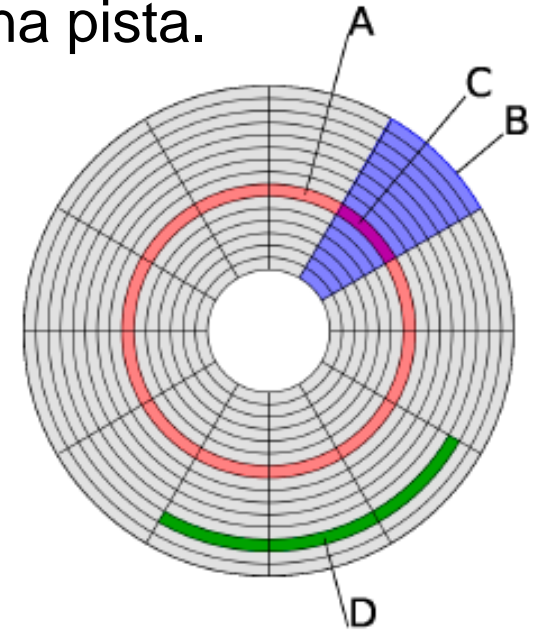


Estructura física de un HDD

Un **sector de un disco duro** es la sección de la superficie del mismo que corresponde al área encerrada entre dos líneas radiales de una pista.

Pueden almacenar una cantidad fija de bytes, generalmente suele ser de 0,5 KB hasta 64 KB, pasando por todas las potencias de 2.

Esto se puede configurar al formatear una unidad de almacenamiento, en la opción de tamaño de unidad de asignación



Estructura de disco que muestra:

(A) una pista (roja),

(B) un sector geométrico (azul),

(C) un sector de una pista (magenta),

(D) y un grupo de sectores o clúster (verde).

Organización del espacio de disco



Estructura física de un HDD

SECTOR

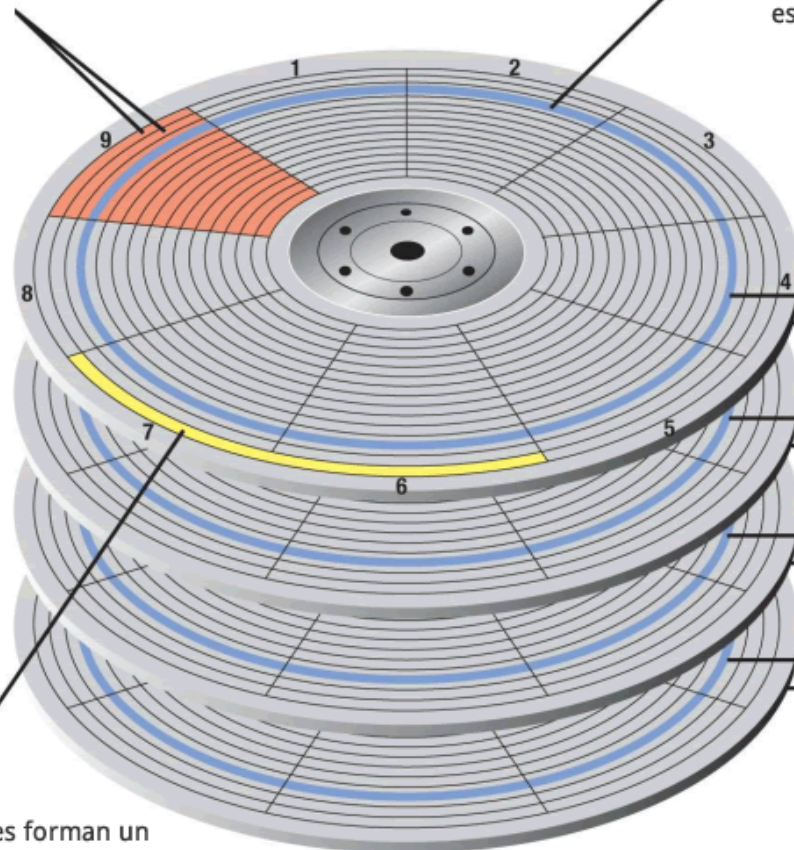
Cada disco se divide en un grupo de sectores de forma circular.

PISTAS

Los datos se almacenan en pistas circulares, los 0 y 1 (BITS) están representados magnéticamente.

CLUSTER

Uno o más sectores forman un clúster, que es el área de almacenamiento más pequeña en el disco



Pista 13, disco 1, lado superior
Pista 13, disco 1, lado inferior

Pista 13, disco 2, lado superior
Pista 13, disco 2, lado inferior

Pista 13, disco 3, lado superior
Pista 13, disco 3, lado inferior

Pista 13, disco 4, lado superior
Pista 13, disco 4, lado inferior

CILINDRO

Un cilindro consiste en una pila vertical de pistas, la misma pista relativa en cada superficie del disco.

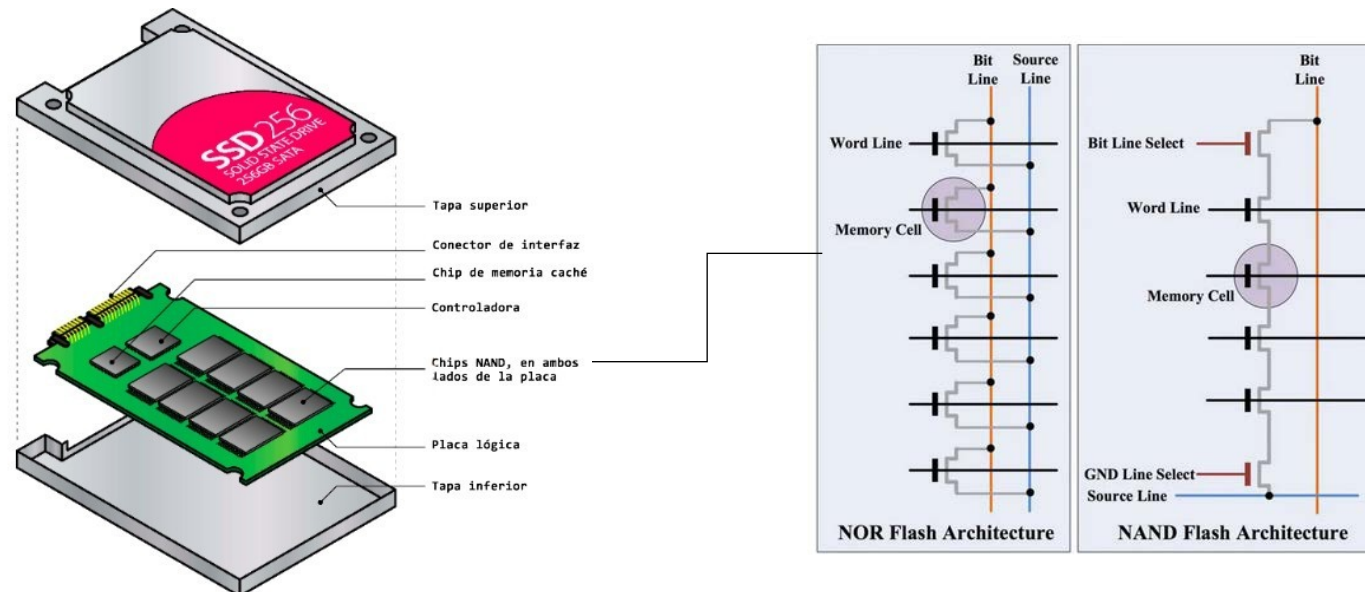
Organización del espacio de disco



Estructura física de un SSD

Las memorias de estado sólido (flash) almacenan los datos en una matriz de celdas de memoria mediante transistores de puerta flotante. La velocidad del almacenamiento flash es lo que le dio el nombre: escribe datos y realiza operaciones de I/O aleatorias a la velocidad del flash.

Dicho almacenamiento se lleva a cabo usando dos tipos de tecnología: la memoria *NAND* y la memoria *NOR*, denominadas así por el tipo de puerta lógica que usan los transistores que forman parte de estos chips de memoria.



Organización del espacio de disco



Estructura lógica de un disco

En cuanto a la **estructura lógica**, cuando se compra un disco, este ha sido sometido en fábrica a un formateo de bajo nivel, listo para aplicar otro formateo lógico.

En el caso de un disco duro el SO almacena la información teniendo en cuenta la estructura física y lógica del disco. La estructura lógica de un HDD es la siguiente:

1. Sector de arranque o boot (**MBR**).
2. Tabla de asignación de particiones y tabla maestra de archivos (**FAT, NTFS, ext**)
3. Directorio raíz (**C:** o **/**)
4. Área de datos (ficheros y directorios).



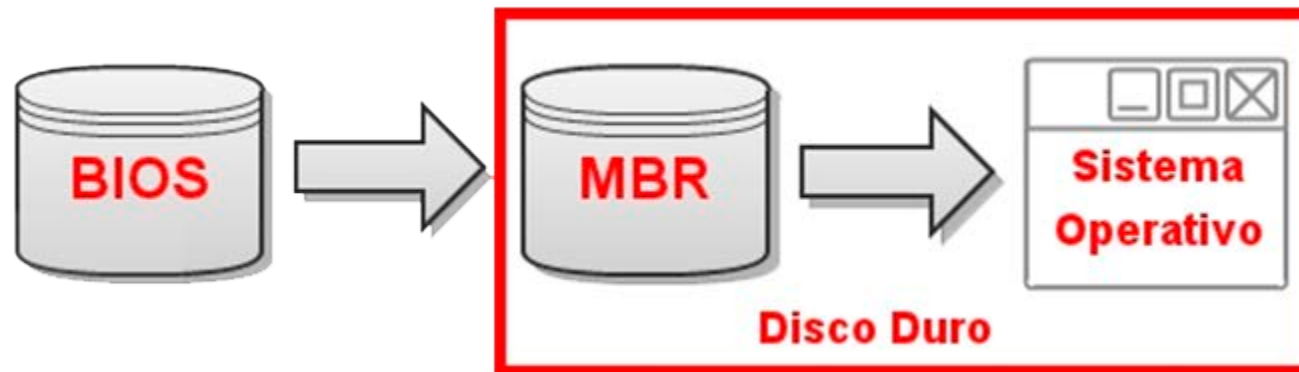
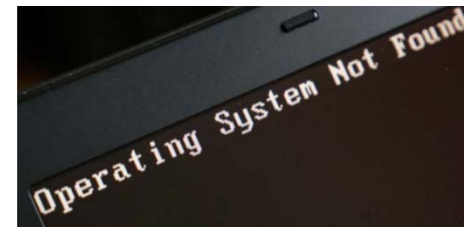
Organización del espacio de disco



Estructura lógica de un disco

Sector de arranque: es el primer sector de todo disco (*cabeza 0, cilindro 0, sector 1*). En él se almacena la tabla de particiones y un pequeño programa de inicialización llamado **MBR (Master Boot Record)** o registro maestro de arranque. Se carga desde el BIOS.

El MBR es el encargado de leer la tabla de particiones y ceder el control del arranque al sistema operativo que tengamos instalado. Si no existiese partición activa, disco o estuviera dañado mostraría un error de “sistema operativo no encontrado”.



Organización del espacio de disco



Estructura lógica de un disco

La tabla maestra de archivos (sistema de archivos): en cada partición existe una tabla de asignación de archivos llamada generalmente **FAT** (*File Allocation Table*). La FAT es un índice con los datos contenidos en el disco duro. En ella se indica dónde comienza cada archivo o fichero, donde termina, cuántos sectores ocupa, etc. En realidad cuando se borra un archivo no se está borrando como tal (a menos que se formatee). En su lugar lo que se hace es borrar su entrada del índice de la tabla de asignación de archivos (lo que viene a ser lo mismo, al final). Al no aparecer en el índice no se podrá encontrar, pero existen herramientas para intentar recuperar dicho archivo que todavía existe físicamente grabado, siempre y cuando no se sobrescriba el sitio en el que estaba grabado (y que ahora figura como vacío en la tabla).



Nota: En la actualidad en vez de FAT se utilizan los sistemas NTFS en Windows o Ext en Linux como veremos más adelante.

Organización del espacio de disco



Particionado

Las **particiones** de disco sirven para delimitar el espacio del disco que estemos utilizando de forma lógica.

Esto quiere decir que podemos dividir un disco duro en, por ejemplo, dos particiones (dos unidades lógicas dentro de una misma unidad física) y trabajar como si tuviésemos dos discos duros con su propio SO.



El particionado es muy utilizado como veremos, para instalar varios SO dentro de un mismo disco duro y para crear particiones con datos e información relevante que queremos mantener a salvo. En SO como Android o iOS el particionado viene de fábrica.

Organización del espacio de disco

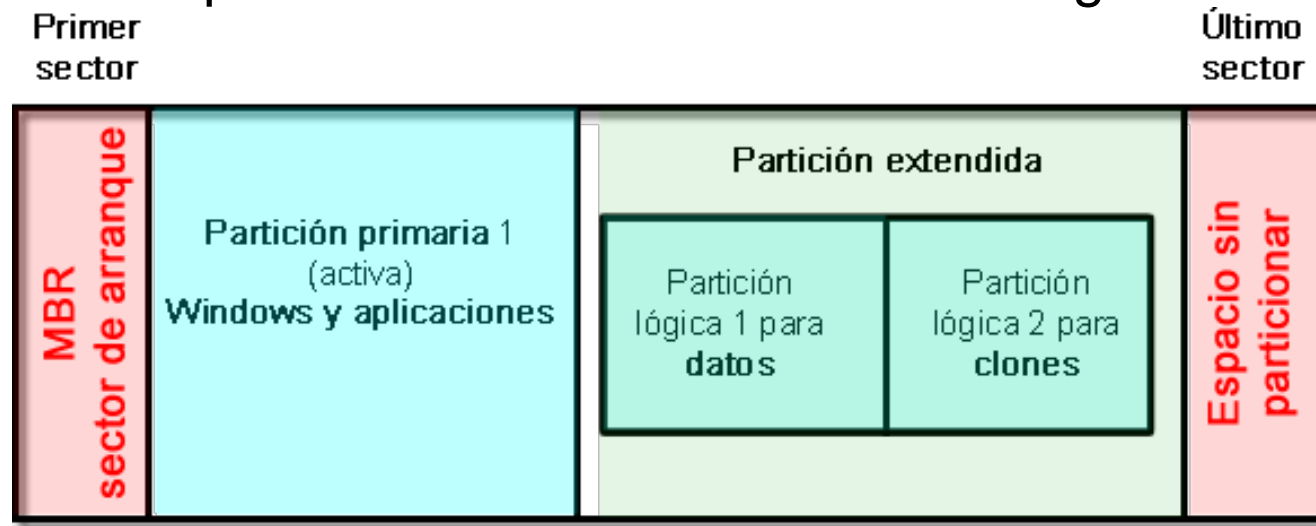


Particionado MBR

Existen tres tipos diferentes de particiones para el sistema **MBR**:

- Partición **primaria** (máximo de 4 en MBR). Solo en ellas se pueden instalar SO.
- Partición **extendida**.
- Unidad o **partición lógica**.

Las **particiones** pueden ser **primarias o lógicas**. Las particiones lógicas se definen dentro de una partición primaria especial denominada **partición extendida**. De esta forma podríamos compartimentar un disco duro de la siguiente forma:

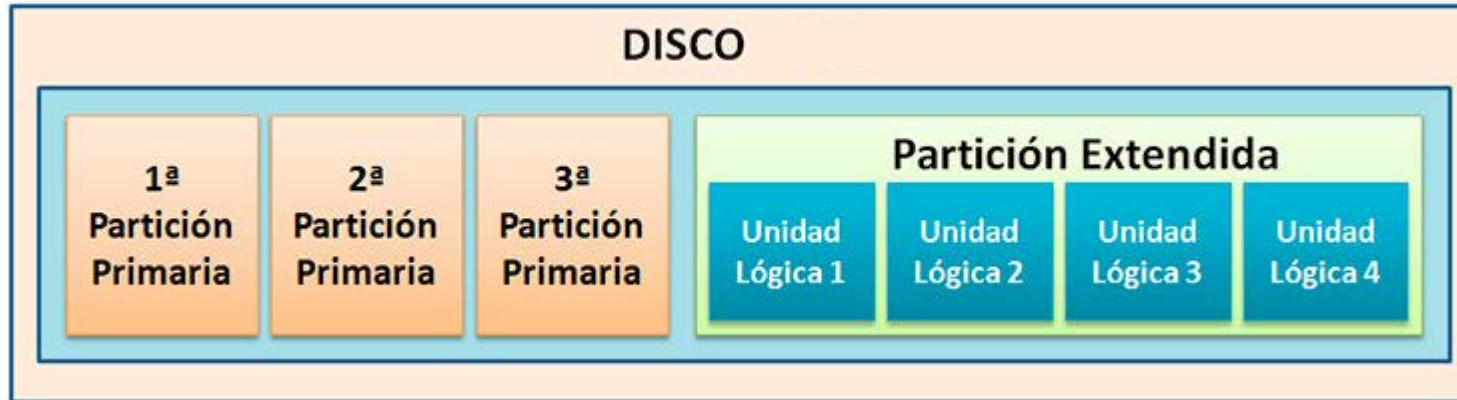


Organización del espacio de disco

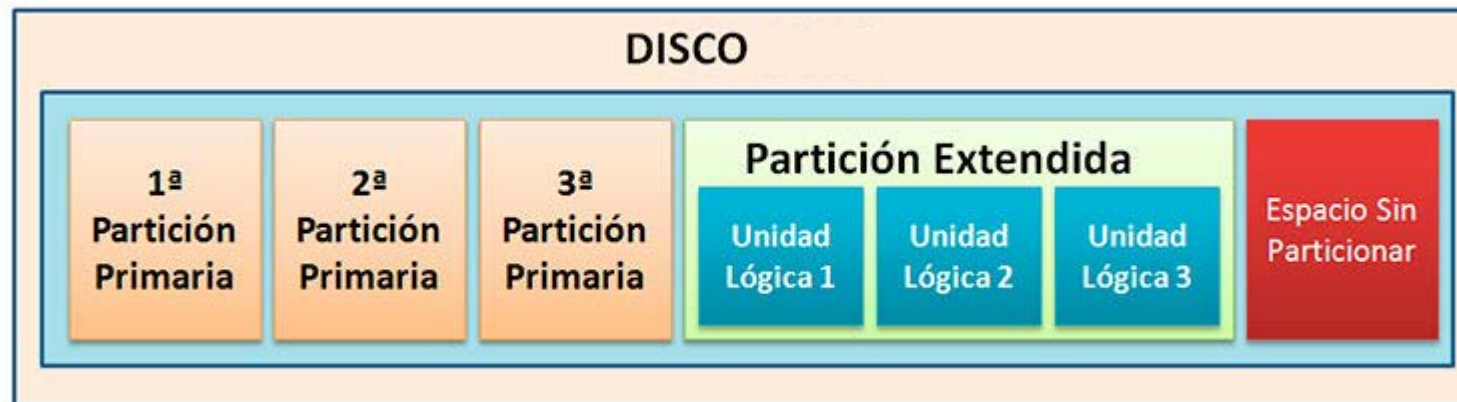


Particionado MBR

- Disco con 3 particiones primarias, una extendida y 4 lógicas:



- Disco con 3 particiones primarias, una extendida y 3 lógicas:



Organización del espacio de disco

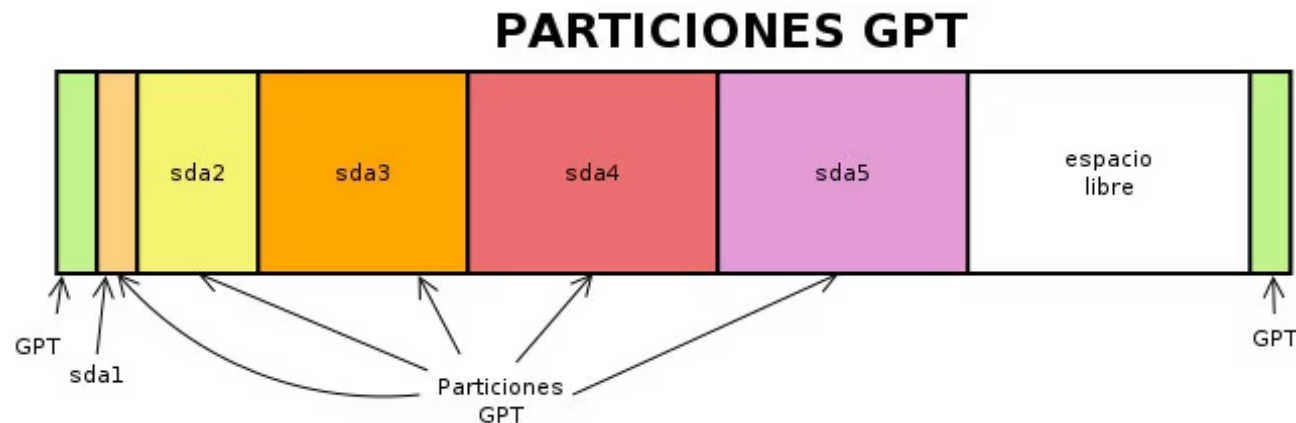


Particionado GPT

Existe otro sistema de particionado más moderno que MBR llamado **GPT** (o tabla de particiones GUID) y que es el que usan actualmente todos los equipos actuales.

Supera la limitación del máximo de 4 particiones primarias de MBR. Además los discos duros que usan tabla de particiones GPT, al contrario que en los discos que usan MBR, los datos críticos para el funcionamiento del sistema se almacenan en particiones en lugar de hacerlo en sectores ocultos o no particionados.

Además, los discos GPT incluyen tablas de partición principales redundantes y de copia de seguridad a fin de mejorar la integridad de la estructura de datos de la partición. Lo veremos en unidades posteriores con más detalle.



Organización del espacio de disco



Cabinas de discos

Las **cabinas de discos** son sistemas de almacenamiento de datos formados por múltiples discos físicos. Suelen disponer de múltiples puertos para ofrecer alta disponibilidad basada en la existencia de múltiples alternativas.

Del mismo modo suelen utilizar tecnologías **RAID** para ofrecer alta disponibilidad en el almacenamiento. Un **RAID** (*Redundant Array of Independent Disk*) es un grupo de discos que actúan colectivamente como un único sistema de almacenamiento, que, en la mayoría de los casos, soporta el fallo de uno de los discos sin perder información de modo que puedan operar con independencia.



Los Sistemas de archivos



El **sistema de archivos** es la parte del Sistema Operativo responsable de la administración y gestión de la información en memorias secundarias.

Los **sistemas de archivos** (*file systems*) estructuran la información guardada en cualquier unidad lógicas de almacenamiento (ya sea física o lógica). Para que sea posible trabajar en una partición es necesario asignarle previamente un sistema de archivos, que como sabemos se denomina **formateo**.

Existen diversos sistemas de archivos diseñados para un sistema operativo o medio de almacenamiento en concreto:

MS-DOS y Windows antiguos	FAT, extFAT
Windows XP, 7, 8, 10, 11	NTFS
Linux	ext2, ext3, ext4, reiserFS, swap
MacOS	HFS, HFS+, APFS
Discos ópticos	UDF

Los sistemas de archivos son específicos y no suelen ser compatibles entre sí.

Los Sistemas de archivos



Principales funciones del **sistema de archivos**:

- Crear y borrar archivos así como directorios
- Permitir el acceso a los archivos.
- Automatizar la gestión de la memoria secundaria.
- Permitir referenciar un archivo por su nombre simbólico.
- Proteger los archivos frente a fallos del sistema (**journaling**)
- Restringir el acceso a ficheros del sistema o sin permisos.
- Permitir el uso compartido de los archivos a usuarios autorizados.



Los Sistemas de archivos



UN SISTEMA DE ARCHIVOS ES UN CONJUNTO DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS PARA ALMACENAR LA INFORMACIÓN. TODO SISTEMA OPERATIVO TIENE UNO.

UN ARCHIVO ES UN CONJUNTO INDEPENDIENTE DE DATOS, COMO UNA FOTO O UN TEXTO. HAY DIFERENTES TIPOS DE ARCHIVO COMO VEREMOS MÁS ADELANTE.

CADA SISTEMA OPERATIVO SUELE USAR UN SISTEMA DE ARCHIVOS DIFERENTE. PERO TODOS COMPARTEN OTRO CONCEPTO: LA CARPETA.

UNA CARPETA ES UNA MANERA DE AGRUPAR LIBREMENTE ARCHIVOS. LAS CARPETAS TAMBIÉN SE CONOCEN COMO DIRECTORIOS.



AL SISTEMA DE ARCHIVOS QUE UTILIZA UN SISTEMA OPERATIVO SE LE LLAMA SISTEMA DE ARCHIVOS NATIVO. ESA ES LA MANERA EN QUE UN S.O. PREFIERE GUARDAR LA INFORMACIÓN.

EL PROCESO DE CREAR UN SISTEMA DE ARCHIVOS EN UN DISPOSITIVO DE ALMACENAMIENTO SE LLAMA FORMATEAR O DAR FORMATO: PREPARAR EL DISPOSITIVO PARA GUARDAR LA INFORMACIÓN COMO LO HACE EL SISTEMA ELEGIDO.






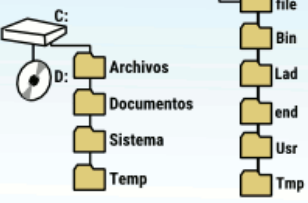

TODOS LOS DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO USAN UN SISTEMA DE ARCHIVOS. RECORDEMOS QUE UN DISPOSITIVO DE ALMACENAMIENTO ES TANTO UN DISCO DURO COMO UN CD O UNA MEMORIA USB.

SIN EMBARGO, LOS SISTEMAS DE ARCHIVOS NATIVOS NO SIEMPRE SE PUEDEN LEER ENTRE SISTEMAS OPERATIVOS.

POR EJEMPLO, MUCHAS DISTRIBUCIONES GNU/LINUX PUEDEN LEER EL SISTEMA DE ARCHIVOS DE WINDOWS, PERO WINDOWS NO PUEDE LEER NINGUNO DE LOS QUE UTILIZA GNU/LINUX.

SI FORMATEAMOS UN DISPOSITIVO, SE BORRará TODA LA INFORMACIÓN QUE ESTÁ EN ÉL.

LOS SISTEMAS DE ARCHIVOS DE LOS DISPOSITIVOS REMOVIBLES PUEDEN SER LEIDOS POR CUALQUIER SISTEMA OPERATIVO, COMO WINDOWS O GNU/LINUX.

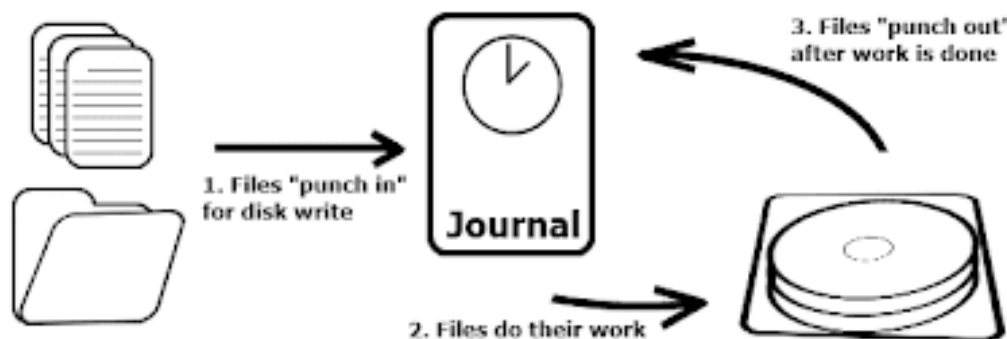


Los Sistemas de archivos



El **journaling** es un mecanismo que permite mantener la integridad de los datos de un disco ante un evento imprevisto que los pudiera corromper o perder.

El journaling entra en acción únicamente cuando se escribe en un disco y actúa como si fuera un tipo de reloj de personal para todas las escrituras. Esto soluciona el problema de una posible corrupción en el disco ante un posible inconveniente: por ejemplo, cuando se está escribiendo y el equipo crashea o se corta la luz. Sin el journal, el sistema operativo no tendría forma de saber si el archivo fue escrito de forma completa y correcta. Si se corta la corriente en plena operación el archivo quedará en su versión original sin corrupción o pérdida de datos.



Los Sistemas de archivos



- **Sistemas de archivos de disco:**

Unix/Linux	ext2, ext3, ext4, reiserFS
Sistemas Windows	FAT16, FAT32, extFAT, NTFS, ReFS
Mac	HFS, HFS+, APFS
Otros (Sun, distros linux server)	ZFS, OpenZFS

- **Sistemas de archivos de red:**

Sistemas de archivos distribuidos	NFS
Sistemas de archivos de compartición	Samba
Sistemas de archivos de Big Data	HDFS

- **Sistemas de archivos de propósito especial:**

Discos CD	ISO9660
Discos DVD	UDF
Partición de intercambio	Swap
Android	F2F

Los Sistemas de archivos



FAT

FAT (*File Allocation Table*) es el sistema de archivos más sencillo compatible con prácticamente todos los SO. El sistema **FAT32** es probablemente el más veterano de todos. Su limitación es que **sólo permite guardar archivos de hasta 4 GB** y particiones de hasta 2TB. Es compatible con Windows, MacOS, Linux, y memorias USB.

Las tablas de FAT y el directorio raíz deben almacenarse en una ubicación fija para que se puedan encontrar correctamente los archivos de inicio del sistema.

Su sustituto o mejora es el sistema **extFAT** aun usado en la actualidad, especialmente en unidades de almacenamiento externos.

XXXXXXXX	XXXXXXXX	00000009	00000004	Root Directory: 2,9,A,B,11
00000005	00000007	00000000	00000008	
00000005	0000000A	0000000B	00000011	File #1: 3,4,5,7,8
0000000D	0000000E	FFFFFFFF	00000010	
00000012	FFFFFFFF	00000013	00000014	File #2: C,D,E
00000015	00000016	FFFFFFFF	00000000	
00000000	00000000	00000000	00000000	File #3: F,10,12,13,14,15,16
00000000	00000000	00000000	00000000	
00000000	00000000	00000000	00000000	

Los Sistemas de archivos

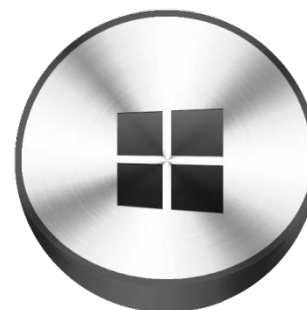


NTFS

NTFS (*New Technology File System*) a diferencia de FAT no tiene ninguna dependencia del hardware subyacente, como sectores de 512 bytes ni ninguna ubicación especial en el disco, como las tablas de FAT. Es utilizado en la actualidad por los sistemas **Windows** con tamaño de ficheros de hasta 16TB.

Algunos objetivos de NTFS son:

- Confiabilidad, que es especialmente deseable para los sistemas avanzados y los servidores de archivos.
- Una plataforma para tener mayor funcionalidad.
- Eliminación de las limitaciones de los sistemas de archivos FAT.



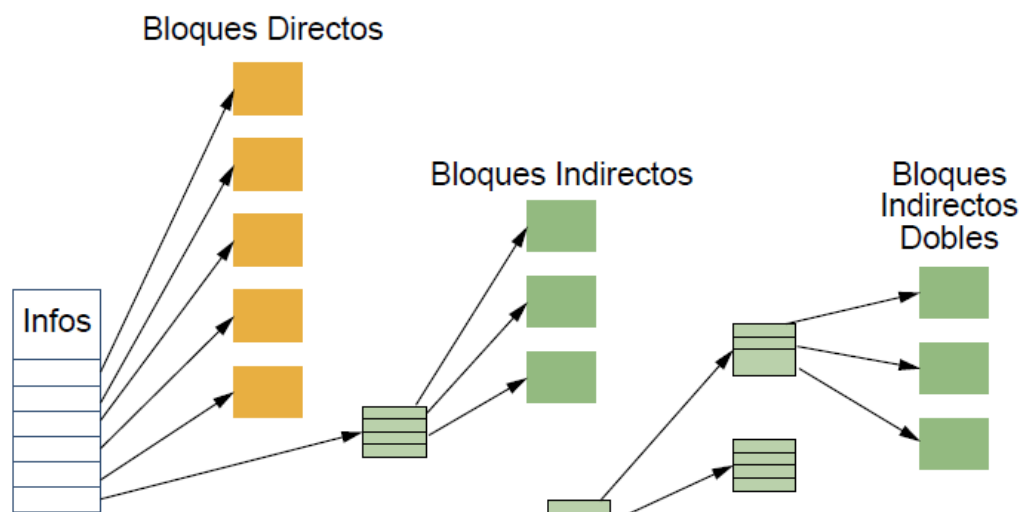
Los Sistemas de archivos



Ext4

En SO **Linux** y la mayoría de móviles **Android**, **ext4** es el sistema de archivos generalmente usado, siendo uno de los más rápidos y eficientes. El sistema de archivos ext4 es capaz de trabajar con volúmenes de gran tamaño, hasta 1 ExaByte y ficheros de tamaño de hasta 16 TB.

Los sistemas previos denominados ext2 y ext3 actualmente están en desuso debido a que son más lentos y pueden producir pérdida de datos al apagar el equipo bajo ciertas condiciones (no tienen journaling)



Los Sistemas de archivos



APFS

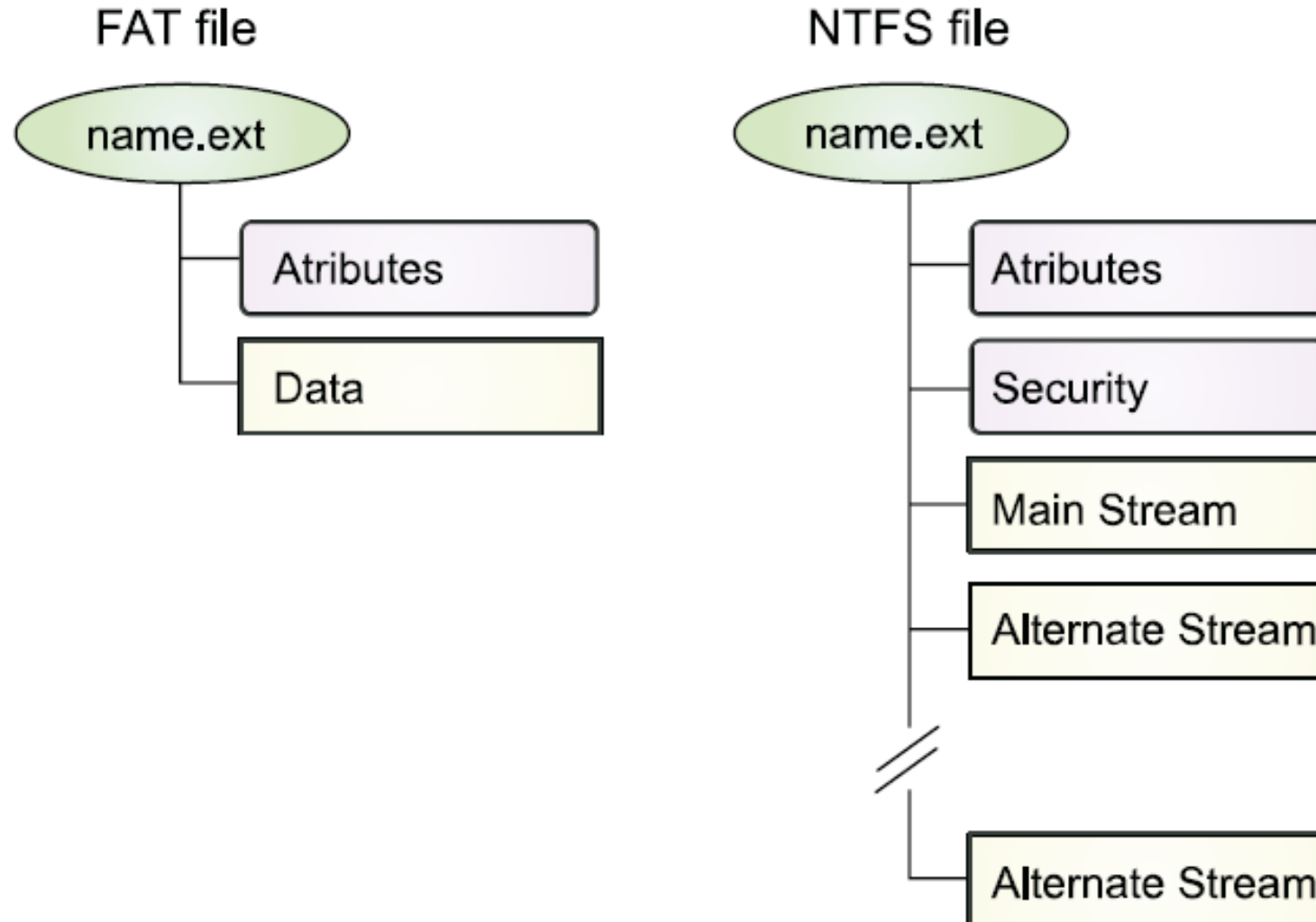
El sistema **APFS** (*Apple File System*) es el sistema de ficheros que supone una mejora importante respecto al veterano **HFS+** hasta 2008 para sistemas operativos basados en MacOS e iOS. Dicho sistema de ficheros está optimizado para unidades flash y estado sólido, con un enfoque principal en encriptación.



Los Sistemas de archivos



FAT vs NTFS



Los Sistemas de archivos



ReFS

El sistema de archivos **ReFS** (*Resistent File System*) es el nuevo sistema de archivos más reciente de Microsoft, diseñado para optimizar la disponibilidad de los datos, administrar de manera eficiente la escalabilidad para grandes cantidades de datos y garantizar la integridad de los datos mediante la llamada “resistencia” a la corrupción de archivos y pensado para sustituir a NTFS. ReFS fue diseñado para hacer frente a los nuevos escenarios de crecimiento de datos y como base para futuras innovaciones. Además está adaptado al uso de SSDs en vez de discos duros tradicionales.

ReFS se introdujo con Windows Server 2012 y las últimas versiones de Windows 10 y 11. Incluye tecnologías como **Integrity stream** y **corrección de errores proactiva** y mejoras específicas para cargas de trabajo virtualizadas y sensibles al rendimiento



Los Sistemas de archivos




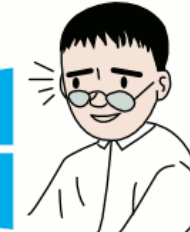
HFS+ X NTFS  EXT4 

FAT



FAT SIGNIFICA EN ESPAÑOL "TABLA DE COLOCACIÓN DE ARCHIVOS" (FILE ALLOCATION TABLE). ES EL SISTEMA NATIVO DE MS-DOS Y WINDOWS. GNU/LINUX PUEDE TAMBIÉN LEERLO Y ESCRIBIRLO, AUNQUE NO LO UTILICE COMO NATIVO. ERA UTILIZADO POR LOS DISQUETES, Y SE SIGUE USANDO EN LAS MEMORIAS USB Y OTROS DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO, AUNQUE CADA VEZ MENOS DEBIDO A ALGUNOS LÍMITES QUE TIENE.

NTFS



NTFS SIGNIFICA EN ESPAÑOL "SISTEMA DE ARCHIVOS DE NUEVA TECNOLOGÍA" (NEWTECHNOLOGY FILE SYSTEM). ES EL NATIVO DE WINDOWS DESDE LAS VERSIONES 2000 Y XP. ES MEJOR QUE FAT PORQUE USA UNA TECNOLOGÍA PARA EVITAR PERDIDAS DE DATOS LLAMADA JOURNALING. SIN EMBARGO, PODEMOS PONER WINDOWS 2000 O XP FORMATEANDO EL DISCO CON FAT.

EXT2, EXT3 y EXT4



EXT2, EXT3 Y EXT4 (EXT VIENE DE "EXTENDED") SON LOS SISTEMAS NATIVOS DE GNU/LINUX. DESDE EXT3 TAMBIÉN USA JOURNALING Y EL MÁS USADO ÚLTIMAMENTE ES EXT4. WINDOWS NO PUEDE LEER NINGUNO DE ELLOS SIN AYUDA DE PROGRAMAS O AÑADIDOS ESPECIALES DE TERCEROS.

ISO9660



COMPACT disc

ISO9660 ES EL SISTEMA DE LOS CDS. TANTO WINDOWS COMO GNU/LINUX LO PUEDEN LEER Y ESCRIBIR.

UDF



UDF ES EL SISTEMA DE LOS DVDS Y DE ALGUNOS CDS. WINDOWS Y GNU/LINUX TAMBIÉN LO LEEN Y ESCRIBEN.

DVD

Los Sistemas de archivos



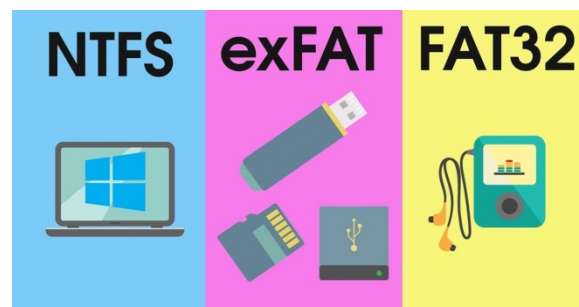
El sistema **FAT32** es el más veterano de todos. Su importante limitación es que **sólo permite guardar archivos de hasta 4 GB**, por lo que si se quiere guardar un único archivo mayor habrá que formatear con otro sistema de archivos. Su punto positivo es que es compatible con Windows, MacOS, Linux, y viejos USB.

El sistema **exFAT** nació posteriormente para cubrir dichas limitaciones para memorias flash y tarjetas SD siendo aún utilizado en la actualidad.

El sistema **NTFS** (*New Type File System*) es el usado en sistemas Windows (ficheros de hasta 16TB) y permite operaciones de permisos y seguridad avanzadas.

En SO Linux y la mayoría de móviles Android, **ext4** es el sistema de archivos generalmente usado, siendo de los más rápidos y eficientes.

MacOS por otra parte usa su propio sistema denominado **HFS+** que ha evolucionado a **APFS** y tiene su propio sistema de permisos.



Los Sistemas de archivos

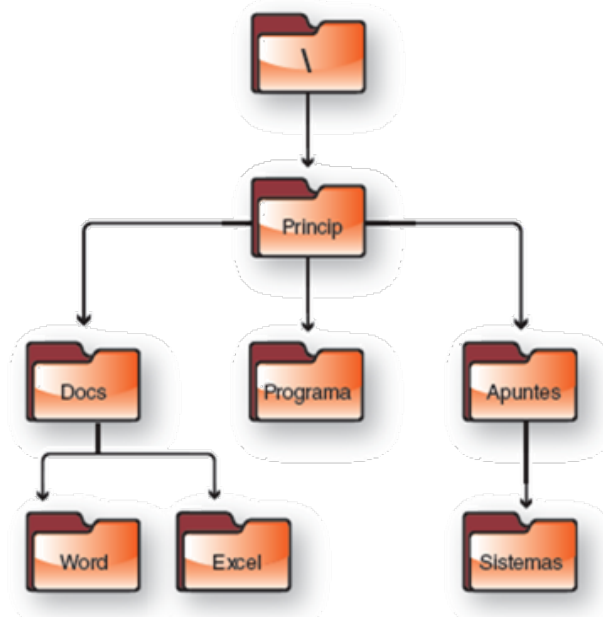


Sistema de archivos	Max. capacidad fichero	Max. capacidad unidad	Journaling	Permisos
FAT16	2GB	2GB	No	No
FAT32	4GB	2TB	No	No
extFAT	16EB	512TB	No	No
HPFS	2GB	21TB	No	Sí
NTFS	16TB	256TB/16EB	Sí	Sí
ReFS	35 PB	35 PB	Sí	Sí
HFS	2GB	6GB	No	Sí
HFS+	8TB	8TB	Sí	Unix
APFS	2EB	7,5EB	No	Sí
Ext2	2GB	16GB	Sí	Unix
Ext3	16GB	32TB	Sí	Unix
Ext4	16GB	1EB	Sí	Unix
ReiserFS	8EB	8EB	Sí	Unix
ZFS	16EB	16EB	Sí	Unix

Rutas del sistema de archivos



Existen distintas formas de hacer referencia a un fichero o directorio dentro de la estructura jerárquica del sistema de archivos, dependiendo de en qué parte de la estructura jerárquica se encuentre el archivo o directorio y dónde estemos ubicados nosotros en el sistema de archivos.



En los sistemas de archivos jerárquicos se declara la ubicación de cualquier fichero usando una cadena de texto llamada **ruta** (*path en inglés*)

`C:\Princip\Docs\Word\practica4.docx`

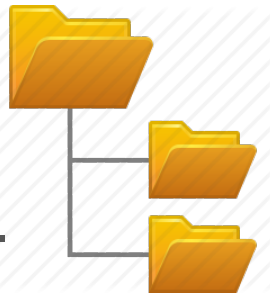
Rutas del sistema de archivos



Se llama **unidad activa** a la letra que indica la unidad lógica (partición) que corresponde a la unidad física sobre la que el sistema operativo tiene el control o está situado en ese momento.

Para poder acceder a un fichero o directorio concreto hay que saber en qué unidad lógica o partición en la que estamos situados; es decir, necesitamos conocer la unidad activa.

Para poder movernos por la estructura de directorios y subdirectorios de la misma unidad o de otra, es necesario saber en qué subdirectorio nos encontramos, es necesario conocer el **directorio activo**.



Existen además dos caracteres comodín que podremos usar:

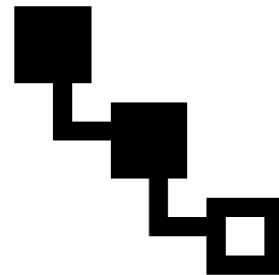
- El punto **.** Se refiere al directorio activo sobre el que estemos situados
- El doble punto **..** Se referirá al directorio anterior al activo en el árbol de directorios de la unidad activa actual.

Rutas del sistema de archivos



En Windows y UNIX/Linux en modo comando (interfaz texto) existen varios tipos de **rutas** (o trayectorias) para referenciar los ficheros y directorios que se encuentran dentro de la estructura del sistema de archivos. Para explicar las rutas, partimos que estamos en siempre en determinada unidad/directorio activo:

- a) Rutas absolutas.** Con este tipo de trayectorias se pueden identificar ficheros y directorios sin tener en cuenta ni la unidad ni el directorio activo.
- b) Rutas relativas.** Para utilizar estas trayectorias es importante tener en cuenta tanto el directorio activo como la unidad activa.



Rutas del sistema de archivos



Rutas en sistemas Windows

Partamos de la siguiente ruta de ejemplo para un SO Windows: 

```
C:\Users\Javier\Documents\cancion.mp3
```

En donde:

- **C:** indica la unidad lógica de almacenamiento en la que se encuentra el archivo.
- **\Users\Javier\Documents** es la ruta del archivo.
- **cancion** es el nombre del archivo.
- **.mp3** es la extensión del archivo

Rutas del sistema de archivos



Rutas en sistemas Windows

El símbolo **** es el utilizado en sistemas **Windows** para separar los nombres de directorios y subdirectorios.

Una **ruta** en sistemas Windows es una lista de nombres de directorio separados por el símbolo ****, seguida por un nombre de directorio o por el nombre de un archivo. Un directorio es igual que una carpeta.

```
C:\Users\Javier\Desktop
```

```
C:\Users\Javier\Documents\archivo.html
```

- Una **ruta relativa** hará referencia a una ubicación que es relativa al directorio activo actual.

```
..\Documentos\archive.html
```

Rutas del sistema de archivos



Rutas en sistemas Linux

El símbolo **/** es el utilizado en sistemas **Unix/Linux** para separar los nombres de directorios y subdirectorios.

En Linux el manejo de trayectorias es similar al de Windows.

La importante diferencia es que en Linux no existe la referencia de la letra de unidad como ocurre en Windows.

Una **ruta** en sistemas Linux es una lista de nombres de directorio separados por el símbolo **/**, seguida por un nombre de directorio o por el nombre de un archivo.

```
/home/javier/desktop
```

```
/home/javier/documentos/archivo.txt
```

- Una **ruta relativa** hará referencia a una ubicación que es relativa al directorio activo actual.

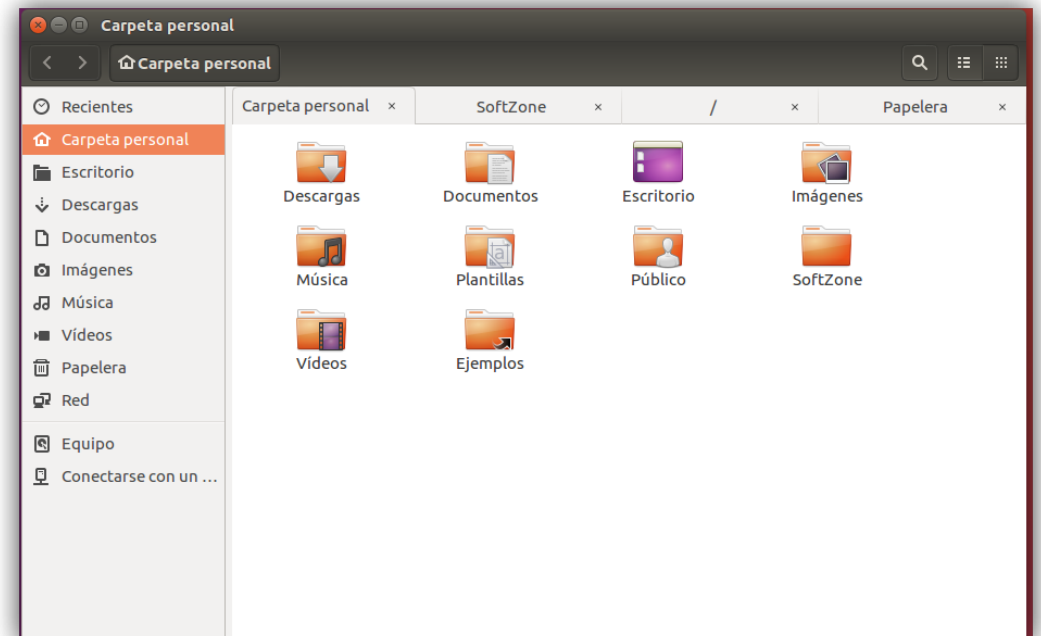
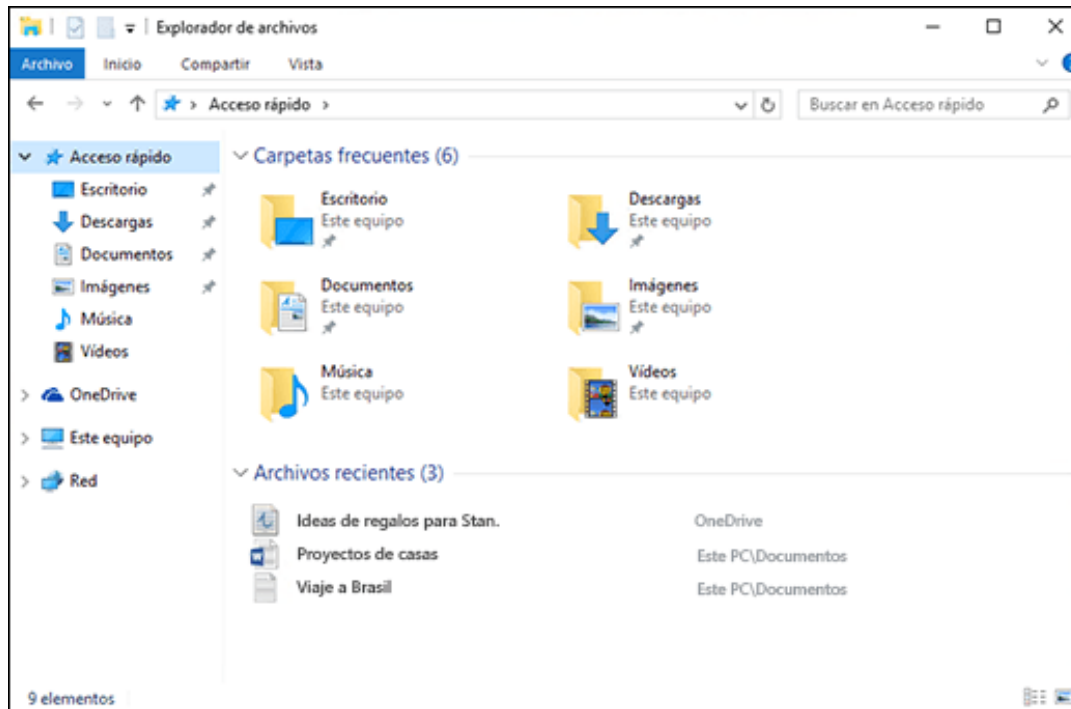
```
../documentos/file.html
```

Rutas del sistema de archivos



Rutas en entornos gráficos

El manejo de rutas en entornos gráficos es más sencilla que en modo comando ya que los exploradores de archivos de los distintos sistemas operativos facilitan la navegación y la operativa general sobre el árbol de directorios de forma abstracta.



Rutas del sistema de archivos



Rutas web (URL)

Las rutas web, conocidas también como URL son diferentes a las que podemos usar localmente dentro del sistema de archivos de nuestro ordenador, aunque guardan ciertas similitudes y conviene conocerlas.

Una **URL** típica puede ser del tipo:

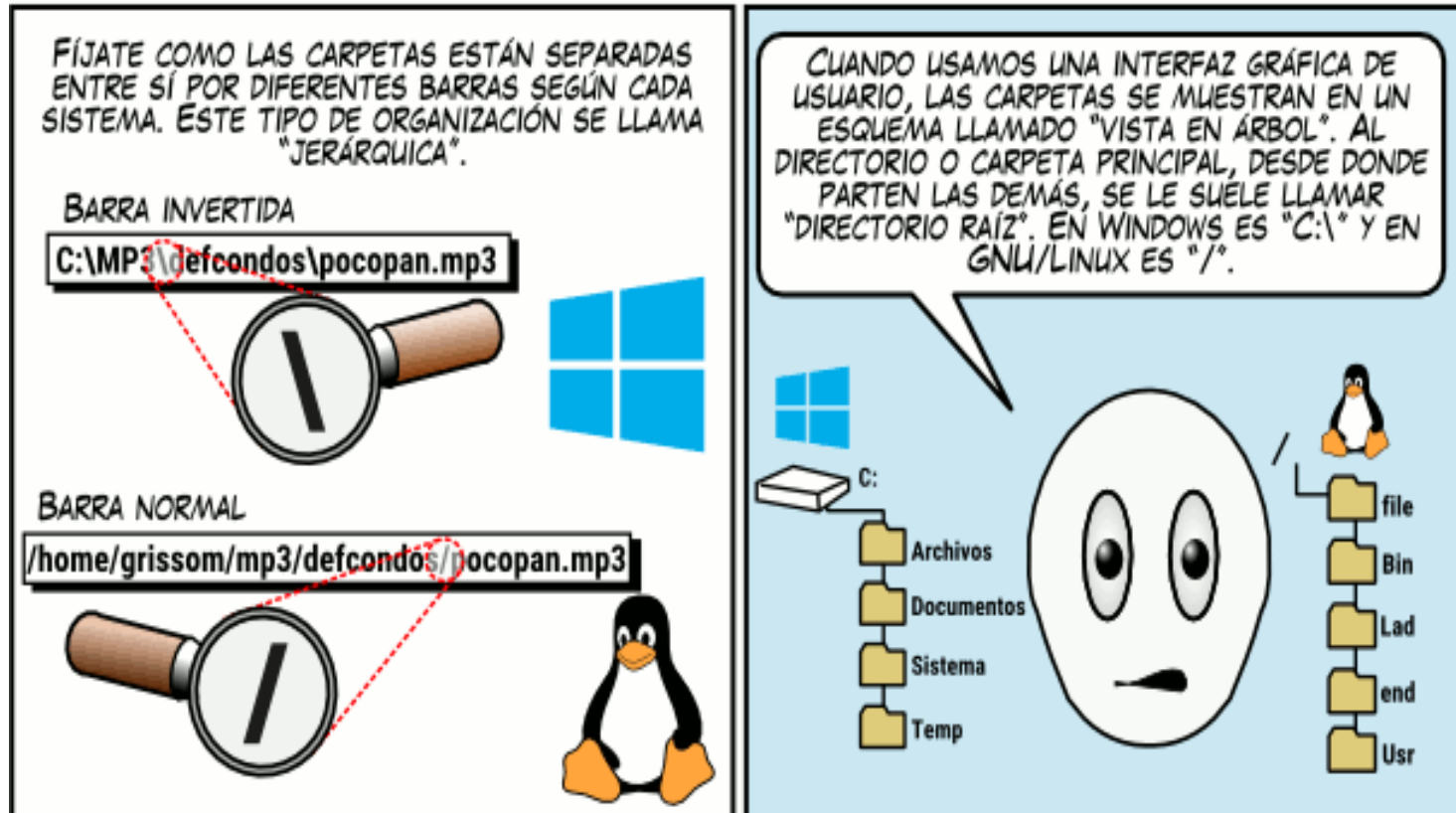
<http://es.wikipedia.org:80/wiki/Special:Search?search=tren&go=Go>



En donde

- **http** es el protocolo.
- **es.wikipedia.org** es el anfitrión.
- **80** es el número de puerto de red en el servidor (*puerto por defecto*).
- **/wiki/Special:Search** es la ruta de recurso.
- **?search=tren&go=Go** es la cadena de búsqueda (opcional).

Rutas del sistema de archivos



Rutas del sistema de archivos

