

## 2. Discos duros

### Unidades de almacenamiento

#### *Unidades de almacenamiento*

Las unidades de almacenamiento permiten **guardar** de forma permanente los **datos** y/o **programas** para ser utilizados en el momento adecuado y poder ser modificados, vueltos a guardar y recuperados cuando se desee.

Dispositivos que guardan **permanentemente** la información en ausencia de alimentación

Muchos de ellos capaces de ser **transportables**, es decir, de poder llevarse la información a otro equipo o guardarla como **copia de seguridad**.



#### *Magnéticos*

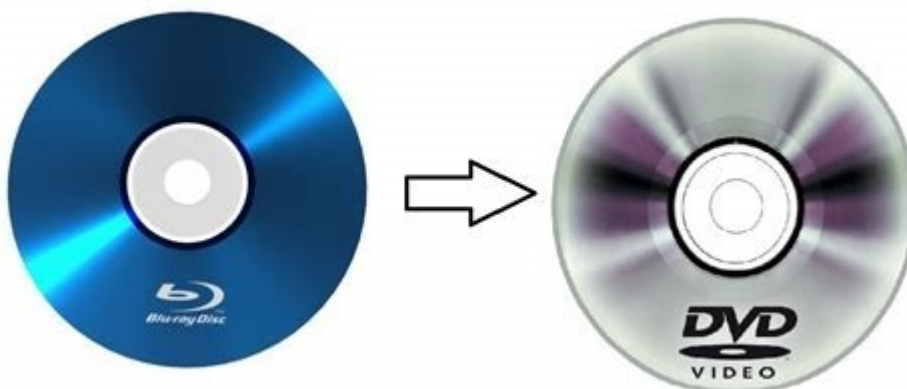
El medio o soporte está construido con un material magnético, sobre el que se guarda un punto de memoria o bit, mediante una magnetización diferente para el 1 o para el 0 de información.

#### *Ópticos*

Se utilizan medios ópticos (láseres) para manejar la información. La luz de un láser es reflejada por una superficie

### *Estado sólido*

Usan memorias flash para almacenar la información. Al carecer de partes móviles su consumo y tiempos de accesos son excelentes, por lo que resultan perfectos para dispositivos portátiles.





### *Almacenamiento en la nube*

La nube es un almacenamiento que tenemos disponible a través de Internet y que guarda la información en servidores que los proveedores tienen alrededor del mundo.

Estos servidores a su vez, tienen multitud de discos duros conectados a Internet, donde guardan esta información.

Nos permiten tener una copia de seguridad de nuestra información

Podemos acceder a ella y tenerla sincronizada entre múltiples dispositivos.



## Estructura física y lógica

La estructura es la forma en que se guarda la información en el soporte que se desea utilizar. Existen dos tipos:

### *Estructura física*

Forma en que está dividido el medio de almacenamiento,

Se corresponde con los lugares donde se guarda la información y que están preparados para ello

Se crea cuando se construye el dispositivo en la fábrica.

### *Estructura lógica*

Forma en que se guarda la información en el soporte correspondiente.

Está dividida en varias zonas llamadas **particiones**

Cada usuario o sistema operativo crea su propia estructura



## Discos magnéticos



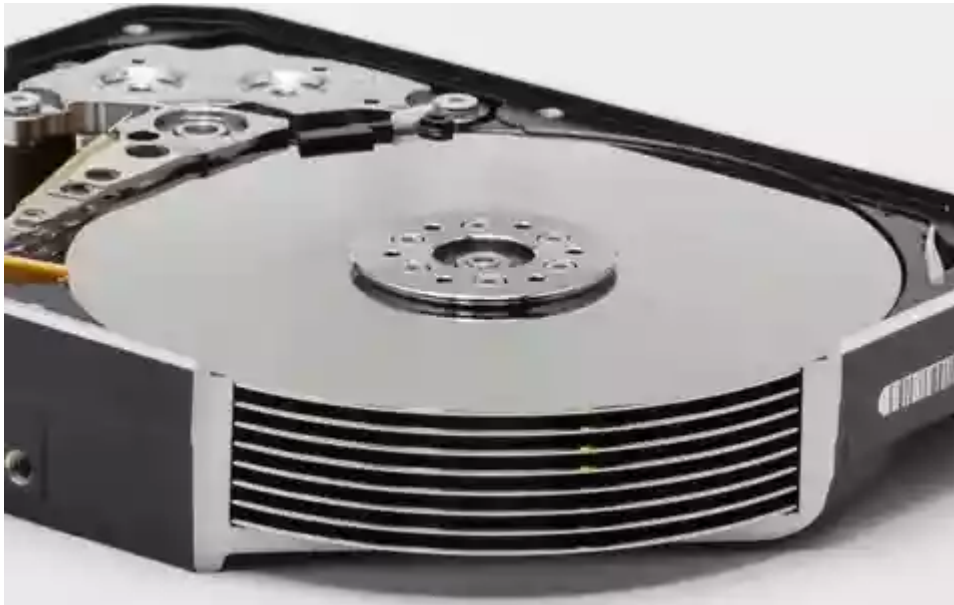
- *Los discos duros*
- Puede ser montado dentro de la caja del ordenador
- Se pueden conectar externamente
- Almacena más datos y mueve los datos más rápido que las unidades de cinta
- Las capacidades de disco duro actuales se extienden a los terabytes
- *Funcionamiento*
- Los datos están escritos usando **electromagnetismo** .
- Se aplica una carga al cabezal de lectura / escritura
- Crea un campo magnético que escribe y lee información del disco.

## Discos duros

### Discos duros magnéticos

- *Estructura física*
- Los discos duros mecánicos tradicionales son discos duros magnéticos
- Tienen múltiples superficies duras de metal llamadas **platos**
- Cada plato contiene datos en ambos lados
  - Tiene dos **cabezales** de lectura / escritura
  - Uno para la parte superior y otro para la parte inferior
- Las **cabezas** de lectura / escritura flotan en un colchón de aire sin tocar la superficie del plato





## Estructura física

**Cabezas (heads).** Son los elementos que cumplen con la función de lectura/escritura; hay una por cada superficie de datos, es decir, dos por cada plato del disco.

**Motores.** Dentro de un disco duro hay dos **motores**: uno encargado de hacer girar el disco y otro para el movimiento de las cabezas.

**Brazo mecánico.** Para poder acceder a la información del disco, el conjunto de cabezales se puede desplazar linealmente desde el exterior hasta el interior de la pila mediante un **brazo mecánico** que los transporta.

**Platos.** Donde se guarda la información y las **cabezas** para leer y escribir sobre ellos. Tienen dos **caras o superficies magnéticas**, la superior y la inferior, formadas por millones de pequeños elementos capaces de ser magnetizados positiva o negativamente. De esta forma se representan los dos posibles valores de un bit de información (un 0 o un 1).

**Motor para el movimiento de las cabezas**

- El interior de un disco duro nunca puede tener polvo o suciedad.
- En caso de polvo o suciedad depositada en la superficie de los platos
- Podría hacer que un disco duro no funcionase correctamente.
- Por este motivo los discos duros
  - Están **sellados** mediante la carcasa
  - Su fabricación se realiza exclusivamente en \_\_Sala Limpias. \_\_



## Componentes de un disco duro mecánico

Los discos duros no están herméticamente cerrados, por lo que el cambio de presión puede afectar su funcionamiento. Para solucionar esto, se incluyen pequeños orificios en los dispositivos para permitirles adaptarse a los cambios de presión. Estos orificios sirven también como filtro, evitando que el polvo y la suciedad entren al interior del disco duro y cause daños irreparables.



## Estructura física

Los discos magnéticos se componen de uno o varios **platos** apilados que giran simultáneamente. Estos platos pueden estar fabricados en material metálico (aluminio), cerámica o vidrio, mientras que sus caras externas están cubiertas de un **material magnetizable** como el óxido de hierro u otro, o bien tienen una película metálica también magnetizable.



## Componentes de un disco mecánico

Es el componente sobre el que van montadas las cabezas.

Las cabezas son el elemento de más precisión y por tanto más importantes del disco.

El brazo se desplaza de derecha a izquierda a través de la superficie del disco.

Con este movimiento y el de rotación de los platos puede accederse a toda la información del disco.

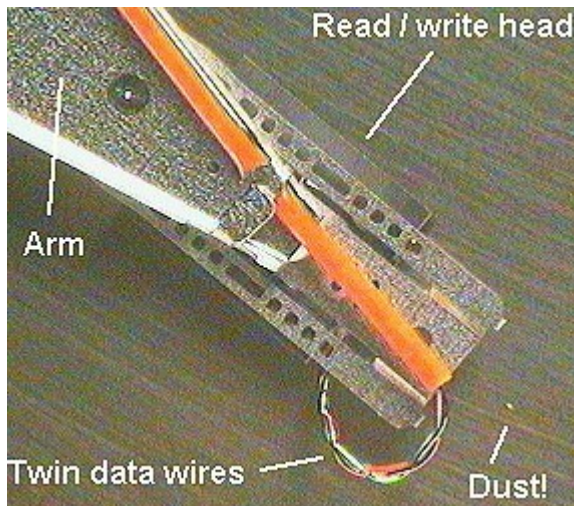


Las cabezas son el dispositivo electromagnético que se encarga de leer, escribir y borrar los datos del dispositivo magnético.

Las cabezas aunque parezca que están en contacto con el disco en realidad no lo están.

Las cabezas vuelan sobre la superficie del disco pero sin tocarla.





Si cualquier cabeza llegara a tocar la superficie del plato éste se estropearía inmediatamente.

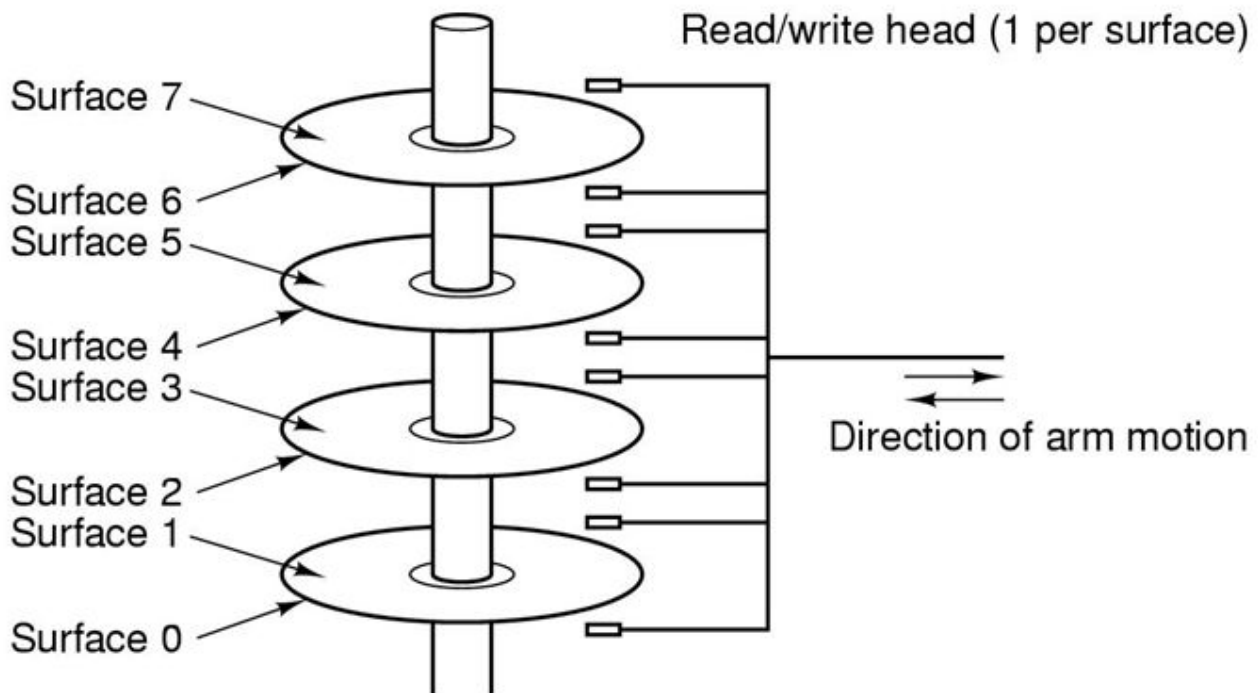
## Discos magnéticos

### Estructura física

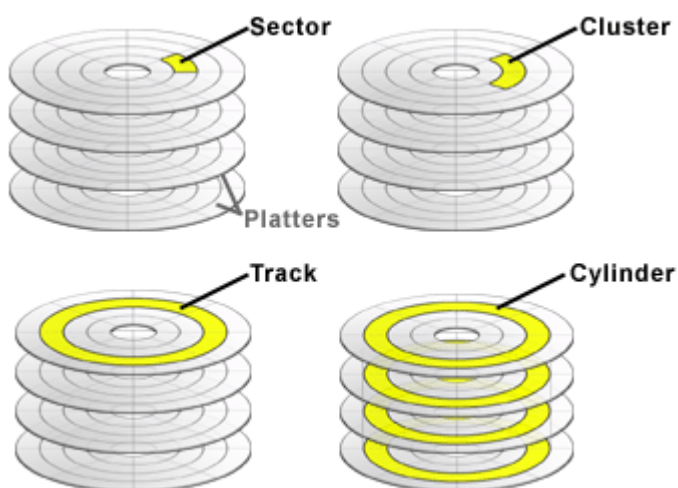
- **¿Qué son las cabezas?**
- Se sitúan siempre al final del brazo actuador
- Se encargan de leer/escribir la información en el plato.
- **Relación entre cabezas y platos**
- Del número de platos dependerá el número de cabezas y la capacidad de almacenamiento del disco.
- Los platos tienen cabezas \_en ambas caras\_ del disco
  - Si un disco tiene 2 platos deberá de tener 4 cabezas (2 por cada plato).
  - El número de cabezas está limitado por la BIOS a 16.
- Hay discos que tienen más de 2 cabezas por plato gracias a la tecnología *sector translation* , la cual permite tener hasta 12 cabezas en un solo plato.
- Un disco no puede tener más de 16 cabezas



Estructura física



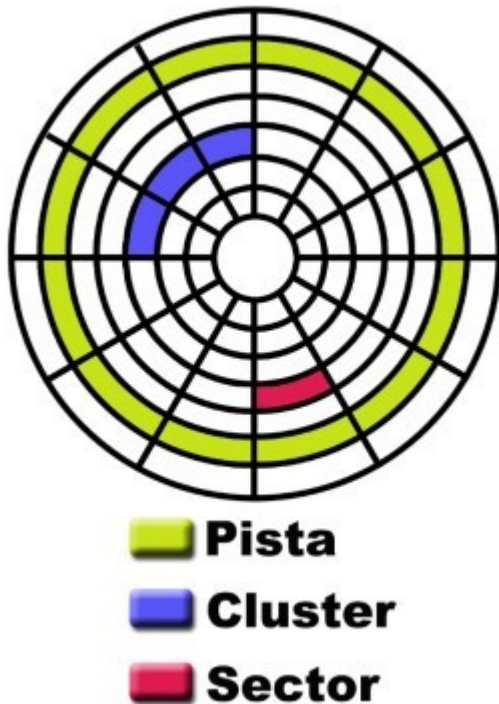
### Estructura física



## Estructura física del disco duro

- **Estructura física del disco**
  - Un disco duro puede contar con uno o varios **discos** .
  - Cada disco suele contar con dos **caras** .
  - Cada cara es leída por un **cabeza de lectura/escritura**
  - Un disco tiene tantas **cabezas** como caras
  - Cada una de las caras se divide en anillos llamados **pistas** .
  - La misma pista de cada una de las cabezas se llama **cilindro** .
  - Cada pista se divide en **sectores** .
- **Sectores**
  - Es el trozo más pequeño que se puede leer o escribir
  - En cada sector se almacenan 512 Bytes de información. (En SSD 4-16 KB)
  - La agrupación de varios sectores se denomina **clúster** .
- Para localizar la información en un disco

- **Identificación:** Cabeza - Cilindro - Sector
- Las cabezas y los cilindros se comienzan a numerar desde el «0» y los sectores desde el «1», así que el primer bloque de información estará situado en la posición «0-0-1».



Cabeza – Cilindro – Sector

Primer bloque: **0 - 0 - 1**

## Estructura física

## Discos magnéticos

La zona se encuentra en la parte más cercana al eje del plato. Cuando la cabeza esta situada en esta zona se produce un contacto pero ya a una velocidad inferior puesto que el disco ya está frenando. La capa de carbono impedirá que la cabeza se estropee

Estructura física

*Zona de aparcamiento*

Al detenerse el disco

Aparca la cabezas en una zona específicamente diseñada para ello

Zona rugosa que permite limpiar la cabeza de la posible suciedad

Capa de carbono actúa de lubricante para que la cabeza no se estropee cuando se aparca.

Zona de aparcamiento

## Disco duro

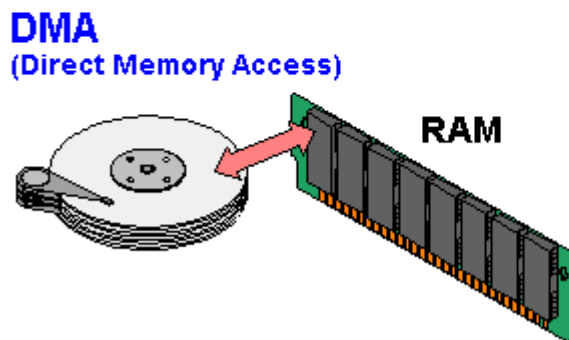
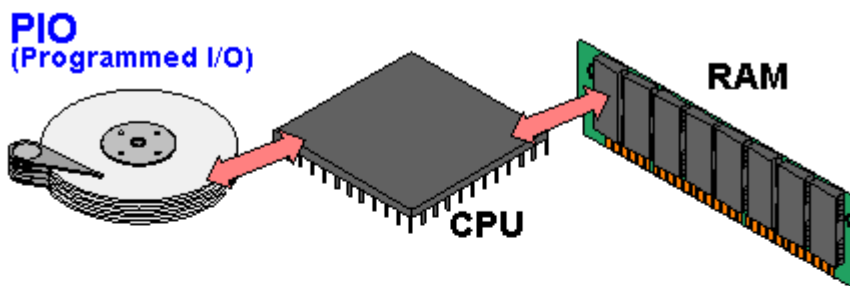
Estructura física

Estructura física

## Características de un disco

Modos de transferencia

- Definen cómo se transfieren los datos
- Desde la unidad de disco duro hacia la memoria RAM.
- **Dos técnicas principales**
  - **PIO** o entrada/salida programada
  - **\_DMA/UDMA \_** o acceso directo a memoria



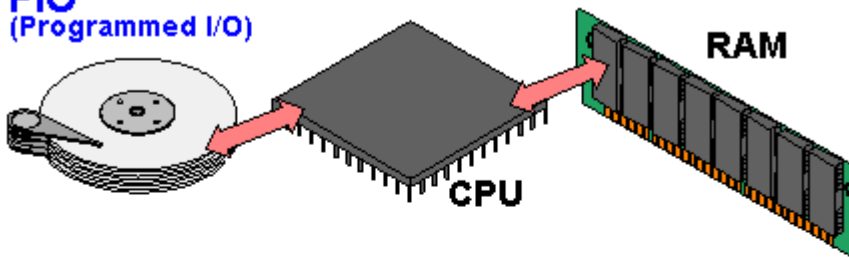




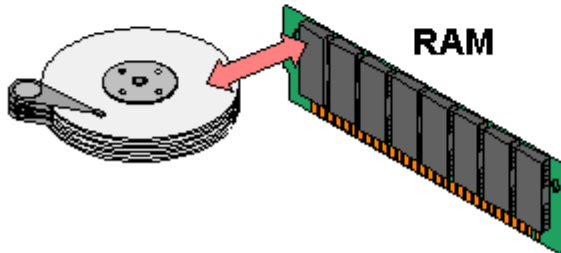


Modos de transferencia

## PIO (Programmed I/O)



## DMA (Direct Memory Access)



- \_PIO o entrada/salida programada \_
- Utiliza el microprocesador del sistema como intermediario para el intercambio de datos.
- Constituye el método de transferencia más antiguo. A
- Algunos modos de transferencia PIO son:
  - PIO Modo 1: 5,2 MB/s
  - PIO Modo 2: 8,3 MB/s
  - PIO Modo 3: 11,1 MB/s
  - PIO Modo 4: 16,6 MB/s

## \_DMA \_

Transfiere datos de la RAM al disco, y viceversa, *sin que CPU tenga que intervenir*

Libera a la CPU para realizar otras tareas.

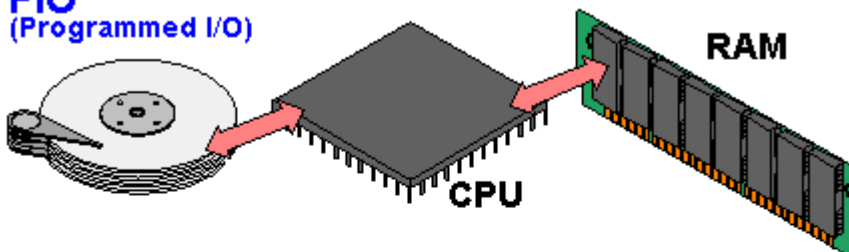
Actualmente, se utiliza el sistema UltraDMA, más conocido como **UDMA** .

## Versiones

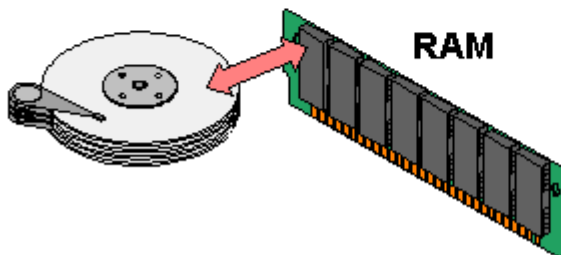
Hay varias **versiones** que se conocen por la velocidad máxima de transferencia que permiten

Norma	Velocidad de transferencia
ATA-1 (ATA, IDE)	8,3 MB/s
ATA-2 (Fast ATA, EIDE)	13,3 MB/s
ATA-3 (ATA-2 mejorado)	16,6 MB/s
ATA-4 (ATA/ATAPI-4 o Ultra DMA o ATA/33)	33,3 MB/s
ATA-5 (ATA/ATAPI-5 o Ultra ATA/66)	66,6 MB/s
ATA-6 (ATA/ATAPI-6 o Ultra ATA/100)	100 MB/s
ATA-7 (ATA/ATAPI-7 o Ultra ATA/133)	133,3 MB/s

### PIO (Programmed I/O)



### DMA (Direct Memory Access)



## Velocidad de rotación

- Indica la velocidad a la que giran los discos (vel. angular)
- Se mide en revoluciones por minuto (RPM).
- *Como más rápido giren*
- Más eficientemente localizarán los datos adecuados (menor latencia)
- Consumen más energía, generan más calor
- Son más ruidosos.
- **Valores típicos**
  - 5.400 rpm (portátiles)
  - 7.200 rpm (sobremesa)
  - 10.000 e incluso 15.000 rpm (SCSI)
- **Portátiles**
- En los portátiles el aumento de rpm lleva consigo un aumento en el *consumo de batería*, por esta razón estos discos trabajan a menos revoluciones.



Velocidad de rotación (RPM)	Latencia (ms)
5400	11
7200	8
10000	6

## Latencia y tiempo de búsqueda

- *Tiempo de acceso (TA)*
- Tiempo medio en acceder a un sector cualquiera del disco
  - **Tiempo de búsqueda (TB)**
    - Tiempo que tarda el cabezal en ir de una pista del disco a otra
  - **Tiempo de latencia (TL)**
    - Tiempo de espera hasta que el sector pase por debajo de la cabeza
    - A mayor velocidad de rotación, menor es el tiempo de latencia
    - $Latencia = 60 / Vel \text{ rotación (vuelta completa)}$
  - **Tiempo de transferencia (TT)**
    - Es el tiempo que se tarda en transmitir los datos (leer o escribir)

$$TA = TB + TL + TT$$

## Latencia y tiempo de búsqueda

## Capacidad de almacenamiento





Discos magnéticos





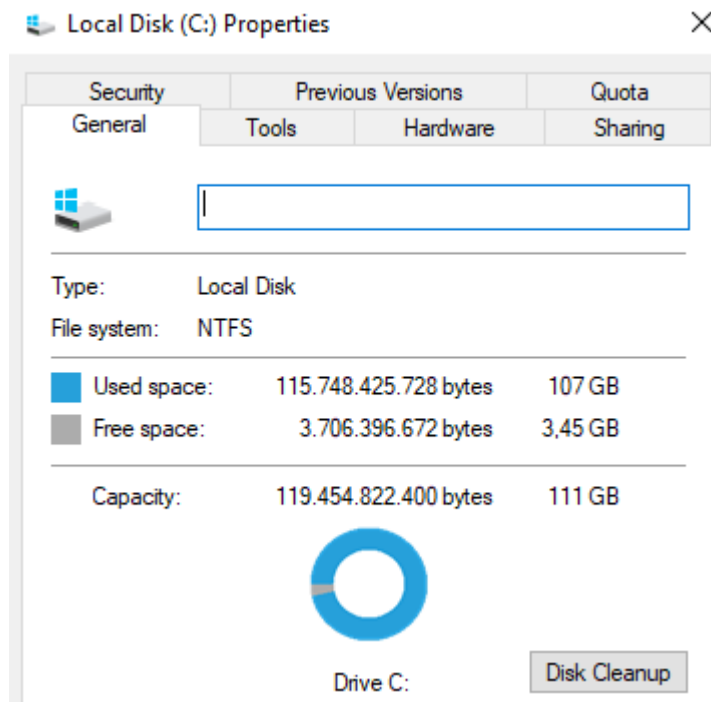
## Características de un disco

Capacidad de almacenamiento



TB	GB	TiB
1	1.000	0,91
2	2.000	1,82
4	4.000	3,64
8	8.000	7,28
16	16.000	14,55
GB	MB	GiB
4	4.000	3,73
8	8.000	7,45
16	16.000	14,90
32	32.000	29,80
64	64.000	59,60
120	120.000	111,76





Otras características

- **Tamaño**

- Equipos de sobremesa tienen un tamaño estándar de **3,5"**
- En ordenadores portátiles el tamaño más común es **2,5"**
- Otras variantes de menor tamaño como pueden ser discos de **1,8"**
  - Los que montan los Apple macbook air
  - Otros de tamaño más reducido como los Microdrive.







### Otras características

- **Ruido**
  - Suele depender del tipo de disco.
  - Alta velocidad de rotación, más ruidosos (SCSI)
- **Otros**
  - Temperatura máxima de funcionamiento.
  - Tolerancia a golpes y vibraciones.
  - Precio



### Fabricación de un disco duro

La fabricación de un disco duro es un proceso meticuloso que requiere de recintos preparados específicamente para su ensamblado, manipulación y montaje. Estos recintos, conocidos como **Clear Room y Test Room**, están exhaustivamente limpios de polvo, partículas y cualquier otro elemento externo, para asegurar que el proceso no contamine el interior del disco duro.

La Clear Room se utiliza para ensamblar la parte mecánica, mientras que la Test Room se emplea para ensamblar la parte electrónica. Finalmente, se realiza un programa de chequeo de calidad para garantizar el buen funcionamiento del disco duro.



## Ejercicios

Calcula el tamaño de los siguientes discos

**Transforma las siguientes unidades de medida:**

- 2.111.864.832 bytes a GB
- 8.675.398.102 KiloBytes a TB
- 1,44 MB a bytes
- 1707725 MegaBytes a GB

**Transforma las siguientes cantidades medidas en bytes a una unidad de medida adecuada para que el resultado no sea superior a 1000.**

- 528.482.309 bytes
- 5.470.617.606.545 bytes
- 77.248 bytes
- 60.078.435.398 bytes

Calcula el tamaño de los siguientes discos

Calcula la capacidad del disco duro en gigabytes a partir de los siguientes datos:

Sector: 512 bytes.

Nº de cilindros: 9253

Nº de cabezas: 16

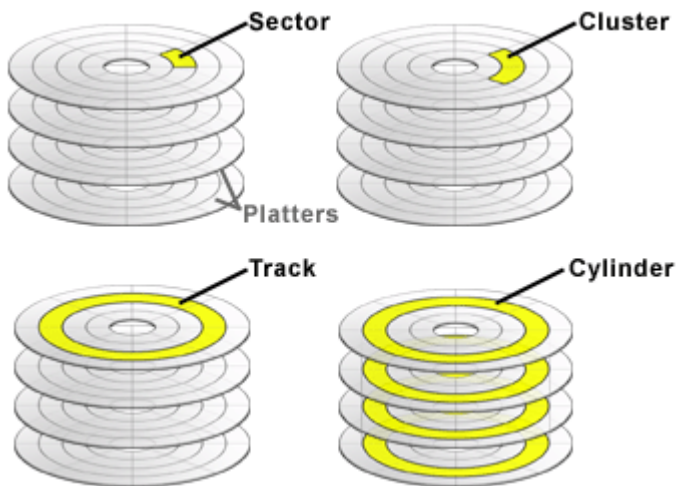
Nº de sectores: 63

¿Cuántos platos tiene este disco?

Calcula el tamaño de los siguientes discos

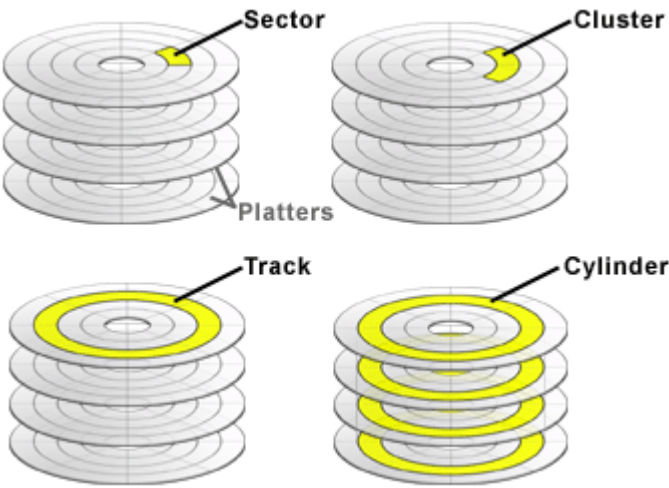
- **Un disco duro tiene las siguientes características:**
  - **20.000 cilindros.**
  - **100 platos.**

- **70 sectores/pista.**
- **512 bytes por sector**
- Responde:
  - ¿Cuántos cabezales de lectura/escritura tiene?
  - ¿Cuántas pistas tiene?
  - ¿Cuántos sectores tiene en total?
  - ¿Cuántos bytes puede almacenar? ¿y KB?, ¿y MB?, ¿y GB?
  - Si se ha formateado con un tamaño de clúster de 1024 bytes, cuantos sectores se leen o escriben cada vez?
  - Un archivo de 10300 bytes, ¿cuántos sectores ocupará en el disco duro? ¿Cuántos clústers?



Calcula el tamaño de los siguientes discos

- **Un disco duro tiene las siguientes características:**
  - **30.000 cilindros.**
  - **50 platos.**
  - **70 sectores/pista.**
  - **512 bytes por sector**
- Responde:
  - ¿Cuántos cabezales de lectura/escritura tiene?
  - ¿Cuántas pistas tiene?
  - ¿Cuántos sectores tiene en total?
  - ¿Cuántos bytes puede almacenar? ¿y KB?, ¿y MB?, ¿y GB?
  - Si se ha formateado con un tamaño de clúster de 2kB, cuantos sectores se leen o escriben cada vez?
  - Un archivo de 20323 bytes, ¿cuántos sectores ocupará en el disco duro? ¿Cuántos clústers?



Calcula el tamaño de los siguientes discos

Calcula el tamaño de los siguientes discos

C	H	S	Bytes/sector	Total Bytes	MiB	MB	GiB	GB
1.023	64	63	512	2.111.864.832	2.014,03	2.111,86	1,97	2,11
16.676	16	63	512	8.606.545.920	8.207,84	8.606,55	8,02	8,61
981	10	34	512	170.772.480	162,86	170,77	0,16	0,17
80	2	18	512	1.474.560	1,41	1,47	0,00	0,00
1024	16	63	512	528.482.304	504,00	528,48	0,49	0,53
1060	16	63	512	547.061.760	521,72	547,06	0,51	0,55
1120	16	59	512	541.327.360	516,25	541,33	0,50	0,54
1024	16	63	512	528.482.304	504,00	528,48	0,49	0,53
Espacio en PC								
Espacio en disco								