

# Análisis del mercado de componentes de equipos microinformáticos.

## Caso práctico



**Marta, la madre de la familia Pérez, está harta del ordenador. La caja es muy grande, negra, llena de luces y tiene un ventilador sonando todo el rato, muy fuerte. Aburrida del ruido, y molesta por lo mal que combinaba el negro con las cortinas, ha propuesto comprar una mesa con un pequeño armario y encerrar el equipo dentro. Ana y Alberto han gritado alarmados: "¡Te vas a cargar el equipo!".**

**¿Sabrías explicar por qué es peligroso guardar en una caja cerrada un ordenador encendido?**

Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

En esta unidad entrarás de lleno en los distintos dispositivos que componen un equipo informático. Verás el chasis, (soporte del equipo), su fuente de alimentación, los distintos tipos de memoria RAM, las unidades de almacenamiento (discos duros, unidades ópticas y almacenamiento en red) y, para terminar, el adaptador gráfico de un equipo informático.



[Ministerio de Educación y Formación Profesional.](#) (Dominio público)

**Materiales formativos de FP Online propiedad del Ministerio de Educación y Formación Profesional.**

[Aviso Legal](#)

# 1.- El chasis.

---



**Las carcasas, torres, gabinetes, cajas o chasis de ordenador, son el armazón del equipo que contiene los componentes del ordenador, normalmente contruidos de acero electrolgalvanizado (SECC, SGCC), metacrilato o plástico, aluminio o aleaciones de aluminio. También podemos encontrarlas de otros materiales como madera, cartón, fibra o titanio. Su función es la de proteger los componentes del ordenador.**

Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

## Para saber más

En Wikipedia encontrarás una definición más ampliada.

[Definición de caja de computadora.](#)

# 1.1.- Historia de las cajas.

---



[Boffy b \(CC BY-SA\)](#)

La historia de carcasa comienza con la fabricación del primer microprocesador de Intel en 1972. Este hecho fue desencadenante de la aparición de los ordenadores personales en los hogares.

A partir de aquí los diferentes fabricantes utilizaron diferentes variantes para carcasas. Así se incluía el teclado, los dispositivos de almacenamiento y el monitor en un mismo bloque. Esta configuración fue cambiando a lo largo de los años, donde se fueron separando el teclado y el monitor del bloque principal donde se encontraba la .....CPU.

A partir de 1985 se empezó a utilizar la configuración de cajas de escritorio (sobremesa en posición horizontal), en donde la carcasa estaba separada del teclado y el monitor por un cable. La carcasa aumentó en tamaño pudiendo colocarse en ella los dispositivos extraíbles (disquetes).

Desde los años 90 las carcasas se colocaron en posición vertical (torre) aumentando su tamaño nuevamente para poder incluir en ella más componentes. Así las carcasas tuvieron forma rectangular y eran de color beige.

En 1998 la compañía Apple apostó por carcasa de diseño con variedad de colores y formas reduciendo su tamaño e incluso integrando el monitor en ella.

A partir de esa evolución los fabricantes han incluido nuevos colores formas y tamaños a las carcasas de los equipos, siendo la configuración más vendida o utilizada la de torre, con color negro o gris metalizado, donde se ha tenido en cuenta las necesidades de la evolución de la tecnología teniendo que añadir sistemas de refrigeración a través de ventiladores, así como aspectos de confort como la reducción de ruido de los componentes que la integran, y aspectos de diseño, como es el caso de los ordenadores pc-gaming con el uso de partes de la caja transparentes que dejen ver el sistema de luces en su interior.

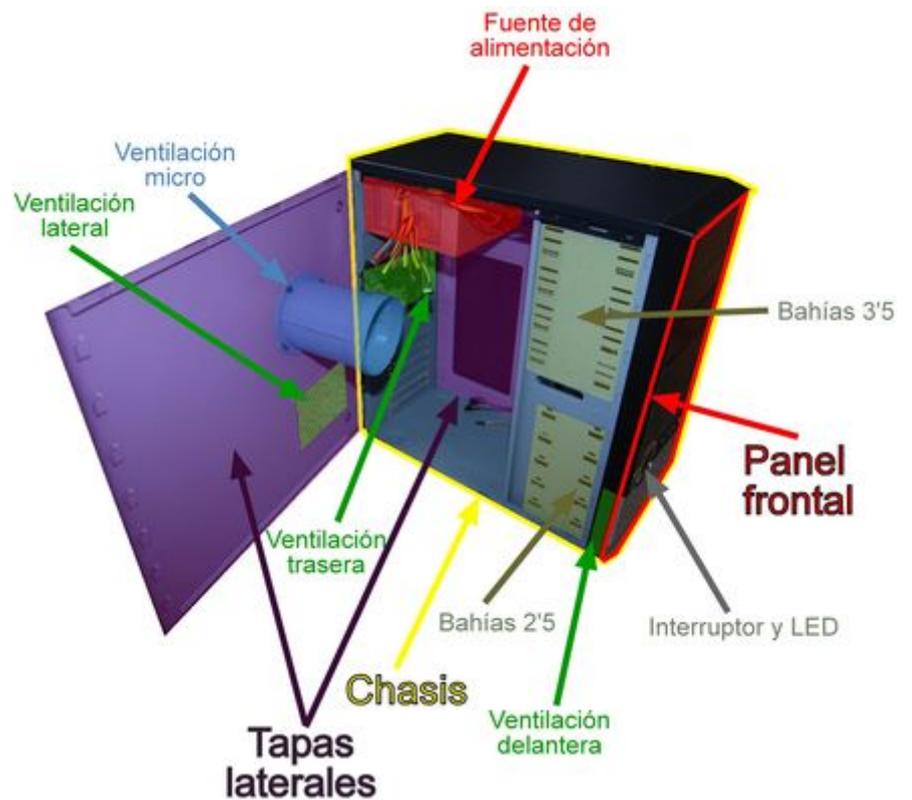
Destacar también los iMac de Apple, equipos sin carcasa donde toda la electrónica se integra dentro del propio monitor del equipo, al igual que ocurre en algunos terminales punto de venta.

Sobre las carcasas ha aparecido una moda conocida como .....modding que ha hecho de estas un elemento de diseño e innovación.

## 1.2.- Partes.

Aunque no todas las cajas son iguales, la mayoría tienen una serie de componentes y partes comunes, que son las siguientes:

- El chasis.
- La cubierta.
- Tapas laterales
- El panel frontal.
- Los interruptores.
- Las bahías para unidades de almacenamiento.
- La fuente de alimentación.
- Ventilación: microprocesador, lateral, delantera, trasera.



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

## 1.3.- Características.

---

La caja va a contener los componentes internos del sistema, como el procesador, la placa base, los discos duros, unidades de almacenamiento óptico, las tarjetas de expansión, la fuente de alimentación, etc. Así que la caja será el escudo protector de todos los componentes electrónicos que componen el ordenador. Protegerá de daños físicos, vibraciones, cortocircuitos, campos eléctricos y problemas de temperatura.

Repasamos ahora las principales características:

- **Formato:** Todas las cajas para de los sistemas microinformáticos están diseñada para que corresponda a un factor de forma ("**form factor**") específico de la placa base del sistema que incorporan. Cada factor de forma, por tanto, definirá la placa base, la fuente de alimentación, la ubicación de los puertos de E/S y los conectores que se puedan ubicar en la caja. Hay varios tipos de factores de forma. Los más populares son: ATX, Mini ATX, Baby AT y NLX. Otros tipos más antiguos son AT y PC XT. (En el apartado de placas base se detallan más estos formatos)
- **Expansión:** Las cajas se diseñan para incluir unos componentes determinados, pero tienen la posibilidad de ampliar o cambiar por otros componentes de su interior. Así las carcasas incluyen unas bahías para los dispositivos de almacenamiento. Hay dos tipos de bahías, las internas para colocar discos duros y las bahías externas para conectar lectoras de CD, DVD y blu-ray a la placa base.



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

Las bahías tienen tres dimensiones normalizadas: 2.5, 3.5 y 5,25 pulgadas. Las bahías de 5.25 para las unidades ópticas están entrando en desuso, por lo que en algunas cajas actuales ya no incluyen ninguna de estas bahías. La forma de anclaje de los dispositivos a las bahías se hace mediante tornillos o sistemas de guías para quitarlos de forma más cómoda y rápida.

La placa base también tiene posibilidades de expansión por medio de las tarjetas de expansión, éstas puede ser PCI-express, y, actualmente, en menor medida, PCI. También existieron las tarjetas AGP para tarjetas gráficas que actualmente están en desuso. La caja estará condicionada por el número ranuras de expansión y por consiguiente de las tarjetas que se puedan poner a la placa base y que necesitaran una salida al exterior. Así placa base ATX pueden ser de 2 a 8 y en equipos de reducidas dimensiones pueden no existir.

- **Ventilación:**

La temperatura a la que trabajan los componentes del ordenador es una característica a la que se ha tenido que adaptar las nuevas cajas. La tecnología con la que se construyen los nuevos procesadores y componentes electrónicos obliga a no sobrepasar una temperatura de trabajo que ronda entre los 50 y 70 °C. La caja ha de poder ser refrigerada por algún medio y no concentrar en su interior el calor producido por los componentes que se encuentran en su interior.

Para sacar el calor de su interior u que los componentes funcionen a un rango de temperatura apropiado, se incorporan a la caja una serie de orificios, unos para la entrada de aire frío y otros para la extracción del aire caliente del interior.

Esta extracción se fuerza con ventiladores que mueven el aire. Por lo general las cajas llevan un ventilador posterior para la extracción de aire caliente del interior, aunque lo ideal es que cuente con dos ventiladores posteriores y uno o varios anteriores o laterales. También algunas cajas incorporan una tobera lateral en que está enfocada directamente al microprocesador por ser el elemento más sensible al incremento de calor.

Hay cajas que incorporan filtros antipolvo en las rejillas de ventilación para evitar que este se acumule sobre los componentes de manera que dificulte la disipación del calor.

- **Fuente de alimentación:**

Las fuentes de alimentación se incorporan en el interior de las cajas atornilladas en su estructura. De manera que las cajas dependerán del tamaño de este componente. Es tamaño de la fuente dependerá de la potencia que esta suministra así como de su calidad y precio, por lo general todas las cajas están diseñadas para acoger a este componente, pero hay casos en los que la disminución de tamaño de la caja obliga a sacar este componente al exterior, como es el caso de los ordenadores portátiles y de equipos de reducida dimensiones.

- **Panel frontal**

Todo equipo incorpora en su caja los botones de encendido y reset, led de señalización (el disco duro y de encendido) y altavoz o Speaker. Estos componentes son accesibles desde el exterior de la caja, teniendo sus cables de conexión internos a esta para ser conectados en la placa base correspondiente.

La variedad de formas y modelos de estos componentes es ilimitada ya que es un elemento que decide el fabricante de las cajas.

- **Tomas externas:**

Los equipos actuales se suelen incluir un gran número de conectores para periféricos externos, estos están colocados tanto en el frontal como en la parte posterior e incluso en equipos con cajas de diseño en cualquier parte de la caja. Su finalidad es la de ofrecer al usuario un fácil acceso al conectar periféricos externos.

Estos elementos son principalmente:

- USB, que en equipos actuales tendrán que tener los máximos posibles (entre 2 a 8 o incluso más) y que estarán repartidos por el frontal y la parte posterior como norma general.
- Conectores de audio, que facilita el conexionado de altavoces y micrófonos.
- Ranuras de tarjetas de memorias flash, para facilitar la extracción de documentos de cámaras de fotos o teléfonos móviles.
- Firewire (IEEE1394), para la manipulación de vídeos (actualmente en desuso)
- Pantallas LCD con información relativa a la temperatura del procesador o interior de la caja o velocidades de los ventiladores de refrigeración.

# Autoevaluación

Una de estas afirmaciones es cierta....

- Cuanto mayor sea la caja más potente es el equipo
- Las cajas pequeñas permiten ventilar mucho mejor a los equipos más potentes
- Una buena caja debe permitir una correcta ventilación de su interior, tener capacidad suficiente, facilitar el montaje y desmontaje de componentes, e intentar minimizar los ruidos al exterior.
- El diseño de la caja de un ordenador sólo sigue patrones estéticos.

Incorrecto.

No es correcto.

Correcta: Una buena caja debe permitir una correcta ventilación de su interior, tener capacidad suficiente, facilitar el montaje y desmontaje de componentes, e intentar minimizar los ruidos al exterior.

No, incorrecto.

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

## 1.4.- Tipos de cajas.

---

Uno de los factores que nos ayudara a la hora de diferenciar las cajas de los sistemas microinformáticos son las dimensiones y su posición. Aunque la clasificación mas general se suele hacer por el tipo de placa base que soportan y evidentemente a veces los formatos soportados hacen que una caja se pueda clasificar en varias categorías, a modo de clasificación vamos a distinguir las diferentes cajas en la siguiente clasificación:

- **Caja Mini:** Se las suele conocer como caja cubo o barebones (si incluyen placa y fuente). Por sus reducidas dimensiones se suelen utilizar en equipos con pocas prestaciones y donde se tiene poco espacio para ubicarlos. Se suele usar en formatos de placa base pequeños como es el mini-ITX y todos los formatos recogidos como Small Factor Form (SFF). Tiene pocas bahías, máximo 3 y en ocasiones ninguna.
- **Caja Slim:** Este tipo de cajas son extremadamente estrechas y pueden ser tanto de formato horizontal como vertical. Suelen utilizar formatos de placa micro-ATX o Flex-ATX. Tienen una o dos bahías externas especiales para equipos slim.
- **Caja Sobremesa:** Estas cajas son únicamente de formato horizontal. En ella se pueden poner todos los tipos de placa. Sus opciones u prestaciones son similares a las de las caja torre. Este diseño es cómodo para reducir espacio ya que tiene la posibilidad de colocarse el monitor encima de ella.
- **Caja Microtorre:** Estas cajas son únicamente de formato vertical. Las placas que suele montar son Flex-ATX o formatos formato que entre sus 25 y 32 cm de altura. Suele incorporar de 1 a 3 bahías externas y 1 o 2 internas.
- **Caja Minitorre:** Estas cajas son únicamente de formato vertical. De mayor tamaño que las anteriores (microtorre) entre 32 y 37 cm de altura. La placas que suelen llevar son ATX, micro-ATX, Flex -ATX y en general todas aquellas que entren en sus dimensiones.
- **Caja Miditorre/Semitorre:** Es de formato vertical. Incluyen todos los tipos de placa que entre ya que su altura es de 37 a 45 cm. Son de las más usadas en la actualidad e incluyen hasta 6 bahías externas y 4 internas. Suele disponer de 2 a 3 sistemas de ventilación.
- **Caja Torre:** Son cajas verticales de mejor ventilación que las semitorre, siendo sus dimensiones de entre 45 a 55 cm de altura. Admite todo tipo de placas y disponen de entre 4 y 8 bahías externas y 6 internas. Son utilizadas cuando no hay problemas de espacio. Suele disponer de 2 a 3 sistemas de ventilación.
- **Caja Gran Torre:** Su formato es vertical y sus dimensiones están entre 55 y 72 cm. Son utilizadas para servidores de baja gama e incluyen sistemas de ventilación potentes a demás de posibilidades de aplicación por medio de bahías internas y externas, como mínimo 8 externas.



Elaboración propia. *Caja slim*  
(Uso educativo no comercial)

- **Caja Server:** Es de grandes dimensiones y suele llevar ruedas para facilitar su desplazamiento. Se suelen adaptar a armarios racks de 19". Su uso es para servidores o como dispositivos de gran almacenamiento de datos. Dispone de muchas bahías internas y externas, teniendo potentes sistemas de ventilación. Las placas que incorporan son de gran tamaño como pueden ser las WTX. Suelen tener sistemas duplicados para mayor seguridad.



Elaboración propia. *Caja torre y caja gran torre* (Uso educativo no comercial)

- **Caja Rack:** Usadas fundamentalmente en centros de procesos de datos (CPD), dentro de armarios rack con una alta concentración de servidores, usualmente junto a dispositivos de comunicaciones.

- **Caja TPV:** se usan en equipos destinados a puntos de venta (comercios, restaurantes, tiendas...). En su estructura incorporara soportes para monitor, teclado e impresora, hay equipos donde estos dispositivos también esta integrados en la caja. Es frecuente que cuenten con una pantalla táctil que sirve de teclado. Suelen incorporar cualquier tipo de placa y es escasa la posibilidad de ampliación por falta de bahías.



Elaboración propia. *Caja rack* (Uso educativo no comercial)

## Autoevaluación

**El CPD de la Universidad de Cantabria (UNICAN) cuenta con más de 50 servidores físicos. Por temas de espacio y eficiencia, el tipo de chasis de todos sus servidores es:**

- TPV.
- Rack.
- Server.
- Torre.

Incorrecto.

Correcta: como en cualquier CPD serio, UNICAN monta sus servidores en armarios rack, por lo cual es necesario que los chasis de los servidores sean también racks.

No es correcto.

Pues no es correcto.

# Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

## 1.5.- Otros medios para reducir la temperatura del ordenador.

---

Además de los elementos pasivos y activos mencionados anteriormente, se pueden reducir temperatura realizando las siguientes actuaciones:

- Tareas de limpieza: Limpieza del polvo y suciedad del interior de las aspas de los ventiladores, de los disipadores, de los orificios de ventilación y de todo el interior de la caja.
- Ordenación del cableado interior: Los cables estarán agrupados, atados y apartados de los dispositivos que generan calor. Esta es para favorecer la circulación del aire en el interior de la caja.
- Orden de los componentes internos: Se han de separar los discos duros y CDROM su hay dos o más unidades de cada uno. La tarjeta gráfica estará lo más separada de otras tarjetas. Estas acciones favorecen la circulación del aire alrededor de estos componentes, además de no recibir calor de otros dispositivos.
- Crear una corriente de aire de entrada y salida: Sabiendo que el aire caliente va hacia arriba y el aire frío va hacia abajo es necesario poner el ventilador que introduce aire en la caja en una zona inferior y el que lo saca en una superior. Normalmente la entrada de aires está en el frontal en su parte inferior y la salida está en la parte trasera superior.



Elaboración propia. Ventilador de microprocesador (Uso educativo no comercial)

- Emplazamientos de los equipos: Hay que evitar que los equipos estén situados en lugares cerrados o que tapen las zonas de circulación de aire. Y que los huecos de los que dispongan sean lo suficientemente grandes para evacuar todo el aire desplazado. También hay que evitar que los equipos estén cerca de fuentes de calor como radiadores o estufas.

**Para saber más**

Alguna de formas de que disponemos para comprobar las temperaturas de nuestro equipo son:

- A través del Setup de la BIOS podemos conocer la temperatura en tiempo real del procesador y del interior de la caja. (según tipo de BIOS).
- Colocando sondas internas sobre los componentes y pantallas externas para visualizarlos.
- A través programas como Speccy, Open Hardware Monitor, Core Temp, Programa o aplicación de vuestra placa base, en algunos casos, etc.

## Autoevaluación

**Sólo una afirmación es falsa:**

- Las placas base suelen tener sensores de temperatura para sus elementos críticos.
- Existe software específico que enfría por inducción los elementos críticos del equipo.
- Cuanto más potente es un equipo, mayores son sus necesidades de refrigeración.
- El aire caliente asciende y el frío baja.

Incorrecta.

Correcta: No existe un software específico que enfríe los elementos críticos del equipo, a lo sumo controla los elementos de refrigeración (ventiladores, sondas...). Recuerda: el software no es tangible.

Incorrecto.

No es correcto.

## Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto



## 2.- Fuente de alimentación.

### Caso práctico

**Los abuelos de Marta y Alberto tienen una casa en el campo, y allí ha ido a parar el viejo ordenador de casa.**



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

**La semana pasada, una tormenta eléctrica destrozó casi todos los aparatos eléctricos de la casa (lavadora, nevera, televisor), incluyendo el ordenador.**

**Sin embargo, Alberto está convencido de que puede reparar el equipo viejo cambiando un componente por no más de 30€.**

**¿Qué componente ha protegido el equipo de la tormenta? ¿Sabrías de algún método adicional de protección del equipo?**

## 2.1.- Funcionamiento.

---

Como todo dispositivo electrónico, un ordenador necesita corriente eléctrica para funcionar. Esa corriente eléctrica debe ser de tipo continuo, (de distintos voltajes según el componente, pero entre -12 y 12V fundamentalmente), lo más estable posible y libre de interferencias.

Sin embargo, la corriente eléctrica que nos ofrecen las instalaciones de casas y oficinas es de tipo alterno (50Hz), de mucho mayor voltaje (220V), y su calidad no suele ser muy buena (especialmente si cerca de la toma de red existen motores eléctricos arrancando y parando constantemente).

La fuente de alimentación de un equipo informático es la encargada de convertir esa señal analógica recibida de la red eléctrica, al voltaje continuo requerido por los distintos componentes electrónicos del equipo informático. Este proceso lo realiza en tres pasos: transformación, rectificado, filtrado, y estabilización.



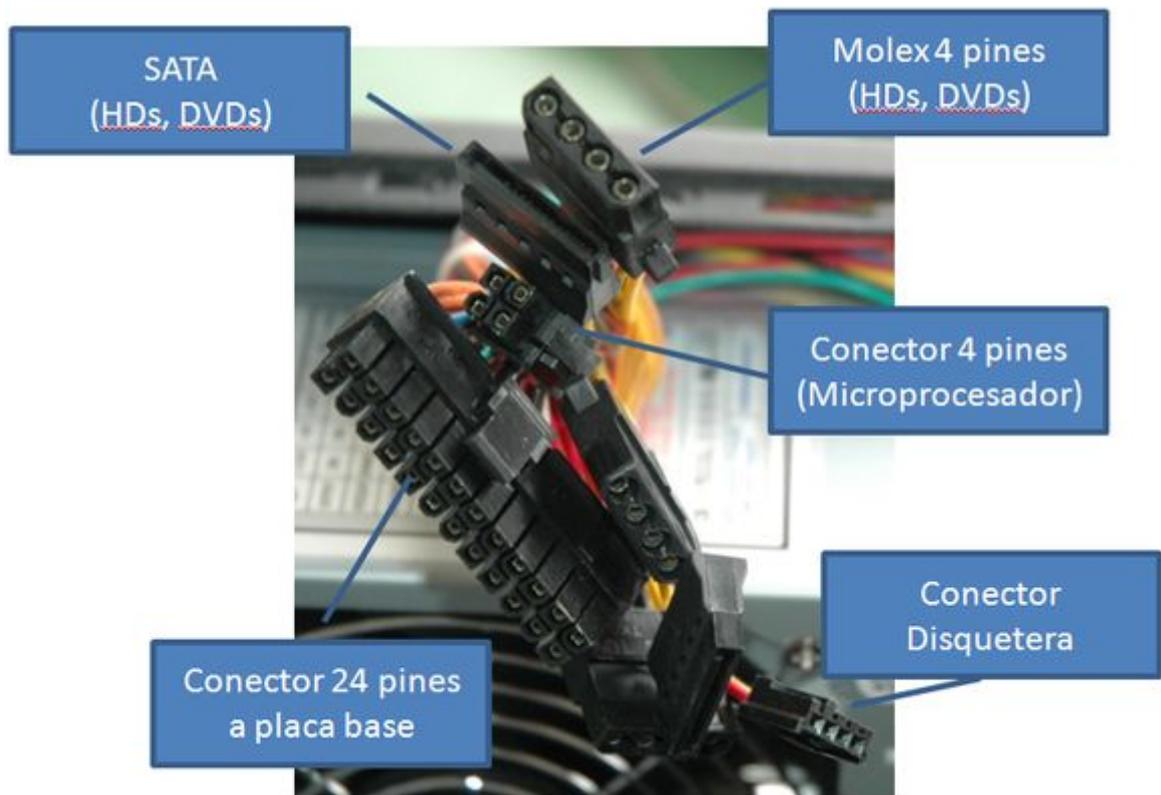
Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

## 2.2.- Características.

---

Podemos identificar las siguientes características en una fuente de alimentación:

- Formato: las fuentes de alimentación deben ajustarse a los tamaños de chasis en los que se integran, que a su vez se adaptan al factor de forma de la placa base que contendrán. Por ello existen fuentes de alimentación específicas para ATX, portátiles, servidores, etc. No sólo ha de tenerse en cuenta el tamaño de la caja, sino también el lugar que destina a la salida de ventilación (toda fuente de alimentación necesita un sistema de ventilación).
- Número y tipo de conexiones: De la fuente de la alimentación saldrán varios tipos de conectores:
  - Como mínimo, la fuente de alimentación deberá contar con el conector encargado de alimentar a la placa base, que en el caso de una placa ATX será un conector rectangular con 2 filas de 12 pines, o 2 filas de 10 pines a las que se les puede añadir otros 2 pines, es decir 24 pines o 20+4 pines. Es la placa base la que se encarga de distribuir la corriente al resto de componentes (tanto de la placa, chipset y demás integrados, como a aquellos conectados a sus slots: micro, memoria, tarjetas de expansión, USBs...)
  - Conector 4 u 8 pines: las placas base mas modernas pueden tener, además del conector principal de 20+4 pines, un segundo conector de 4 u 8 para alimentar explícitamente al microprocesador. Esto es debido a que los elevados consumos de los micros actuales hacen aconsejable crear un punto específico de alimentación para no sobrecargar al resto de líneas.
  - Molex: conectores de 4 pines utilizados para la alimentación de discos duros y unidades ópticas de tipo IDE (prácticamente en desuso): 12V (amarillo), 5V (rojo), y dos líneas de tierra (negras). También han sido utilizados para alimentar ventiladores del equipo.
  - Conector SATA de Alimentación: también utilizado para alimentar HDs y unidades ópticas de tipo SATA. Es un conector más estilizado que el molex tradicional, con 15 líneas de alimentación distintas (3 a 3.3V, 3 a 5V, 3 a 12V, 5 tierras, y una línea indicadora de arranque de disco). El mayor número de pines es debido a que cada pin es menor, y requiere utilizar varios para alimentar dispositivos de gran consumo (otros simplemente utilizan sólo los necesarios).
  - Conectores berg o de Disquetera: en desuso, constituyen una versión reducida del molex.



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

- o Conector PCI-Express: para tarjetas gráficas de altas prestaciones y con consumos superiores a los 75 watios se requiere una alimentación específica a través de este conector, que es de 6 pines o de 8 pines.



[Profesional Review](#). Conector PCI-Express 6+2 pines para tarjetas gráficas (Copyright (CITA))

- o Características eléctricas: la más importante característica que ha tener en cuenta de una fuente de alimentación es la potencia que es capaz de suministrar, expresada en Watios. Hay que tener en cuenta que actualmente sólo el microprocesador es capaz de consumir de 100W a 200W, a lo que después hay que sumar el consumo de tarjeta gráfica, discos duros, dispositivos ópticos, placa base (chipset), y resto de dispositivos. Actualmente no es recomendable usar fuentes de alimentación que aporten menos de 500W: en entornos de grandes prestaciones (overclocking, pc-gaming), la potencia recomendada serían 750W.
- o Eficiencia energética: es la relación entre la potencia que produce la fuente de alimentación y la que gasta en esta producción, se expresa en %. Si una fuente de alimentación tiene una eficiencia energética del 80% significa que de cada

100 watios que gaste, solo 80 son transmitidos a los componentes del ordenador, es decir, solo el 80% son aprovechados por el ordenador, el otro 20% son consumidos por la fuente en el proceso de proporcionar potencia al ordenador. Se dice que ese 20% es potencia desperdiciada. A este respecto existen las siguientes certificaciones:

Carga	80 plus White	80 plus Bronze	80 plus Silver	80 plus Gold	80 plus Platinum	80 plus Titanium
						
20%	80%	82%	85%	87%	90%	92%
50%	80%	85%	88%	90%	92%	94%
100%	80%	82%	85%	87%	89%	90%

Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

Por lo que si una fuente de alimentación tiene un certificado de eficiencia energética 80 plus Gold y está funcionando al 50% de sus posibilidades, perderá solo un 10% de la potencia consumida, y en el caso de otra fuente con un certificado 80 plus White la pérdida será del 20% con la misma carga del 50%. Si estamos hablando de una fuente de 750 Watios, que funciona 8 horas al día al 50% de carga de media, durante 5 años, la primera pierde 547,5 Kwh (750 watios x 0,5 de carga x 0,1 de pérdida x 8 horas x 365 días x 5 años), y la segunda 1095 Kwh. Si el Kwh cuesta 12 céntimos, con la primera fuente hemos perdido a lo largo de su vida 65 euros, y con la segunda 130 euros.

- o Fuentes de alimentación modulares y semi-modulares: permite desconectar de la fuente aquellos conectores de alimentación que no van a ser utilizados en nuestro equipo, mejorando la organización, estética y la eficiencia energética. En la siguiente imagen podemos ver una fuente de alimentación semi-modular que tiene los conectores principales de la placa base fijos, y el resto, PCI-E y SATA, se pueden conectar y desconectar según se necesiten.



[pixabay.com](https://pixabay.com) (Copyright (CITA))

## Para saber más

En las especificaciones de las fuentes encontraremos otros parámetros: protecciones ante cortocircuitos, sobrevoltajes, caídas de tensión, tiempo medio entre fallos, nivel de ruido, estética, longitud de los cables, etc.

# Autoevaluación

Si un equipo cuenta con una fuente de alimentación de 200 vatios.

- El número de dispositivos que puede alimentar sólo depende del número de conexiones físicas que tenga (molex o sata).
- El número de dispositivos que puede alimentar se verá muy limitado por la escasa potencia de la fuente.
- Es muy probable que se quemen los componentes de la placa por exceso de potencia.

Incorrecto.

Correcta: El número de dispositivos que puede alimentar se verá muy limitado por la escasa potencia de la fuente.

Incorrecta.

## Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto

Indica cuales de estas afirmaciones son correctas:

- Una de las características más importantes de las fuentes de alimentación es su eficiencia energética.
- El certificado de eficiencia energética 80 plus Titanium tiene una eficiencia del 80%.
- Todas las tarjetas gráficas necesitan un conector de alimentación PCIE para funcionar.

Correcta. Una fuente con una mejor eficiencia energética nos puede ahorrar entre 40 y 200 euros a lo largo de su vida.

Incorrecto. La eficiencia del certificado 80 plus Titanium es del 90% al 94% dependiendo de la carga.

Incorrecto. Solo necesitan este conector las tarjetas cuyos consumos de potencia son elevados, superiores a 75 vatios, por lo que la energía de alimentación que reciben por la ranura PCI-Express de la placa base no es suficiente para funcionar.

## Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto

## 2.3.- SAI: Sistema de Alimentación Ininterrumpida.

---

La alimentación es un aspecto fundamental en todo equipo informático. Las fuentes de alimentación no solo alimentan, sino que además protegen al equipo de las fluctuaciones de la red.

En equipos de altas prestaciones, donde el servicio no puede verse interrumpido bajo ningún concepto (servidores), se suele recurrir a la redundancia. Cada servidor suele contar con dos fuentes de alimentación trabajando simultáneamente de forma que si una falla la otra toma el control.

Por otra parte, las propias fuentes de alimentación no se conectan directamente a la red eléctrica, sino que se dispone de un equipo intermedio que realiza un suministro ininterrumpido de corriente, SAI, aún cuando la red eléctrica falla.

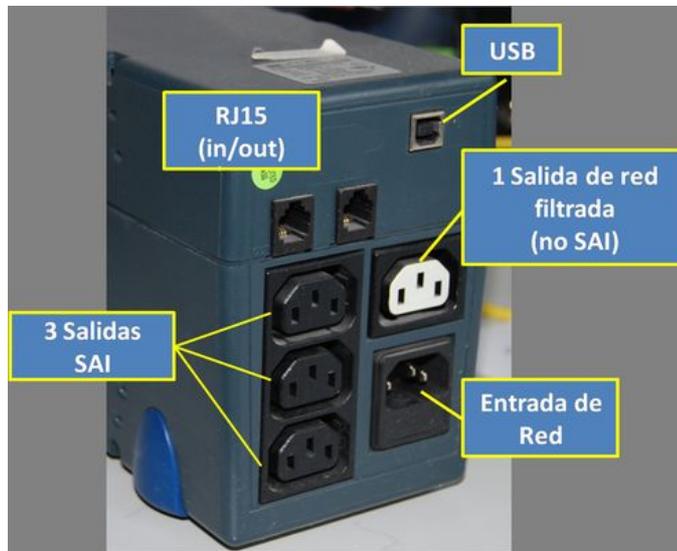
Su funcionamiento se basa en baterías, que entran en funcionamiento cuando la red falla, y mantienen a los equipos encendidos. Actualmente tienen la capacidad de apagar los equipos conectados una vez que el tiempo de sus baterías se agota. Con ello los equipos servidores disponen del tiempo necesario para cerrar correctamente sus procesos, minimizando así las pérdidas por mal apagado.

Por otro lado, aún con la red eléctrica en funcionamiento, los SAIs alimentan a los equipos a través de sus baterías (que están en continua carga). De ésta forma, la calidad de la alimentación que llega a los equipos es mucho más elevada, y permite proteger a los equipos de las sobretensiones de la red (arranque de motores, tormentas eléctricas).



Elaboración propia. SAI (Uso educativo no comercial)

En la figura podemos ver las conexiones de un pequeño SAI (Unitek 800iSx). Este SAI nos permite alimentar en modo SAI hasta a 3 equipos distintos, además de proteger de sobretensiones a una cuarta línea y una toma telefónica. Tiene una conexión USB para avisar al equipo conectado del estado del SAI, con lo cual el equipo puede apagarse cuando la corriente se vaya. Su autonomía, capacidad de alimentación sin conexión a red, está limitada a 20 minutos, y requiere de 8 horas para realimentarse.



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

## 3.- La memoria RAM.

### Caso práctico

**Nuevamente, los abuelos llaman a Alberto para un problema con el ordenador viejo de casa. El primo de Alberto les ha querido hacer una gracia, y les ha instalado nuevos módulos de memoria en el equipo.**



Elaboración propia. Módulos de memoria DIMM  
(Uso educativo no comercial)

**La mala suerte ha querido que a partir del momento de la instalación, el equipo completo ha dejado de funcionar.**

**El primo asegura que la memoria encajaba perfectamente en los zócalos, pero algo ha debido de fallar.**

**¿Podrías explicarles cuál ha podido ser el problema?**

En el apartado dedicado a la Placa base estudiaste de forma teórica los distintos tipos de memoria existentes en el ordenador. En este apartado, aprenderás las características específicas de lo que se conoce como Memoria principal del ordenador o memoria RAM.

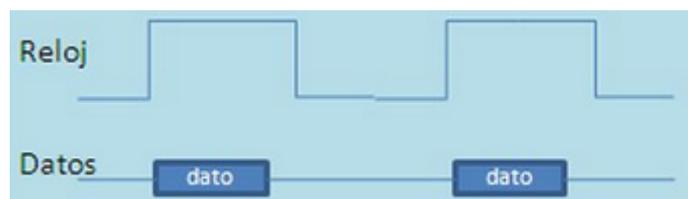
## 3.1.- Tipos de RAM.

---

Como has podido ver en otros apartados, la memoria RAM es un elemento crítico en el rendimiento global del equipo. Por ello ha ido sufriendo una evolución tecnológica paralela a la de los microprocesadores, encaminada tanto a mejorar su velocidad, aumentar su tamaño y disminuir el coste. Esta evolución tecnológica ha implicado la aparición de diversas nomenclaturas para referirse a los módulos de memoria ram:

- **Ram Estática (SRAM - Static Random Access Memory):** La memoria estática de acceso aleatorio es el primer tipo utilizado como memoria principal. Mantiene la información, sin necesidad de refresco, mientras la memoria esté conectada (exista corriente eléctrica). Al no necesitar realizar operaciones de refresco, los tiempos de lectura y escritura son muy buenos, pero la electrónica necesaria para implementarla es cara. Por ello, éste tipo de memorias se descartaron rápidamente para el uso de memoria principal, y se relegó a la categoría de memorias caché (actualmente integradas en los propios microprocesadores).
- **Ram Dinámica (DRAM - Dinamic Random Access Memory):** La memoria dinámica de acceso aleatorio incluye una ventaja fundamental respecto a la SRAM: el refresco. La información se escribe en memoria, pero no queda permanentemente fijada: si no es reescrita periódicamente, se pierde. A éste proceso de reescritura se le denomina refresco. Aunque parezca lo contrario, Este tipo de memorias es mucho más fácil de construir que las estáticas, lo que supone un coste mucho menor.
- **DRAM Sincrónica (SDRAM - Synchronus DRAM):** en éste tipo de memoria el refresco se realiza utilizando el reloj de sistema. De este modo en cada ciclo de reloj se realiza la transferencia de información y/o refresco de la información almacenada. Dependiendo de la velocidad bus con el que se sincronicen, la memoria obtiene su nombre. Así han existido PC66, PC100 y PC133 (a velocidades de bus 66MHz, 100MHz, y 133MHz). Son modelos típicos de los antiguos Pentium.

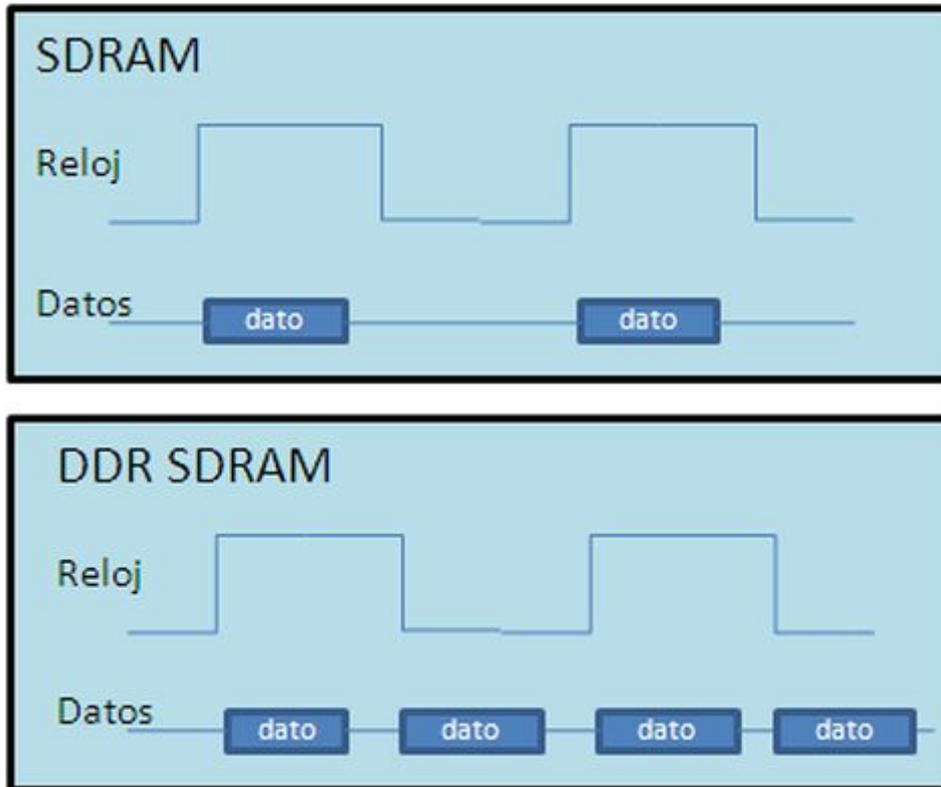
NOTA: La velocidad de reloj de una memoria es el ritmo de la señal de reloj al que funciona el bus que utiliza la memoria para comunicarse con la placa base. Esta señal de reloj se compone de pulsos iguales (cíclicos) que se repiten en el tiempo. El número de ciclos que tiene una señal de reloj en un segundo marca su velocidad o frecuencia, y se mide en Hercios (Hz). En el caso de la memoria se mide en Megahercios (MHz), que son 1 millón de hercios (1 millón de ciclos en un segundo). Teniendo en cuenta que esta señal de reloj es la que marca el ritmo de envío de datos (8 bytes por cada ciclo de reloj), es un dato muy importante de una memoria.



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

NOTA: Es lo mismo que el ancho de banda de una memoria. Es la tasa máxima de datos (Bytes) que una memoria es capaz de mandar al bus de comunicación de dicha memoria con la placa base en un segundo. Se expresa en MB/s.

- **DDR SDRAM (Double Data Rate SDRAM):** La evolución lógica a las SDRAM son las memorias DDR, que utilizan ambos flancos de reloj. Es decir, en lugar de escribir una vez por cada pulso de reloj, escriben dos:



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

El hecho de utilizar tanto el flanco de subida como el de bajada (DDR), evolucionó a realizar dos operaciones tanto en subida como en bajada (DDR2, es decir 4 operaciones por ciclo), y, posteriormente 4 operaciones subida/bajada (DDR3 y DDR4, 8 operaciones por ciclo).

Además DDR3 optimiza el consumo eléctrico frente a DDR2, que a su vez mejoraba las prestaciones de DDR, y ésta última las de la DDR, utilizando unos valores de voltaje menores para ello. Principalmente por éste motivo, diferencia de voltaje, las memorias DDR-DDR2-DDR 3-DDR4 son incompatibles entre sí, y presentan distintos encapsulados para no cometer errores.

Para denominar a las memorias DDR se utiliza el prefijo PC acompañado de la tasa de transferencia en MB/s (PC4200 indica DDR capaz de 4200MB/s), o bien directamente con el prefijo DDR y la velocidad del reloj (DDR533). Por tanto existen las siguientes denominaciones de memorias DDR: PC1600 (DDR200), PC2100 (DDR266), PC2700 (DDR333), PC3200 (DDR400), PC4200 (DDR533).

Para las DDR2, los prefijos usados son PC2- y DDR2, existiendo por tanto: PC2-3200 (DDR2-400), PC2-4200(DDR2-533), PC2-5300 (DDR2-667), PC2-6400 (DDR2-800) y PC2-8500 (DDR2-1066). Es decir a la memoria DDR2 que

usa un reloj de 1066MHz, y tiene una tasa de transferencia de 8500MB/sg, (ya que por cada ciclo de reloj transmite 8bytes, y por tanto  $8 \times 1066 = 8500 \text{MB/sg}$ ), se la denomina PC2-8500 ó DDR2-1066.

De forma similar las DDR3 se denominan con PC3-TASA ó DDR3-RELOJ, existiendo los tipos: PC3-6400 (DDR3-800), PC3-8500 (DDR3-1066), PC3-10600 (DDR3-1333), PC3-12800 (DDR3-1600), PC3-16000 (DDR3-2000), PC3-17000 (DDR3-2133).

Los modelos más comunes de las memorias DDR4 son los siguientes que se denominan de la misma forma que el resto de las tecnologías: PC4-17000 (DDR4-2133), PC4-19200 (DDR4-2400), PC4-21300 (DDR3-2666), etc.

## Para saber más

Para saber distinguir los diferentes encapsulados de memoria RAM e identificar la posición del notch identificativo de cada tipo, se puede ver en:

[Comparación DDR](#)

## Autoevaluación

**Indica cuales de las siguientes afirmaciones es correcta:**

- En un equipo que tiene dos ranuras de memoria para módulos DDR3 puedo poner 2 módulos de memoria DDR4.
- Un módulo de memoria DDR4-2400 es igual que un módulo PC4-17000.
- Los módulos de memoria DDR3 y DDR4 puede transmitir 4 veces en el flanco de subida y otras 4 veces en el de bajada, en total pueden realizar 8 operaciones en un ciclo de reloj.

Incorrecto.

Incorrecto, porque la tasa de transferencia de un módulo de memoria DDR4-2400 es de  $2400 \times 8 \text{ bytes} = 19.200 \text{ MB/s}$ , y la de un módulo de memoria PC4-17000 es de  $17.000 \text{ MB/s}$

Es correcto. El funcionamiento es el mismo en las memoria DDR3 y DDR4, la mejora que introduce la tecnología DDR4 es que consume mejor potencia y mejora las tasas de transferencia.

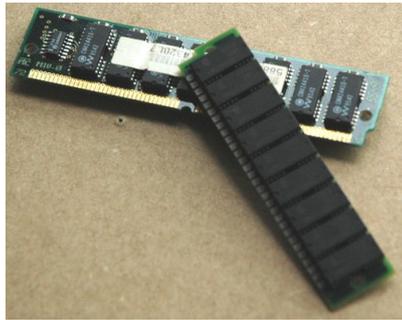
# Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto

## 3.2.- Encapsulados.

---

El encapsulado determina las características físicas de la memoria, indicando el tipo de conexión existente entre ésta y la placa base del equipo. Dado que las memorias se presentan en pequeñas placas rectangulares, lo que se determina es el tamaño de dicha placa, el número y posición de los contactos, y los anclajes al zócalos existentes (posición y número de los llamados notch).



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

Existen dos grandes tipos de módulos:

- SIMM: Single In Line Memory Module: módulos de memoria con una sola línea de contactos. Se usaron en los primeros modelos de memoria y están ya en desuso. Usaban de 30 contactos (sin muesca central, 16 bits) a 72 contactos (con muesca central, 32bits). La capacidad máxima por módulo era de 32MB.
- DIMM: Dual In Line Memory Module: dos líneas de contactos, y un número de total de contactos entre 168 y 288, dependiendo del tipo de memoria contenida. Así encontraremos:
  - 168 contactos: memorias antiguas (SDRAM PC100 y PC133). Existieron distintos tipos de memoria compatibles físicamente, pero eléctricamente incompatibles. Esto ocasionaba que si, por error, se colocaban en una misma placa distintos módulos de distintos tipos memoria, el conjunto no funcionara e incluso llegaron a quemarse los módulos.
  - 184 contactos: memorias DDR.
  - 240 contactos: memorias DDR2 y DDR3. Aunque tienen el mismo número de contactos, pero son incompatibles porque la posición de los notch es distinto para cada tipo, además de que los voltajes son distintos.
  - 288 contactos: para memorias DDR4.
- El número de contactos y la distinta posición de los notch permiten distinguir fácilmente los módulos y evitar colocaciones incorrectas sobre los zócalos de memoria (físicamente un encapsulado de memoria sólo encaja en su slot correspondiente).



Elaboración propia. *Memoria RAM conectada en placa* (Uso educativo no comercial)

- Otros encapsulados: Existen otro conjunto de encapsulados que básicamente son variaciones sobre el modelo DIMM: SODIMM, RIMM, SORIMM, MICRODIMM, FBDIMM. Su propósito es adaptarse a entornos específicos como portátiles o equipos servidores.

## 3.3.- Configuraciones en canal múltiple.

---

El acceso a memoria es un proceso muy crítico, del cual depende enormemente el rendimiento global del equipo. Por ello, a pesar de los avances en las velocidades de acceso a memoria, es necesario constantemente apurar al máximo las posibilidades existentes.

Los desarrolladores de memorias descubrieron un método capaz de mejorar la velocidad de acceso: en lugar de buscar en un módulo buscar en varios. Es decir, se colocan dos (o más) módulos de memoria trabajando en paralelo. Al acceder al tiempo a dos módulos de memoria, la cantidad de datos adquirida es el doble, y por tanto se consigue duplicar la tasa de transferencia.

A la primera de éstas tecnologías se la denominó "Double Channel" (canal doble), y consiste en colocar dos módulos de memoria trabajando a la vez. Para ello, es necesario que los módulos sean compatibles con ésta técnica (todos los DDR lo son), que el chipset de la placa base lo permita, y que los módulos estén conveniente pareados en los zócalos de memoria habilitados para ello. Dependiendo del controlador, los módulos deberán ser idénticos (tamaño, fabricante y modelo) o no: en ambos casos, la velocidad máxima total será el doble de la velocidad máxima del módulo más lento.

Para identificar en qué slots colocar las memorias pareadas, éstos suelen venir diferenciados por un código de colores. En la imagen, la placa base contiene 4 slots marcados: 2 en amarillo y 2 en rojo. Si quisiéramos colocar en Dual Channel un nuevo módulo, complementando el actual, deberíamos colocarlo en el otro slot amarillo:



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

Siguiendo la filosofía del Dual Channel, con la llegada de las memorias DDR3, Intel incorporó a sus nuevos procesadores Intel Core i7 la posibilidad de utilizar triple canal. Realmente el concepto es radicalmente distinto, ya que en el caso de éstos procesadores el Northbridge deja de encargarse del manejo de la memoria, y es el propio microprocesador quien realiza toda la gestión (incluida la configuración del triple canal de memoria). A ésta tecnología, se la denomina Intel QPI (Quick Path Interconnect), y constituye la respuesta de Intel a la tecnología HyperTransport lanzada por AMD años antes.

En la imagen se pueden apreciar los 3 módulos instalados de memoria DDR3 en Triple Channel trabajando contra un Intel Core i7. Al igual que en Dual Channel, Triple Channel obliga a usar específicamente un conjunto de slots (por ello en la imagen se utilizan los impares):



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

AMD por su parte no ha optado por esta tecnología: utiliza memorias DDR3 pero configuradas en Dual Channel, y normalmente utiliza el canal Hipertransport en sustitución del FSB. Otra diferencia radical entre Hipertransport y QPI es que el primero es una tecnología abierta (desarrollada por el HiperTransport Consortium), mientras que el QPI es propietario de Intel.

## Autoevaluación

¿Cuál de estas configuraciones es más eficiente?:

- 1 módulo de RAM de 6 Gb, configurado en QPI.
- 1 módulo de RAM de 1 GB, un módulo de 2 Gb y otro de 3 Gb, configurados en Triple Channel.
- 2 módulos de ROM de 3Gb, configurados en Hipertransport.
- 2 módulos de RAM de 3Gb configurados en Dual Channel.

No, no.

No es así.

Inocorrecta.

Correcta: 2 módulos de RAM de 3Gb configurados en Dual Channel.

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Opción correcta



## 4.- Disco duro.

### Caso práctico



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

**Un amigo de Alberto se dedica a la edición de video (bodas y bautizos). Alberto está muy sorprendido por que en el equipo de su amigo existen 4 discos duros (de 500GB cada uno) pero la capacidad total del equipo es de sólo 1GB.**

**¿Podrías explicar que configuración ha utilizado el amigo y por qué?.**

Un disco duro o disco rígido (en inglés hard disk drive) es un dispositivo no volátil, que conserva la información aun con la pérdida de energía. En el caso de los discos duros magnéticos emplean un sistema de grabación magnética digital y tienen dentro de la carcasa una serie de platos metálicos apilados girando a gran velocidad. Sobre los platos se sitúan los cabezales encargados de leer o escribir los impulsos magnéticos.

Existe otro tipo de disco duro más actual y con mejores prestaciones. Se trata de los discos duros SSD.

### Para saber más

Hay distintos estándares para comunicar un disco duro con la computadora; el más antiguo y prácticamente en desuso es el interfaz Integrated Drive Electronics (\_\_\_\_ IDE, también llamado ATA), \_\_\_\_ SCSI y \_\_\_\_ SAS generalmente usado en servidores, y \_\_\_\_ SATA, para clientes y servidores. Aunque también se pueden conectar por \_\_\_\_ USB, \_\_\_\_ Thunderbolt y \_\_\_\_ PCI-Express.

[Disco duro.](#)

## 4.1.- Introducción a los dispositivos de almacenamiento.

---

En general los sistemas microinformáticos basan su funcionamiento en el manejo de información, ya sea estos datos de entrada o de salida. Esta información necesita un medio material que la guarde, a los cuales se les conoce como sistemas de Almacenamiento de Datos. El movimiento de datos de los programas necesita por tanto el uso de diferentes tipos de memorias, las cuales podrán ser muy rápidas lo que implica que sean de poca capacidad, y cuando se necesiten almacenamientos de mayor capacidad las memorias serán más lentas. El primer tipo de memoria serán las conocidas como memoria principal y las segundas como dispositivos de almacenamiento externo, como son los discos fijos o discos duros y CD-ROM, DVD o blu-ray.

Sobre los dispositivos de almacenamiento se van a realizar principalmente dos operaciones. La de lectura, en donde el dispositivo va a extraer un dato de una dirección de memoria dada. Y la de escritura, en donde se va a poner un dato en una dirección de memoria dada.



[Dave Indech \(CC BY-SA\)](#)

Estos dispositivos tienen la peculiaridad de almacenar la información de modo duradero, es decir, que los datos se guardan o modifican aunque falte el suministro eléctrico al dispositivo. Lo que se conoce como memoria no volátil o permanente.

A los dispositivos de almacenamiento se les exige toda una serie de prestaciones:

- Guardar y mantener los datos con un elevado índice de seguridad.
- Gran capacidad de almacenamiento o flexibilidad (transportable de una PC a otra).
- Posibilidad de escribir cuantas veces se desee.
- Tasa de transferencia.
- Posibilidad de intercambio.

La principal diferencia entre ellos, es la tecnología de acceso a la información, aquí podemos encontrar dos tipos:

- Dispositivos de almacenamiento 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.
- Dispositivos de almacenamiento ópticos: Se utilizan medios ópticos, como son los láseres para manejar la información. Así la luz de un láser es reflejada por una

superficie y dependiendo de si esta tiene o no perforación el haz reflejado distingue si el punto de memoria es 1 o 0.

- Dispositivos de almacenamiento de estado sólido: son los discos actuales que están sustituyendo al resto. Utilizan 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. Aunque ya se están generalizando en el resto de ordenadores, incluyendo servidores.

## 4.2.- Estructura.

---

Dentro de un disco duro magnético hay uno o varios discos de aluminio, acero inoxidable o vitrocerámico, también denominados platos (normalmente 2 pero pueden llegar a 7), recubiertos de un material ferromagnético y que giran todos a la vez.

Existe un dispositivo que efectúa la lectura y escritura de los datos, llamado cabezal. Formado por una serie de brazos alineados verticalmente sobre las diferentes caras de los platos, que se mueven por la superficie de estos, llegando al lugar o dirección donde está la información. La punta de estos brazos se encuentra la cabeza de lectura/escritura.

Los platos giran accionados por un pequeño motor, a una velocidad que depende del disco, comúnmente oscila entre 5400 y 15000 revoluciones por minuto. Esta velocidad de giro determina el tiempo de acceso a los datos.

A mayor velocidad más datos se pueden leer o escribir.

Los discos duros SSD o discos de estado sólido, utiliza para el almacenamiento de los datos una memoria no volátil de tipo flash, por lo que no requiere de partes móviles para la lectura o escritura de datos en el mismo, aumentando notablemente sus tasas de transferencia y reduciendo el consumo de energía.



[Appaloosa](#). Antigo disco duro (CC BY-SA)

## 4.3.- Funcionamiento.

---

En el caso de los discos magnéticos cada superficie tiene asignado un cabezal de lectura/escritura por cada cara de los platos que soportan la información, Si el disco rígido tiene 3 platos el dispositivo tendrá dos cabezales por plato. Estos cabezales pueden desplazarse por la superficie del disco desde el exterior hacia el interior, accionados por los brazo que soportan los cabezales, de manera que puedan colocar el cabezal sobre los puntos sobre los que se hará la lectura o escritura de datos.



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

El proceso de lectura de datos se realiza pasando el cabezal por encima de la zona de manera que el efecto magnético de la zona induzca una corriente eléctrica sobre un bobinado del cabezal, esta corriente será posteriormente convertida a información para ser tratados por el controlador del dispositivo.

El proceso de escritura de datos se realiza pasando el cabezal por encima de la zona a grabar se hace pasar por el bobinado una corriente eléctrica que producirá un campo magnético que magnetizará la zona próxima con el dato que anteriormente ha sido convertido por el controlado a un impulso

eléctrico.

La totalidad de los discos giran de manera conjunta y a velocidad constante para poder recorrer la totalidad de los datos. Los discos están girando todo el rato siempre y cuando tengan alimentación eléctrica, produciendo una corriente de aire en la superficie del plato que hace que los cabezales no tengan contacto con la superficie de los platos. Es importante que no existan residuos o polvo en el interior del disco duro para que los procesos de lectura y escritura no se vean afectados, por ese motivo el interior de los discos duro están cerrados y libres de polvo. La superficies de los discos es extremadamente delicada y cualquier contacto del cabezal con la superficie o con partículas puede producir la inutilización del dispositivo. Así mismo la vibración o los golpes pueden producir el contacto del cabezal con la superficie.

## 4.4.- Características de los discos duros comerciales.

---

Las características a tener en cuenta en un disco duro son:



[Rednammoc \(CC0\)](#)

- **Capacidad de almacenamiento:** Esta es la principal característica a la hora de elegir un disco rígido. La capacidad de almacenamiento mide la cantidad de información o datos que puede grabarse o almacenar en un disco rígido. Actualmente la unidad de medida es el byte (B) y sus múltiplos. Antes se medía en Megabytes (MB), actualmente se mide en Gigabytes (GB) y en Terabytes (TB).
- **Velocidad de rotación:** Se mide en revoluciones por minuto (rpm) y es la velocidad a la que gira o giran los platos. Si la velocidad de rotación aumenta tenemos como beneficio que también aumenta la transferencia de datos, pero tendremos como inconveniente el aumento de ruido y de calor generado. Los discos de ordenadores clientes tienen velocidades de rotación de 5400 RPM (en el caso de portátiles) o de 7200 RPM. Y en los discos SCSI y SAS de servidores serán superiores a 7200 RPM pudiendo haber discos que giran hasta 15.000 RPM.
- **Tiempo de Acceso (Access Time):** Cuando se va a leer o escribir información de un sector determinado, la acción que se realiza es mover el cabezal desde el sitio donde estuviera a la pista donde este ese sector., a este tiempo se le conoce como tiempo de búsqueda. Una vez que nos encontramos en la pista correcta hay que localizar en esa pista el sector concreto donde se realizara la lectura o escritura, a este tiempo se le conoce como latencia. Y por último queda leer o escribir la información, al tiempo que se emplea en generar el campo magnético, para escritura y convertir el campo magnético en impulso eléctrico, para la lectura, se le conoce como Tiempo de lectura/escritura.

La media de estos tres tiempos (tiempo de búsqueda, tiempo de lectura/escritura, latencia) es el tiempo de acceso y es el proporcionado por el fabricante del disco duro. La unidad de medida de este tiempo es del orden de milisegundo.

Los discos SSD no tienen partes móviles, por lo que se eliminan estos tiempos de búsqueda, latencia, etc debidos a la tardanza que suponen los movimientos mecánicos de los discos duros magnéticos.

- **Memoria Cache o Tamaño de Buffer:** Es una memoria auxiliar que incorpora el disco rígido, en la cual se almacenan los datos a escribir o los ya leídos., como paso previa a la operación que se va a realizar con ellos. Esta acción ayuda a no perder datos (integridad), en el aprovechamiento de los dispositivos (rendimiento) y aumenta la velocidad con la que se efectúa la operación ya sea de lectura o de escritura.
- **Tasa de transferencia:** Es el número indica la cantidad de datos un disco puede leer o escribir en la parte más exterior del disco o plato en un periodo de un segundo. Normalmente se mide en MB/seg.
- **Modo de transferencia:** Es la forma de transmitir datos entre la unidad de disco rígido y la memoria RAM, para ellos existen las siguientes técnicas:
  - Modo PIO (entrada/salida programable), en este sistema el microprocesador es el encargado de gestionar las tareas transferencia de datos. Es un método lento y que se invierte mucho tiempo del microprocesador. A lo largo de su existencia habido diferentes evoluciones de este modo de transferencia. Desde el PIO modo 1 con velocidades de 5,2 MB/s, a los PIO modo 2,3 ,4, con velocidades de 8,3 MB/s a 16,6 MB/s.
  - Modo DMA (Acceso directo a memoria): Este sistema elimina intermediarios (microprocesador) y los datos se transfieren desde la memoria RAM al disco directamente. Actualmente se utiliza con los controladores UltraDMA, donde las velocidades van de los 33,3 MB/s (ATA-4) a los 300 MB/s (SATA). En apartados posteriores se verán este tipo de controladores de disco.
- **Interfaz o controladora de disco:** Es la forma de conectar el disco rígido con el ordenador. Las interfaces del disco rígido más utilizadas son: Serial ATA, SCSI y SAS también hay carcasas externas que se utilizan para conectar discos rígidos a los puertos USB o Thunderbolt. Los discos duros SSD actuales también se pueden conectar a la placa base mediante PCI-Express.

## Autoevaluación

¿Cuál de estas afirmaciones es falsa?:

- Los discos duros giran a 7500 MHz cuando están configurados en SATA.
- Es habitual que un disco duro SATA para PC gire a 7.500 rpm.
- En los servidores suelen usarse discos de hasta 15.000rpm

- Los discos duros de 7.500 rpm son más lentos que los discos de 10.000rpm.

Correcta: Es falso que la velocidad de los discos se mida en MHz, y en cualquier caso la velocidad de giro es independiente de la controladora de disco (SATA, SCSI, SAS).

Incorrecto.

No es correcto.

No, no, incorrecto.

## Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Incorrecto

## 4.5.- Factor de forma.

---

Los discos duros han heredado su tamaño de las antiguas disqueteras. Los principales factores de forma para estos dispositivos son:

- **3,5 pulgadas** sus dimensiones son: 101,6×25,4×146 mm (4×1×5.75 pulgadas). Es el mismo tamaño que las disqueteras de de 3½, 41,4 mm de altura, aunque fueron remplazadas por la serie 2 Slim cuya altura es de 24,4 mm. Este tipo es el usado en la mayoría de los discos duros.
- **2,5 pulgadas:** sus dimensiones son: 69,85×9,5-15×100 mm (2,75×0,374-0,59×3,945 pulgadas). Este es frecuentemente usado por los discos duros magnéticos de los ordenadores portátiles y por los discos duros SSD.
- **1,8 pulgadas:** utilizados para los discos duros SSD de portátiles.
- **M.2:** se trata de una tarjeta que puede tener diferentes medidas, y se utiliza exclusivamente para discos duros SSD, tanto para portátiles como para el resto de ordenadores clientes.

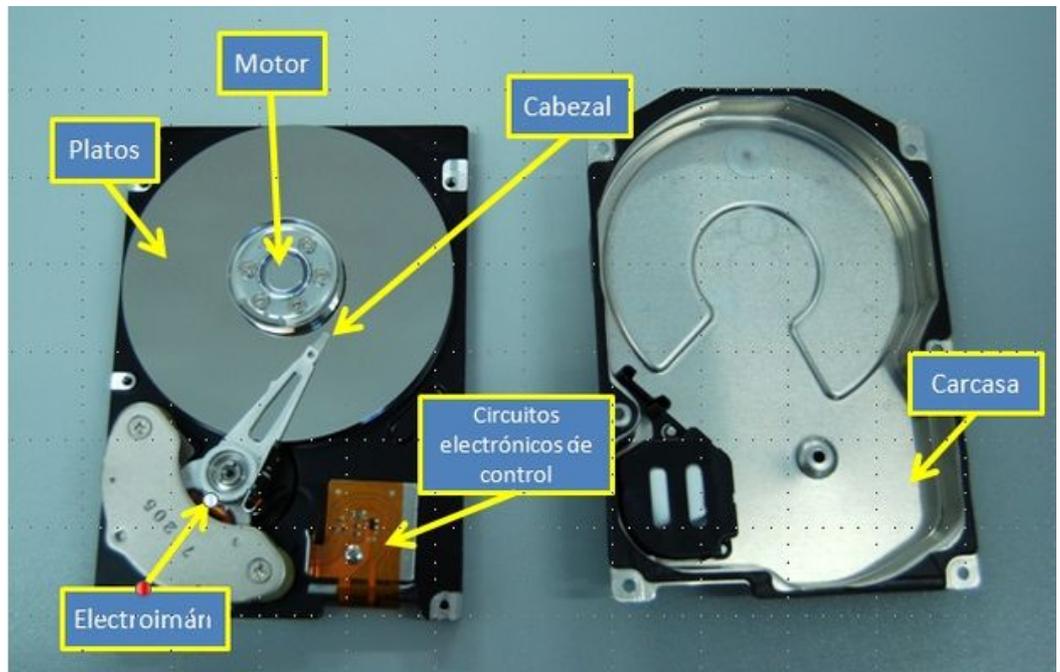


Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

## 4.6.- Partes físicas y lógicas.

Un disco duro magnético suele tener, como elementos físicos:

- Platos en donde se graban los datos, que están



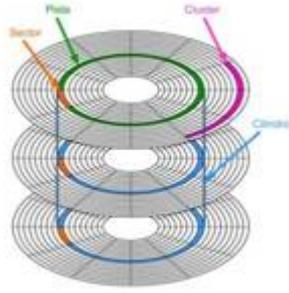
Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

recubiertos de un material que almacena campos magnéticos.

- Cabezal de lectura/escritura, el transductor que convierte los impulsos eléctricos a campos magnéticos y viceversa.
- Motor que hace girar los platos a gran velocidad, produciendo un efecto aerodinámico que impide el contacto del disco con el cabezal.
- Electroimán que mueve el cabezal transductor, para acceder a toda la superficie del disco.
- Circuito electrónico de control, que incluye: interfaz con la computadora, memoria caché.
- Carcasa, que ha de proteger de la suciedad. Los discos duros no están sellados al vacío en sus cajas como a menudo se piensa. Partes lógicas de un disco rígido

Estos elementos, se presentan al usuario de forma transparente a través de una agrupación lógica consistente en:

- **Pista:** Es la trayectoria circular trazada a través de la superficie circular del plato de un disco por la cabeza de lectura/escritura. Cada pista está formada por uno o más cluster.
- **Cluster:** Es un grupo de sectores que es la unidad más pequeña de almacenamiento reconocida por el sistema operativo. Normalmente 4 sectores de 512 bytes constituyen un cluster (racimo), y uno o más cluster forman una pista.



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

- **Sector:** Es la unidad básica de almacenamiento de datos sobre discos duros. En la mayoría de los discos duros los sectores son de 512 bytes cada uno, un número de sectores constituyen un cluster. Este número depende del sistema de ficheros (FAT, ext3, ext4, ntfs, ...)
- **Cilindro:** Es una pila tridimensional de pistas verticales de los múltiples platos. El número de cilindros de un disco corresponde al número de posiciones diferentes en las cuales las cabezas de lectura/escritura pueden moverse.

## 4.7.- Ventajas discos SSD

---

Los discos SSD (solid state drive o dispositivos de estado sólido) usa una memoria flash para el almacenamiento de los datos, por lo que se reducen drásticamente todos los retardos que se producen en los discos duros magnéticos por sus partes móviles.

Estos discos presentan las siguientes importantes ventajas:

- Mayor rapidez en lecturas y escrituras.
- Reducción considerable de latencias y de tiempos de búsqueda de datos.
- Menor consumo eléctrico (importante en portátiles)
- Reducción del calor generado (importante en portátiles).
- Menor ruido.
- No le afecta la fragmentación de los archivos dentro del dispositivo.
- Menor peso y tamaño.
- Borrado seguro (los datos no pueden ser recuperados una vez borrados, como sí ocurre con los discos magnéticos).
- Más resistente a caídas, vibraciones, y altas temperaturas.

También existen desventajas respecto a los discos magnéticos. Son las siguientes:

- El precio es más alto, aunque están bajando cada vez más su coste.
- Menor capacidad.
- Tiempo de vida menor, aunque este aspecto ha mejorado sustancialmente en los últimos años.
- Los datos no pueden ser recuperados si el dispositivo resulta dañado, en los discos magnéticos los datos sí pueden ser recuperables.

## 4.8.- Medida de la capacidad.

En los discos duros magnéticos, teniendo en cuenta que en un sector se almacenan 512 bytes de información. Podemos saber el número total de sectores de un disco duro, donde:

**nº sectores = nº caras \* nº pistas/cara \* nº sectores/pista.**

Por tanto, cada sector queda unívocamente determinado si conocemos los siguientes valores: cabeza, cilindro y sector. Siendo el número de cabeza, el número de cara, ya que cada cara de un disco magnético tiene una cabeza lectora/escritora.



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

Poniendo de ejemplo un disco duro real del fabricante Seagate (ST33221A) que tiene las siguientes especificaciones: 6.253 cilindros, 16 cabezas y 63 sectores.

El número total de sectores direccionables es, por tanto,  $6.253 * 16 * 63 = 6.303.024$  sectores. Si cada sector almacena 512 bytes de información, la capacidad máxima de este disco duro será de  $6.303.024 \text{ sectores} * 512 \text{ bytes/sector} = 3.227.148.228 \text{ bytes} \sim 3 \text{ GB}$ .

Las cabezas y cilindros comienzan a numerarse desde el cero y los sectores desde el uno. En consecuencia, el primer sector de un disco duro será el correspondiente a la cabeza 0, cilindro 0 y sector 1.

### Autoevaluación

**Un disco duro cuenta con 700 cilindros, 32 cabezas y 25 sectores. Si cada sector almacena 1.024 bytes. ¿Cuántos MB es capaz de almacenar el disco?**

- 700cil x 32cab x 25sect x 1MB/sector=560.000MB de capacidad.
- $(700\text{cil} \times 32\text{cab} \times 25\text{sect} \times 1024 \text{ bytes/sector}) / 1000\text{bytes/MB} = 573.440$  MB de capacidad.
- 25 sectores \* 1024 bytes = 25.600 MB de capacidad.
- 700 cilindros x 1MB por sector = 700GB de capacidad.

Correcta:  $700\text{cil} \times 32\text{cab} \times 25\text{sect} \times 1\text{MB/sector} = 560.000\text{MB}$  de capacidad. 1024bytes equivalen a 1MB.

Inocorrecto.

No es correcto.

No, no.

# Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Incorrecto

## 4.9.- Interfaces de conexión.

La controladora es un conjunto de dispositivos electrónicos que utilizan un software específico para organizar el movimiento de información entre dispositivos. Este dispositivo viene a ser como un traductor que descifra en cada momento que son datos y que son datos de control, manejando de forma correcta y eficiente el flujo de información.

Con respecto a los discos duros hay tres grupos de controladoras bien diferenciadas:

- **IDE:** (prácticamente en desuso) también llamado **ATA/PATA**. A lo largo del tiempo han ido variando el estándar, donde principalmente ha ido variando la velocidad de transferencia. Cada conector IDE permite conectar hasta 2 discos duros (maestro/esclavo). Estos son los estándares utilizados:
  - **ATA-1**, utiliza solamente el modo PIO. Se uso en los primeros discos duros.
  - **ATA-2**, soporta por primera vez transferencia rápida de datos y Modo DMA.
  - **ATA-3**, es una evolución mejorada del ATA2.
  - **ATA-4**, o *Ultra ATA* o DMA 33, su velocidad de transferencia o ancho de banda de 33MB/s.
  - **ATA-5**, o *Ultra ATA/66*, con un ancho de banda de 66MB/s se monta con buses de datos (vulgarmente llamados fajas) de 40 hilos.
  - **ATA-6**, también se conoce como *Ultra ATA/100*. Con un ancho de banda de 100MB/s.
  - **ATA-7**, también se conoce como *Ultra ATA/133*, con un ancho de banda de 133MB/s. Es el más avanzado y rápido de los discos ATA. Los buses de datos que utilizan los discos ATA-6 y ATA-7 son de 80 hilos, de los que 39 son de datos y los restantes son simples aislantes o separadores, para evitar posibles interferencias.
- **SATA:** esta es la tecnología actual que emplean la mayoría de los discos duros. Utilizan un zócalo diferente al de los IDE y un bus de datos de 7 cables. Cada disco SATA utiliza un solo conector de la placa y un solo cable. El número de conectores SATA de los que podemos disponer, viene limitado por los existentes en la placa y por las capacidades del chipset. Lo habitual es disponer de 4 a 6 puertos SATA, habiendo modelos que pueden disponer de más.



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

Los cables de datos SATA son planos de 7 hilos mucho más estrechos y pueden ser de mayor longitud que los IDE. Los conectores de alimentación también son diferentes en forma, pero mantienen los mismos voltajes. Lo tipos de SATA existentes, son:

- **SATA o SATA 1**, con una velocidad de transmisión de 150MB/s. Este tipos ya esta en desuso por la aparición de los siguientes tipos.
  - **SATA 2**, con una velocidad de transmisión de 300MB/s, conocido también como SATA 3Gb  
Es el tipo más utilizado, y suelen tener un jumper para poder utilizarlos como SATA 1.
  - **SATA 3**, también llamado **SATA 6Gb**, es la siguiente evolución con una velocidad de transmisión de 600MBs .
- **SCSI**: este tipo de controladoras se utilizan en discos de uso profesional, como es el caso de servidores. Tienen como ventajas respecto a los otros tipos de controladoras, una alta velocidad y una gran fiabilidad así como la posibilidad de conectar 7 o más dispositivos a solo controlador, pudiendo ser estos internos (disco duros, unidades lectoras de cds..) o externos (escáneres ..).Y como inconveniente, su precio y menor capacidad de almacenamiento.

La arquitectura SCSCI está basada en el modelo cliente-servidor para gestionar el movimiento de datos y normalmente se montan en sistemas RAID.

Los estándares utilizados en el controlador SCSI se pueden distinguir tres grupos:

- SCSI Parallel: Aquí están los estándares más antiguos que van desde el SCSI-1 que trabaja a 5MB/s, el SCSI-2 que incluye FastSCSI, WideSCSI y FastWideSCSI que trabajan a velocidades de 20MB/s y permiten conectar a 16 dispositivos. Posteriormente aparecieron Ultra SCSI, Ultra 2 SCSI, Ultra 3 SCSI, Ultra 4 SCSI, Ultra 5 SCSI, que trabajan entre 20MB/s a 640MB/s.
  - SCSI Serial: Surge al sobre pasar los límites de la tecnología SCSI Parallel, ya que son más sencillos los dispositivos y se pueden conseguir mayores tasas de utilización.
  - SCSI Fibre Channel:Es un estándar que se refiere a la interconexión de periféricos de almacenamiento externo servidores y entre éstos, utilizando como medio físico fibra óptica alcanza velocidades de transmisión de 10Gb/s y distancias de hasta 300m con fibras multimodo y de 10 Km con fibras monomodo. Relacionado con este tipo de conexión se encuentra el protocolo iSCSI que permite el encapsulamiento y transporte de los comandos SCSI a través de redes IP.
  - SAS (Serial Attached SCSI): Como respuesta a SATA, SCSI propone SAS el cual puede trabajar a velocidades que oscilan entre 13 Gb/s y 22,5 Gb/s, admite la conexión de cientos de dispositivos por cadena, y soporta compatibilidad con dispositivos SATA.
- Los discos también pueden conectarse externamente a la placa base a través de los conectores USB y Thunderbolt e internamente al puerto PCI-Express logrando las velocidades de transferencia de estos protocolos.

# Autoevaluación

De las siguientes afirmaciones sólo una es falsa:

- Algunos discos utilizan se conectan al sistema con un conector Thunderbolt.
- Los discos SSD se pueden conectar al puerto PCI-Express del sistema. Éste es el caso de los discos SSD con factor de forma M.2.
- La velocidad máxima de una controladora SATA es de 6TB/s.
- 700 cilindros x 1MB por sector = 700GB de capacidad

Incorrecto.

No es correcto.

Correcta: La velocidad máxima de una controladora SATA es de 6TB/s.

No, es incorrecto.

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

## 5.- Unidades ópticas.

---

### Caso práctico



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

**Además de ordenador, la familia Pérez tiene una PlayStation 4 en el salón. El otro día se llevaron un susto pensando que el ordenador se había roto: una película que alquilaron en el video club se veía perfectamente en la PS4, pero cuando el padre intentó verla después en el ordenador, éste ni tan siquiera reconocía el dispositivo óptico.**

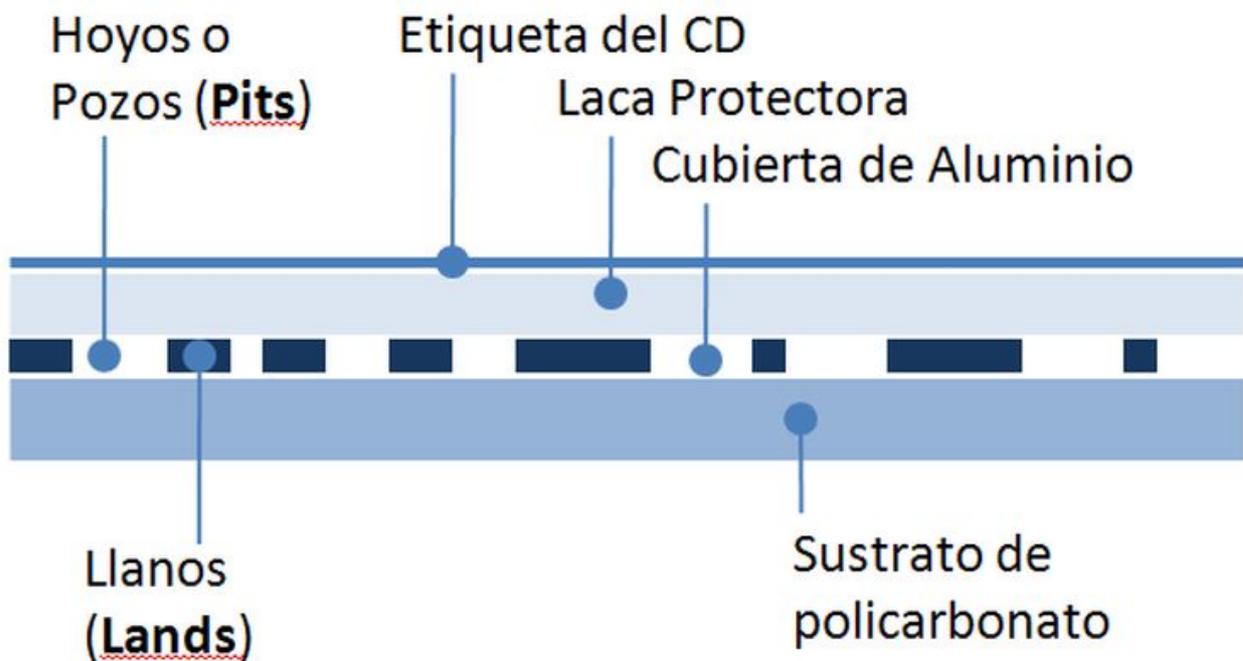
**¿Cómo es posible que el DVD del ordenador no sea capaz de leer los mismos dispositivos ópticos que la PS4?**

En informática se denomina unidad óptica a todo dispositivo de almacenamiento externo que utilice la luz láser en sus procesos de lectura y/o escritura de información. Por tanto corresponden a ésta categoría los dispositivos lectores y/o grabadores de CD, DVD, BD (Blu-Ray), y HD-DVD (en desuso).

## 5.1.- Estructura y Funcionamiento.

Los discos ópticos tienen una estructura similar basada en múltiples capas: la del CD es la estructura más sencilla de todas, pero sirve de ejemplo para el resto. Un CD es un disco de policarbonato de 1,2 mms de espesor, con un radio de 6cms, y un agujero interno de 0,75 cms de radio. Contiene una capa de datos protegida por ambas caras: una cara es translúcida (permite pasar por tanto la luz del láser lector), mientras que la otra es opaca (y suele contener una pegatina con información del contenido del disco). En la capa de datos, creada mediante una cubierta de aluminio, toda la luz incidente se devuelve, por lo que se crean zonas que absorben la luz (pits) para poder diferenciar dos estados (0-1: información binaria).

Las capas de un CD pueden observarse en la siguiente figura:



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

El equipo óptico grabador será capaz de emitir una luz (láser) de una frecuencia tal que atraviese el sustrato de policarbonato (translúcido), e impacte en la cubierta de aluminio con la energía suficiente para quemarlo y crear un hoyo (pit). El lector óptico emitirá una luz (láser) que igualmente atraviesa el sustrato, incida en la cubierta (sin quemarla) y regrese otra vez a través del sustrato sólo si incide en un llano (land): si incide en un hoyo (pit) la luz se difuminará (sin alterar el la cubierta protectora). Por tanto el lector, deberá ser capaz de emitir y recibir lo emitido.

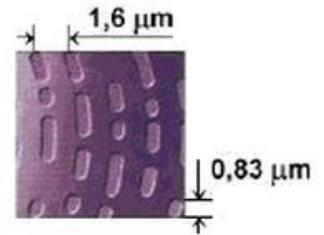
El disco óptico quedará grabado en una espiral continua que recorra todo el CD, comenzando en su parte más interna y finalizando en el extremo del CD. Para el lector de CD, la espiral se asemeja a un conjunto de líneas paralelas ya que la distancia entre pasos de espiral no es mucho mayor que 1,6micras. Por ello, la espiral de grabación (en un CD) tiene una longitud total de 6Km (aproximadamente).

Cuanto más pequeño sea el rayo de luz incidente, más pequeños podrán ser los pits-lands, y por tanto mayor cantidad de información podrá almacenarse. Además, si somos capaces

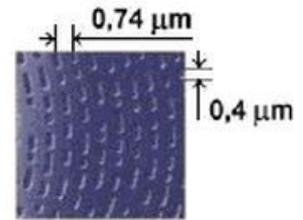
de encontrar distintos tipos de laser que atraviesen distintos tipos de sustrato, nos encontraremos que seremos capaces de utilizar en un mismo soporte óptico varias capas.

En el DVD por ejemplo, aún teniendo el mismo tamaño que el CD, la distancia entre pasos de espiral es de 0,74 micras, por lo que la longitud total de espiral es de 11 Km. De media, un bit grabado en un CD ocupa una longitud 0,83 micras, mientras que sólo ocupa 0,4 micras en un DVD.

Por otra parte, los DVDs permiten ser escritos por ambas caras. Esta característica no se suele utilizar, ya que para leer la segunda cara es necesario sacar físicamente el DVD del lector y darle la vuelta. Además, escribir en las dos caras impide tener una pegatina en alguna de ellas. Algunas distribuciones de música han utilizado esta característica, utilizando una cara para el CD de audio, y la otra cara como DVD musical (vídeos, conciertos, etc).



CD-ROM



DVD

[Elguardiandepikamierda](http://elguardiandepikamierda.com) (CC BY-SA)

## Para saber más

Puedes ver el proceso completo de lectura en ésta animación (en inglés) de Internet:

<http://www.youtube.com/embed/ESpL4a08kVE>

## 5.2.- Características y tipos.

Actualmente existen en el mercado tres tipos de soportes ópticos que son, por orden de aparición en el mercado: CD, DVD y BluRay. Existe un cuarto tipo, HD-DVD, que fue competencia durante un breve tiempo del BluRay, en dura lucha por el establecimiento de un estándar de facto que finalmente perdió.

Cada uno de estos tipos de soporte puede de ser de solo lectura, o de lectura/escritura (pudiendo ser a su vez de una única escritura o de múltiples), tal y como se resumen en el siguiente cuadro:

CD	CD-DA	Solo lectura (audio)
	CD-ROM	Sólo lectura (datos)
	CD-R	Grabable (1 vez)
	CD-RW	Regrabable

DVD	DVD-ROM	Solo lectura (datos, video o audio Hi-Fi)
	DVD-R	Grabable (1 vez: 0 representado por agujero)
	DVR+R	Grabable (1 vez: 1 representado por agujero)
	DVD+R DL	Grabable doble capa (1 vez)
	DVD-RW	Regrabables de forma secuencial
	DVD+RW	
	DVD-RAM	Regrabables de forma aleatoria - en desuso

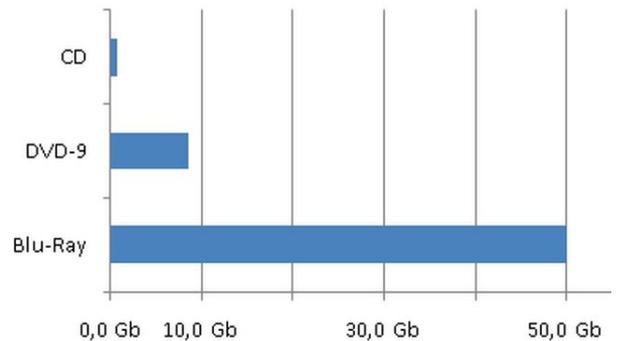
Blu Ray	BD	Solo lectura (datos, video Full HD)
	BR-R	Grabable 1 vez.
	BR-RE	Regrabables

Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

Dos son las principales características asociadas a las unidades ópticas: capacidad y velocidad de acceso. Como ya hemos dicho, la capacidad depende directamente del tipo de láser que se utilice, así como del número de capas que utilice el dispositivo óptico.

En la siguiente tabla pueden verse las distintas capacidades características de los principales tipos de dispositivos ópticos, junto con una gráfica comparativa:

Tipo	Diámetro	Láser	Caras	Capas	Capacidad
CD 8cm	8 cm	780nm	1	1	190 Mb
CD	12 cm	780nm	1	1	700 Mb
DVD-5	12 cm	650 nm	1	1	4,7 Gb
DVD-9	12 cm	650 nm	1	2	8,5 Gb
DVD-10	12 cm	650 nm	2	1	9,4 Gb
DVD-18	12 cm	650 nm	2	2	17,1 Gb
Blu-Ray	12 cm	405 nm	1	1	25,0 Gb
	12 cm	405 nm	1	2	50,0 Gb



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

La velocidad, más concretamente la tasa de transferencia, de los dispositivos ópticos depende tanto del propio soporte óptico (especialmente en la tasa de grabación), como de los dispositivos encargados de su manejo. Las velocidades se expresan como multiplicadores (1x, 2x...). El origen de ésta nomenclatura está en el CD, originalmente destinado a la reproducción de sonido, lo cual obligaba a una velocidad de transferencia de 150KB/sg para garantizar una calidad de sonido CD. Los dispositivos que, posteriormente, eran capaces de tasas mayores, expresan su velocidad como un múltiplo de la velocidad mínima: así los 2x son capaces de 300KB/sg, y los actuales 48x equivalen a 7 MB/sg.

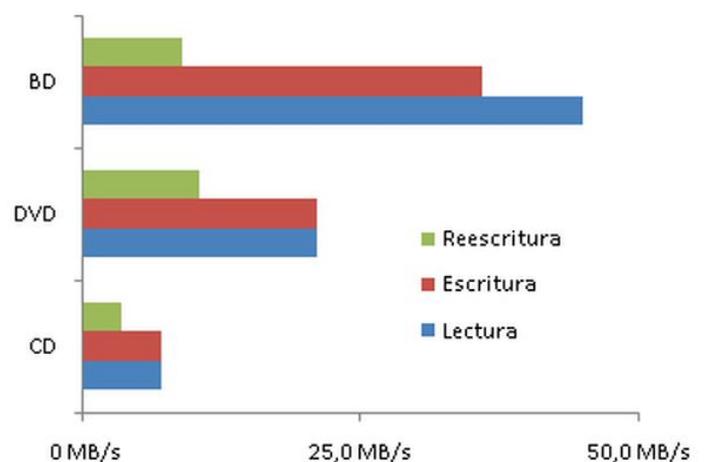
Con la aparición del DVD y posteriormente del BluRay, la costumbre de usar multiplicadores para referirse a la velocidad se mantuvo, pero se cambió el origen de forma que 1x representa 1350KB/s en DVDs y 4,5MB/s en los BluRay.

Hoy en día los dispositivos ópticos que más se venden (para PC) son las regrabadoras de DVD, capaces de leer y grabar tanto CDs como DVDs en múltiples formatos. Existen modelos capaces de operar también con BluRay (incluso algunos compatibles con HD-DVD), pero su precio sigue siendo comparativamente elevado, y tienen menor difusión.

En cualquier caso, el mismo dispositivo lector/grabador presenta distintas velocidades de lectura/escritura según el tipo de soporte óptico que opere. De forma genérica, las velocidades de lectura son muy superiores a las de escritura, y estas a su vez superiores a las de reescritura.

Si analizamos las características de un equipo BluRay lector/grabador para PC nos encontraremos con los siguientes valores típicos:

	CD	DVD	BD
Lectura	48x	16x	10x
Escritura	48x	16x	8x
Reescritura	24x	8x	2x



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

Las unidades ópticas internas utilizan el interfaz de conexión SATA. Antiguamente hacían uso de la interfaz IDE.

## Para saber más

Para finalizar el apartado de características, indicaremos una curiosa:

**LightScribe.** Se trata de un sistema de impresión del reverso del soporte óptico, sustitutivo de la habitual pegatina o serigrafía que llevan la mayor parte de CDs o DVDs. Lightscribe consiste en dibujar con el propio láser del equipo la carátula del CD, para lo cual es necesario que tanto el soporte óptico (DVD), como el grabador sean compatibles con ésta tecnología.



[Tethys @ German Wikipedia \(CC BY-SA\)](#)

Los soportes lightscribe contienen una caratula fotosensible que es grabada por el láser del grabador sucesivas veces hasta conseguir la tonalidad deseada.

- Ventajas: es sencillo y permite resultados profesionales.
- Desventajas: el proceso de grabado es lento, y el contraste no suele ser muy bueno. Sólo permite grabados en escala de grises.

Para más información puedes consultar el enlace: [Tecnología lightscribe](#).

## Autoevaluación

**Si queremos almacenar una película grabada en DIVX en alta definición, (ocupa 3Gb) en un soporte óptico...**

- Debemos cambiar de idea porque no es posible.
- Utilizaremos un par de CDs, partiendo el vídeo en dos trozos.
- Usaremos un DVD grabable (o regrabable), ya que los BluRays todavía son muy caros.

- Usaremos un BluRay ya que es el único formato que permite guardar alta definición.

Incorrecto.

No es correcto.

Correcta: En un DVD típico nos caben hasta 4'2GB, por lo que el fichero de 3GB entrará sin problemas (tenga el contenido que tenga: alta definición, texto, imagen,...). Utilizar un BluRay de 25GB de capacidad no tiene sentido (son más caros y necesitaríamos una grabadora de BluRay).

No, incorrecto.

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

## 6.- Almacenamiento en red.

---

### Caso práctico



[Florian Hirzinger - www.hirzinger.cc](http://www.hirzinger.cc) (CC BY-SA)

**Marta, la madre de los Pérez, aún no ha quitado el susto del cuerpo. Hoy en el trabajo un compañero ha tropezado y le ha tirado el café sobre el ordenador, con tan mala suerte que se roto completamente. El informático no ha sido capaz de recuperar el equipo, pero le ha traído provisionalmente un portátil y ha podido seguir trabajando sin problemas.**

**¿Cómo es posible que ninguno de los ficheros profesionales de Marta se encontraran en su equipo?**

## 6.1.- Introducción.

---

Hasta el momento, te hemos mostrado sistemas de memoria auxiliar utilizados por un PC. Actualmente, en entornos profesionales, es raro encontrarse que los datos del usuario se almacenan en el propio equipo. A pesar de que los volúmenes de almacenamiento conseguidos por los PCs son considerables, la seguridad que ofrecen es muy deficiente.



[Captain Miller \(CC BY-SA\)](#)

Todo PC está sometido a ataques constantes de virus y troyanos que pueden ocasionar la pérdida de información. El mero hecho de estar conectados a una red eléctrica hace vulnerable el sistema de datos, ya que una simple sobre tensión en la red podría provocar la pérdida total de la información.

El problema se agrava en el caso de profesionales que están en continuo movimiento. Muchos trabajadores no tienen un puesto fijo de oficina, sino que viajan constantemente con su portátil a cuestas. Es evidente que no es viable que toda la información se almacene en éste frágil portátil.

Por todo ello, las empresas recurren al almacenamiento en red: los datos de usuario dejan de estar en su propio equipo, y se centralizan en servidores de ficheros a disposición de toda la red corporativa.

En éste apartado veremos, muy brevemente, las características de las principales infraestructuras de almacenamiento en red.

## 6.2.- Redes DAS, NAS, SAN.

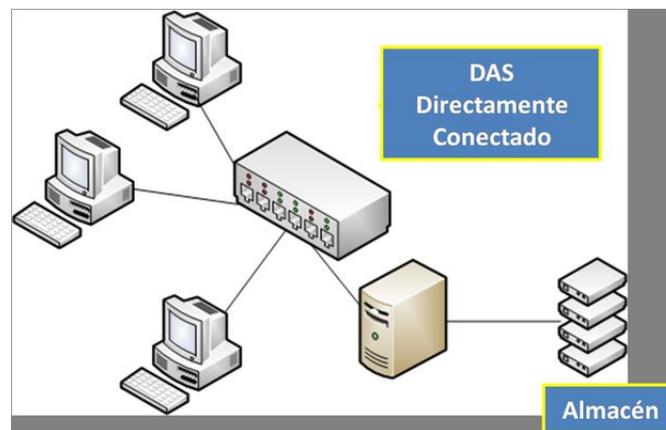
Actualmente, para almacenar la información de un conjunto de usuarios, se recurre a sistemas de almacenamiento en red que, básicamente son servidores de ficheros convenientemente dimensionados en capacidad (volumen total de datos que almacenan), y conectividad (velocidad a la que son capaces de transmitir la información).

Los discos duros actuales permiten una capacidad de almacenamiento auténticamente impensable hace unos años, por lo que el problema de almacenar grandes volúmenes de información ya no existe (se compran más discos duros y resuelto).

El auténtico problema del almacenamiento en red se deriva del acceso a la información: como estructurar las redes para que se pueda realizar una comunicación eficiente entre las partes.

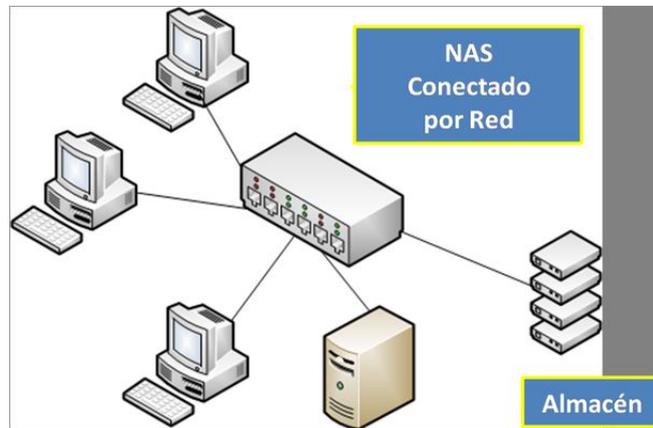
Existen tres configuraciones posibles: DAS, NAS y SAN.

- **DAS (Direct Attached Storage):** consta de un sistema de almacenamiento (por ejemplo un disco duro externo) directamente conectado a un equipo (normalmente un servidor de ficheros). La conexión se realiza a través de un puerto estándar (SATA, eSATA, SCSI, SAS ...), por lo que es el propio equipo el que tiene que gestionar las peticiones de información, al tiempo que las deriva al dispositivo de almacenamiento.
  - Ventajas: es un sistema económico y sencillo de instalar.
  - Problema: es ineficiente, al tener que gestionar un equipo todo tráfico desde/hacia la red.



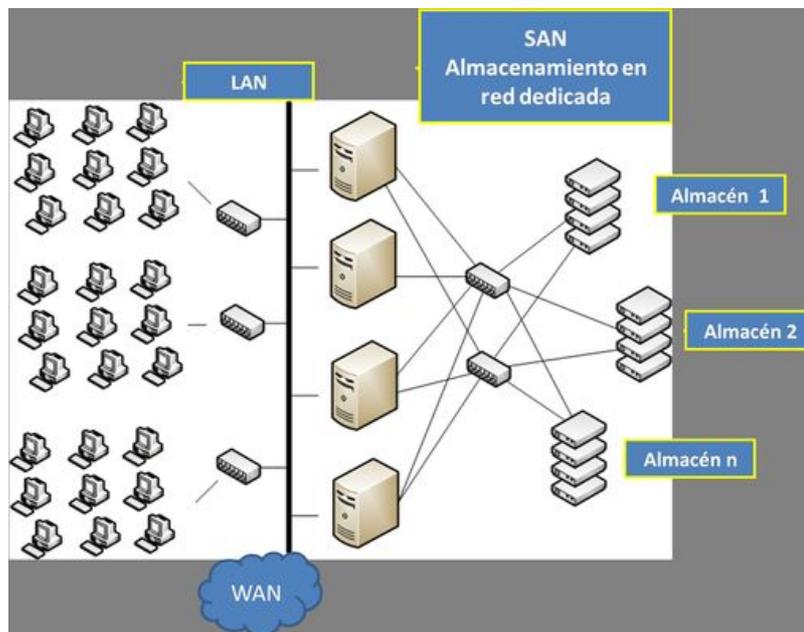
Elaboración propia. *Esquema DAS* (Uso educativo no comercial)

- **NAS (Network Attached Storage):** consta de un sistema de almacenamiento directamente conectado a la red. Un sistema NAS comparte un conjunto de ficheros con uno o más servidores de la red y el resto de equipos. En la red se crean dos tipos de equipos: servidores de aplicaciones y servidores de datos.
  - Ventaja: centralizado, todos los datos a disposición de toda la red.
  - Problema: a medida que se aumente el número de equipos, la red puede saturarse.



Elaboración propia. *Esquema NAS* (Uso educativo no comercial)

- **SAN (Storage Area Network):** Éste es un método para redes de gran tamaño, ya que el coste de su implementación es muy elevado. Básicamente se trata de crear dos redes diferenciadas: una red de los equipos de trabajo (a la que también se conectan los servidores), y una red separada de altas prestaciones que interconecte los almacenes de datos con los servidores y entre si (malla de fibra óptica o similar).
  - Ventaja: sistema centralizado, independiente, altamente escalable, permite separación geográfica (fibra óptica) de los almacenes de datos.
  - Problema: sistema redundante de cableado, dispositivos más caros, mantenimiento costoso, gran complejidad técnica.



Elaboración propia. *Esquema SAN* (Uso educativo no comercial)

## Autoevaluación

En una oficina de 20 empleados queremos almacenar de forma centralizada la información. ¿Qué tipo de red plantearíamos?

- No aconsejaríamos grabar los datos de forma centralizada por los riesgos que conlleva.
- Recomendaríamos un sistema NAS, por su sencillez y eficacia.
- Recomendaríamos un sistema SAN, por su sencillez y eficacia.
- Colocaríamos un disco duro externo en cada puesto y los compartiríamos todos en red.

Incorrecto.

Correcta: Con un sencillo disco duro NAS, interconectados todos los puntos por un conmutador alcanzaríamos un sistema de almacenamiento en red eficaz y sencillo de manejar. No tiene sentido montar una red SAN para un grupo tan pequeño de usuarios.

No es correcto.

Pues no es correcto.

## Solución

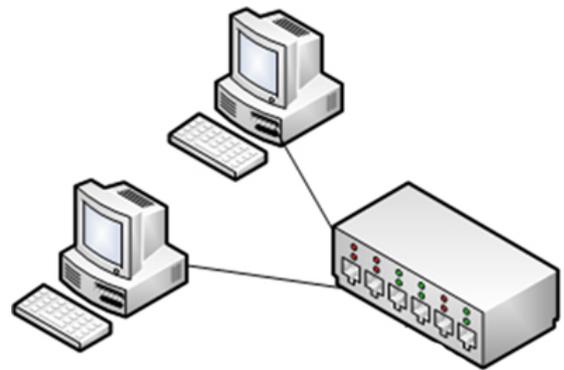
1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

## 6.3.- Almacenes de datos.

---

Visto cómo se crean las redes que permiten el acceso a datos, hablemos de los dispositivos físicos que almacenan la información. Hay que señalar es la existencia de dos categorías de datos:

- Información que debe ser consultada o almacenada constantemente a petición del usuario. El tiempo de acceso es crítico para el buen funcionamiento.
  - Se usan servidores de ficheros que almacenan la información en discos duros de altas prestaciones, normalmente configurados en RAID (varios discos duros trabajando en espejo y/o conjuntamente).
- Información guardada como histórico o copia de seguridad. Sólo es usada muy ocasionalmente, pero debe garantizarse su existencia. La fiabilidad es fundamental y deben ser capaces de almacenar grandes cantidades de información. La velocidad de acceso no es tan importante.
  - Tradicionalmente se ha recurrido a sistemas de almacenamiento en cinta (cassettes de cinta realmente), que posteriormente evolucionaron a librerías robotizadas de cintas. El problema de las cintas es que el acceso es más lento que los discos duros (dada su naturaleza secuencial), Hoy en día se utilizan discos duros.



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

## 7.- El adaptador gráfico de un equipo microinformático.

### Caso práctico



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

**El amigo de Alberto que se dedica a las bodas y bautizos ha vuelto a sorprenderle. Resulta que además es un jugón empedernido, y utiliza al tiempo dos tarjetas de vídeo ¡que trabajan al tiempo!**

**¿Podrías explicar cómo es posible y qué ventajas tiene?**

Para que el monitor muestre por su pantalla lo que le manda el ordenador tiene que recibir una señal adecuada, el tratamiento de las señales lo realiza otro dispositivo que se le conoce como tarjeta grafica, tarjeta de video, tarjeta aceleradora de gráficos o adaptador de pantalla.

La tarjeta gráfica hace de intermediario entre el ordenador y el monitor, procesando los datos y convirtiéndolos a una señal analógica o digital (dependiendo del monitor) que es la que utiliza el monitor. También controla aspectos de los datos procesados para su posterior representación como son el color, el movimiento, el brillo, la apariencia y la calidad de las imágenes.

La importancia actual que se le da a la información visual como media de comunicación entre usuario y máquina, hace que este elemento visual sea de la mayor calidad posible y que la respuesta a movimientos o cambio en la imagen sea lo más rápida que podamos. Todas estas necesidades hacen que las tarjetas gráficas sean más complejas y lleguen a convertirse en una pequeña CPU especializada en video, con su propia memoria optimizada para la carga de texturas e imágenes.



[Gilles Tran \(CC0\)](#)

La tarjeta gráfica va a poder ser de dos tipos, dependiendo de la ubicación en el ordenador:

- Integradas. Actualmente la tarjeta gráfica integrada se encuentra alojada en el propio microprocesador, antes estaban ubicadas en la placa base.

- No integradas, están conectadas al ordenador a través de una ranura de expansión. Son fáciles de cambiar, y así modificar sus prestaciones por otras tarjetas.

Este componente puede llegar a ser uno de los más caros del ordenador por la complejidad de componentes y la necesidad de utilizar velocidades altas de transmisión para tratar el alto número de información que conlleva el interfaz gráfico.

## Recomendación

Nota: en otra unidad didáctica se estudiará de forma independiente los distintos tipos de monitores existentes. Éste apartado sólo tratará de las tarjetas gráficas

## 7.1.- Componentes de la Tarjeta gráfica I.

Como ya hemos visto las tarjetas gráficas tiene una complejidad tan alta que podrían considerarse ordenadores independientes, a continuación hacemos una descripción de los componentes más importantes.

- **GPU (Graphics Processing Unit, Unidad de procesamiento de datos):**

Este es el elemento encargado del procesamiento de imágenes y gráficos. Se podría considerar como un procesador especializado ya que está especializado en el tratamiento de números en coma flotante, que son las operaciones que predominan en el tratamiento de imágenes 3D. Este procesador libera los recursos del procesador del ordenador y mejora el tiempo de respuesta al no tener que llevar los datos hasta él, ni tener que esperar en la cola del procesador.



[Berkut \(CC BY-SA\)](#)

Las GPU actuales incorporan cada vez más funciones que generan o aplican efectos gráficos sobre las imágenes a tratar, para añadir más realismo, a este tipo de funciones se las conoce como **primitivas**. Así tenemos primitivas como antialiasing, shader, HDR, mapeado de textura, de generación de formas, etc.

Al ser un procesador especializado su característica principal es la velocidad a la que se realizan las operaciones. En las GPU actuales la frecuencia de reloj del núcleo varían dependiendo de su calidad y precio entre los 1 y 1,5 GHz.

Las GPU actuales les ocurre lo mismo que a los procesadores de los ordenadores, que generan mucho calor en su interior debido a la alta integración y altas velocidades de procesos. Este calor tiene que ser sacado de su interior para que no se llegue a la temperatura de ruptura, que estropearía la GPU. A igual que en los procesadores de los ordenadores las tarjetas gráficas incorporan elementos que disipan el calor. Estos pueden ser:

- Pasivos como son los disipadores, los cuales extraen el calor del interior por conducción al ser buenos conductores del calor
- Activos, como son los ventiladores que alejan el aire caliente más cercano a la tarjeta.
- Dependiendo de la necesidad que tenga la GPU de evacuar calor se pondrán ambos, alguno o ninguno de estos elementos.

- **Memoria de vídeo:**

Al igual que la GPU no es más que un procesador especializado en gráficos, la memoria de una tarjeta gráfica debe ser específicamente diseñada para el tratamiento de datos gráficos. Deben reducir los tiempos que se invierten en el manejo de los datos, ya que no tienen que ir a la memoria principal y sino almacenarse en la memoria gráfica que se encuentra

más cerca, con buses más rápidos y de uso exclusivo. Todo esto sucede si la gráfica es una tarjeta no integrada a través de los puertos de expansión, ya que si está integrada no dispondrá de memoria de vídeo y utilizará la principal con los consiguientes problemas de velocidad.

La memoria RAM de una tarjeta gráfica, se la conoce como memoria de vídeo o VRAM y sirve principalmente para almacenar las texturas que maneja y procesa la memoria gráfica. Por este motivo debe ser suficiente para albergar aquellas más extensas a fin de evitar problemas de rendimiento.

Las características principales que marcan la calidad de este elemento son la capacidad y la velocidad de acceso a la memoria. El tamaño suele oscilar entre 1 y 6 GB y la velocidad viene marcada por la frecuencia de reloj interno de la memoria. Ésta suele estar entre los 400Mhz y 8GHz, dependiendo de la tecnología que se utilice. Actualmente se emplea en las memorias especializadas para vídeo las tecnologías como GDDR3, GDDR4, GDDR5 y GDDR6.

Las memorias de las tarjetas almacenan principalmente los bits que generan los datos en la pantalla. Estos bits son los correspondientes a la resolución, número de píxeles mostrados en horizontal y en vertical, y la profundidad de color (colores de cada píxel).

Para calcular la capacidad de memoria de una tarjeta se necesitan la resolución, profundidad de color y el dato expresado en bytes. Por ejemplo si queremos una memoria que guarde datos para una resolución 1024x768 y una profundidad de bit de 32 bits se necesitara una capacidad de almacenamiento de:

$$1024 \times 768 \times 32 = 25165824 \text{ bits} = 3145728 \text{ Byte} = 3072 \text{ KBytes} = 3 \text{ MBytes}$$

## 7.2.- Componentes de la Tarjeta gráfica II.

- **RAMDAC**

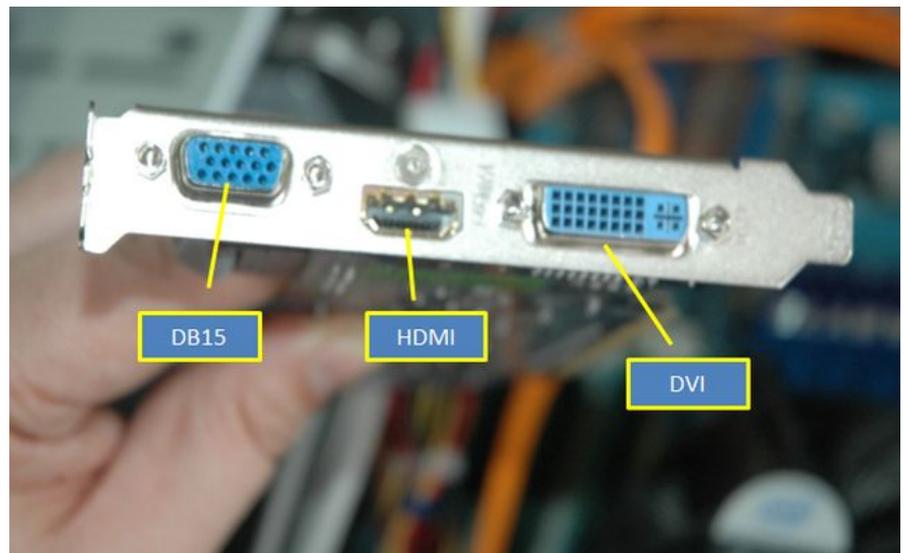
Este elemento convierte la información guardada en la memoria de vídeo, que está en formato digital, a señales que puedan ser utilizadas por los monitores analógicos. Este dispositivo está ligado a los monitores que toman la señal analógica, de manera que la aparición de monitores digitales hace que desaparezca el RAMDAC de las tarjetas gráficas.

El RAMDAC prepara la señal a los monitores analógicos y puede soportar diferentes frecuencias de refresco, ya que todos los monitores no suelen trabajar con la misma. Como ya vimos en el apartado de los monitores lo aconsejable está en 75Hz.

- **Conectores de salida**

Este es el medio por donde la tarjeta gráfica pasa su información a los dispositivos que la reproducen y la muestran al usuario. Tendremos diferentes tipos de conectores, dependiendo de si la señal que pasa por ellos es analógica o digital:

- **DB 15( D-Sub de 15 pines):** La señal que transmite es analógica. Es más antiguo y maneja el conjunto de estándares gráficos SVGA, que es el más usado por los monitores CRT y algunos LCD.



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

- **DVI:** La señal que transmite es digital y surge para sustituir a DB-15 en los monitores LCD o proyectores. Está basado en la tecnología TMDS que utiliza cuatro canales, uno por cada color básico (Rojo, Verde y Azul) y su sincronización horizontal y vertical y el otro para señal de reloj de ciclos. El DVI Dual Link utiliza 2 enlaces TMDS permitiendo resoluciones y frecuencias de refresco mayores.
- **S-Video:** (ya en desuso) La señal que transmite es analógica. Divide la señal de video en dos tipos, una con el brillo y otra con el color. Este conector se incluye para dar soporte de conexión a otros dispositivos como cámaras de vídeo o consolas de juegos.
- **HDMI(High Definition Multimedia Interface, Interfaz multimedia de alta definición):** Este conector transmite señales digitales de vídeo y audio cifrado sin compresión en alta definición y se empezaron a utilizar para las televisiones, aunque este estándar se ha extendido a los ordenadores.

Este conector tiene dos estándares el Tipo A, de 19 pines con ancho de banda de 4K FULL (4096x2160) de 24 bit a 60Hz.

- DisplayPort, capaz de transmitir audio, video y datos. Permite resoluciones de 4K x 2K (4096x2160).

- **Conectores de entrada**

BUS	Anchura (bits)	Frecuencia (MHz)	Ancho de banda (MB/s)	Tipo de comunicación
ISA XT	8	4,77	8	Paralelo
ISA AT	16	8,33	16	Paralelo
MCA	32	10	20	Paralelo
EISA	32	8,33	32	Paralelo
VESA	32	40	160	Paralelo
PCI	32-64	33-100	132-800	Paralelo
AGP 1X	32	66	264	Paralelo
AGP 2X	32	133	528	Paralelo
AGP 4X	32	266	1000	Paralelo
AGP 8X	32	533	2000	Paralelo
PCIe X1	32-64	25/50	100/200	Serie
PCIe X4	32-64	25/50	400/800	Serie
PCIe X8	32-64	25/50	800/1600	Serie
PCIe X16	32-64	25/50	1600/3200	Serie

Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

Los datos a procesar por la tarjeta gráfica llegan desde la placa base a través de las ranuras de expansión o slot. Al largo de la evolución de las tarjetas graficas se ha ido variando el tipo de slot al mejorar sus características con la incorporación de nuevas tecnologías. A modo de repaso comentaremos que los primeras tarjetas graficas se incorporaba por medio de slots ISA, este fue sustituido por las MCA, EISA y VESA y posteriormente por las PCI.

La siguiente evolución fueron las AGP (Advanced Graphics Port, o Puerto de Gráficos Avanzado) es un

puerto exclusivamente para gráficas, creado por Intel, debido al creciente aumento de las prestaciones de las tarjetas gráficas.

Este tipo de slot evolucionó con el AGP x1, AGP x2, AGP x4, AGP x8, donde sus características mejoraron como indica la tabla de la imagen.

Actualmente se utilizan los slots PCI-express (PCIe), que fueron creados por Intel en un intento de unificar los slot PCI y AGP, e incorpora un bus local de comunicaciones que realiza la comunicación en serie. Las placas actuales incorporan diferentes PCIe (PCIe 1x y PCIe 16x para ordenadores clientes, y PCIe 4x y PCIe 8x para servidores), pero solo la PCIe 16x, se utiliza slot para tarjeta gráfica.

Las características de este tipo de slots PCI-Express x16 son: Buses de 32bits (16 para enviar y 16 para recibir), con tasas de transferencia en la versión 3.0 de 16GB/s para enviar y 16GB/s para recibir, y el doble en la versión 4.0. Con lo que se ha disparado el consumo de energía de este dispositivo teniendo que incorporar un conector desde la fuente de alimentación para dar la energía que necesita, que está por encima de la potencia que pueden suministrar los puertos PCIe, además de incorporar ventiladores mas voluminosos que llegan a ocupar tanto espacio que inutilizan los espacios de otras ranuras en la placa base.

# Autoevaluación

Si nuestro escritorio en Windows 10 está configurado a 1440x900 píxeles, con una calidad de color de 32bits ¿Qué cantidad de memoria gráfica será necesaria para almacenar la información gráfica del escritorio?

- 41.472.000 bits, es decir 1440x900x32, lo que implica algo más de 5 MB (sólo para el escritorio).
- Como máximo 32KB.
- Como mínimo 32bits.
- Para manejar el escritorio no es necesario usar memoria gráfica.

Correcta: 41.472.000 bits, es decir 1440x900x32, lo que implica algo más de 5 MB (sólo para el escritorio). Evidentemente, cuanto mayor sea la memoria mejor

Incorrecto.

No es correcto. 32 bits es lo que ocupa cada píxel de la pantalla.

No, incorrecto.

## Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Incorrecto

## 7.3.- Fabricantes y tendencias de las tarjetas gráficas.

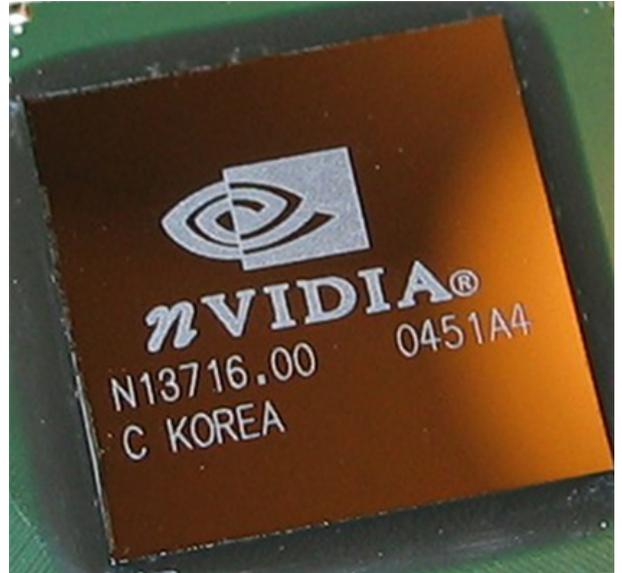
---

Debemos tener en cuenta que son dos los grandes fabricantes de chip gráficos o GPU, NVIDIA y ATI (comprada por AMD). Estos fabrican la totalidad de las GPU cuando nos referimos a tarjetas no integradas. Cuando la gráfica está integrada, aparte de NVIDIA y AMD, también entra en juego como fabricante Intel.

En cuanto a los fabricantes de las tarjetas suele haber gran variedad, eso sí, todas ellas incorporan GPU de NVIDIA y AMD. Algunos son Gigabyte, ASUS, MSI, etc... y por supuesto NVIDIA y AMD.

Actualmente los dos grandes fabricantes de chip gráficos han optado por una técnica de procesamiento en paralelo que consiste en conectar dos o más tarjetas gráficas de manera que produzcan una sola señal de salida. NVIDIA ha denominado a esta tecnología SLI (Scalable Link Interface) y ATI (AMD) la ha denominado CROSSFIRE.

Las tarjetas que utilizan esta técnica deben tener GPUs completamente iguales.

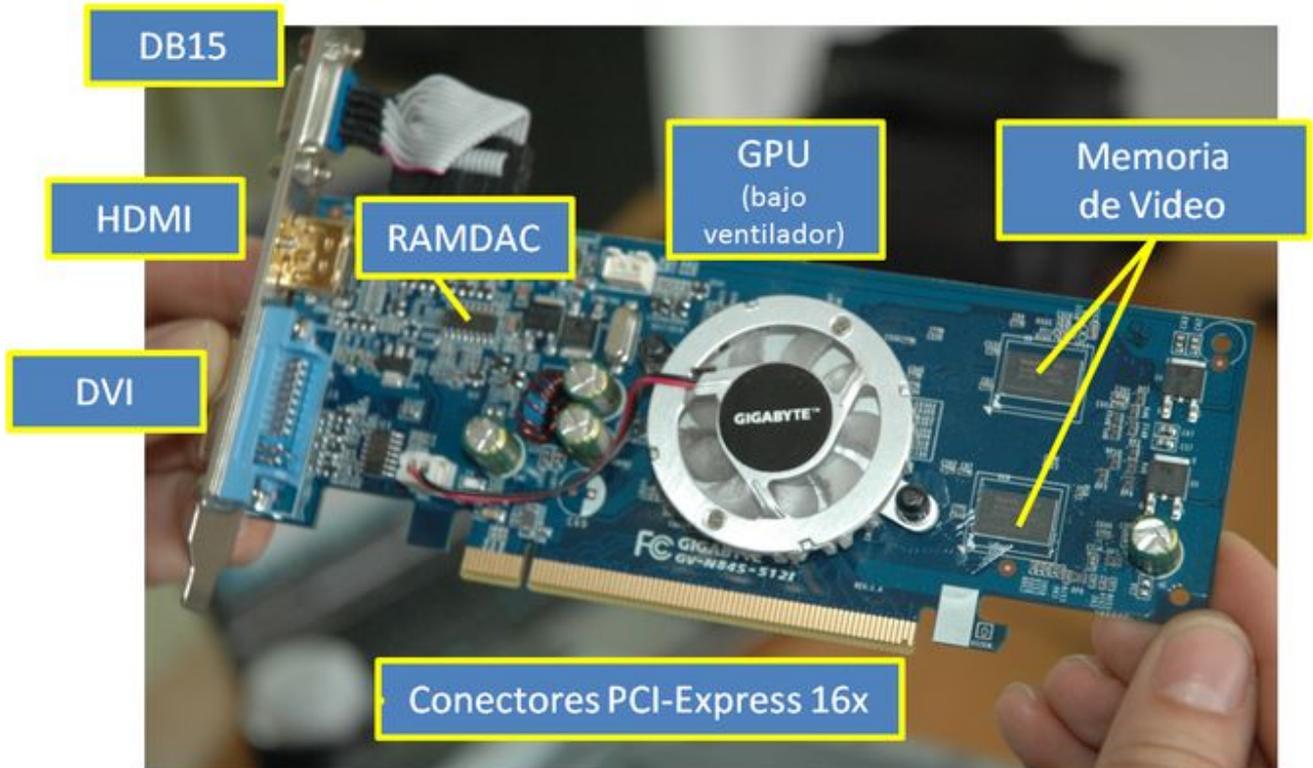


Elaboración propia (Uso educativo no comercial)

## 7.4.- Partes de la Tarjeta gráfica.

---

En la siguiente imagen podremos ver las partes físicas que componen una tarjeta grafica y que hemos explicado en los apartados anteriores.



Elaboración propia (Uso educativo no comercial)