

BLOQUE 2 - TEMA 2.

Periféricos: conectividad y administración. Elementos de impresión. Elementos de almacenamiento. Elementos de visualización y digitalización.

1. PERIFÉRICOS

Un periférico es cualquier dispositivo externo conectado a una computadora que amplía su funcionalidad, permitiendo realizar tareas específicas como entrada, salida, almacenamiento o comunicación. Estos dispositivos actúan como interfaces entre el usuario y el sistema informático.

De manera general, los periféricos se clasifican en tres categorías:

1. **Periféricos de entrada** \equiv Capturan datos o señales del usuario y los envían al sistema para ser procesados.

- Teclado: Introduce texto y comandos.
- Ratón: Permite controlar el cursor en el sistema.
- Escáner: Digitaliza imágenes o documentos físicos.

2. **Periféricos de salida** \equiv Transmiten información procesada por el sistema al usuario.

- Monitor: Muestra imágenes y datos.
- Impresora: Produce copias físicas de documentos.
- Altavoces: Reproducen sonido.

3. **Periféricos de entrada/salida (mixtos)** \equiv Cumplen ambas funciones, permitiendo enviar y recibir datos.

- Pantallas táctiles: Sirven como dispositivo de entrada (tacto) y salida (visualización).
- Unidades de almacenamiento externas (USB, discos duros): Almacenan datos y también permiten recuperarlos.
- Auriculares con micrófono: Combinan sonido de salida y grabación de voz.

1

1.1 CONECTIVIDAD Y ADMINISTRACIÓN DE LOS PERIFÉRICOS

Driver o controlador.

Puede entenderse el driver o controlador como un componente más de la parte electrónica del periférico. Los drivers son los elementos necesarios para traducir las instrucciones del hardware hacia el software, y del software hacia el hardware, de manera que el uno se entienda con el otro.

Los registros a los que tiene acceso la CPU en un controlador de entrada/salida se dividen en tres tipos principales, cada uno con funciones específicas para la sincronización y operación del periférico:

1. Registros de datos \equiv Contienen los datos que se transfieren entre el periférico y la CPU. Se utilizan tanto para enviar datos desde la CPU al periférico como para recibir datos desde el periférico.

Ejemplo: Al leer datos de un disco duro, estos se almacenan temporalmente en el registro de datos antes de ser procesados.

2. Registros de control \equiv Contienen instrucciones o comandos enviados por la CPU para gestionar el funcionamiento del periférico. Permiten iniciar, detener o configurar las operaciones del periférico.

Ejemplo: Configurar un puerto serie para la velocidad de transmisión.

3. Registros de estado \equiv Proporcionan información sobre el estado actual del periférico. Permiten a la CPU verificar si el dispositivo está listo para enviar o recibir datos, si ocurrió un error, o si la operación ha sido completada.

Ejemplo: Un bit de estado puede indicar si una impresora está lista para recibir un nuevo trabajo de impresión.

Técnicas de Entrada/Salida

Existen 3 técnicas de Entrada/Salida (E/S) utilizadas para gestionar la comunicación entre la CPU y los periféricos:

A. Polling o E/S por sondeo

La CPU verifica periódicamente (sondea) el estado del periférico para determinar si está listo para enviar o recibir datos. Es un método activo en el que la CPU controla constantemente los registros de estado del dispositivo.

Ventajas

- Fácil de implementar.
- Útil en sistemas con pocos periféricos.

Desventajas

- Consume recursos de la CPU innecesariamente, ya que la CPU está constantemente sondeando, aunque el periférico no esté listo.
- Puede generar una baja eficiencia en sistemas con múltiples periféricos.

B. E/S por interrupciones

El periférico envía una señal de interrupción a la CPU cuando necesita atención (por ejemplo, cuando está listo para transmitir datos o ha completado una tarea). La CPU responde a la interrupción y procesa los datos del periférico.

Ventajas

- Reduce el uso innecesario de la CPU, ya que ésta no necesita sondear constantemente.
- Mejora la eficiencia en sistemas con múltiples periféricos.

Desventajas

- Requiere mecanismos adicionales para manejar interrupciones.
- Puede ser más complejo de implementar que el sondeo.

C. E/S por acceso directo a memoria (DMA)

El controlador DMA permite a los periféricos transferir datos directamente a la memoria principal, sin intervención constante de la CPU.

La CPU solo participa al inicio para configurar la transferencia y al final para validar el resultado.

Ventajas

- Maximiza la eficiencia al liberar a la CPU de tareas repetitivas durante las transferencias de datos.
- Ideal para dispositivos que requieren transferencias de datos masivas, como discos duros o tarjetas gráficas.
- los datos pueden transferirse en ambos sentidos, De los periféricos a la memoria y De la memoria a los periféricos

Desventajas

- Requiere hardware especializado (controladores DMA).
- Puede ser más costoso y complejo que otros métodos.

Comparación

Método	Uso de la CPU	Eficiencia	Complejidad
Polling	Alta (constantemente activo)	Baja	Simple
Interrupciones	Moderado (respuesta ocasional)	Alta	Moderada
DMA	Bajo (intervención mínima)	Muy alta	Alta

1.2 BUSES

Un bus es un sistema de comunicación que transfiere datos entre los distintos componentes de una computadora, como la CPU, la memoria, los periféricos y dispositivos de almacenamiento. Consiste en un conjunto de hilos (líneas de conexión) que transportan señales eléctricas correspondientes a datos, direcciones y control.

Un bus suele estar compuesto por tres tipos de líneas:

1. Líneas de datos: Transportan los datos entre los dispositivos conectados.
2. Líneas de direcciones: Transportan las direcciones de memoria o de dispositivo que la CPU quiere leer o escribir.
3. Líneas de control: Transportan señales de control para coordinar y regular las operaciones (por ejemplo, lectura/escritura, habilitación de periféricos, etc.).

3

1.2.1 TIPOS DE BUSES

1. Buses internos o bus local: Conectan los componentes internos, como la CPU, la memoria RAM y la memoria caché.
2. Buses externos o de expansión: Permiten la comunicación entre los componentes internos y los periféricos externos.
3. Buses específicos: Diseñados para dispositivos o tareas concretas.

Clasificación según la arquitectura

1. Bus paralelo:

- Transfiere múltiples bits al mismo tiempo a través de varias líneas físicas.
- Ejemplo: Bus ISA (Industry Standard Architecture).
- Ventaja: Alta velocidad en cortas distancias.
- Desventaja: Mayor coste y problemas de sincronización en largas distancias.

2. Bus serie:

- Transfiere los datos bit por bit a través de una sola línea.
- Ejemplo: USB, PCIe.
- Ventaja: Es más económico y eficiente en largas distancias.
- Desventaja: Puede ser más lento que los buses paralelos en ciertas aplicaciones.

Modos de transmisión de información en los buses

1. Transmisión síncrona:

- Los datos se transfieren utilizando un reloj común que sincroniza a todos los dispositivos conectados al bus.
- Ventaja: Precisión en la transferencia.
- Desventaja: Limitado por la velocidad del reloj común.

2. Transmisión asíncrona:

- No utiliza un reloj común; los datos se transfieren cuando los dispositivos están listos.
- Ventaja: Mayor flexibilidad.
- Desventaja: Puede requerir señales adicionales para coordinar las transferencias.

3. Transmisión semi síncrona:

- Mezcla características de las modalidades síncrona y asíncrona. Utiliza relojes independientes con sincronización intermedia.

Buses comunes en las computadoras modernas

INTERNOS

1. Paralelos \equiv ISA, EISA, VESA, AGP, PCI, PCI-X (Antiguos)
2. Serie \equiv PCI Express (PCIe), I2C, Hyper Transport

EXTERNOS

1. Paralelos \equiv ATA/ATA (IDE), SCSI, PCMCIA (Antiguos)
2. Serie \equiv SATA, SAS, USB, IEEE1394 (FireWire), InfiniBand

HyperTransport \equiv Es una tecnología de interconexión de alta velocidad desarrollada inicialmente por AMD en colaboración con otros socios. Fue diseñada para sustituir a los buses tradicionales, como el bus PCI, y proporcionar una conexión más rápida entre la CPU, los chipsets y otros componentes.

Conexión entre CPUs y chipsets en placas base de servidores y estaciones de trabajo. Arquitecturas multiprocesador donde se necesita una alta velocidad de comunicación entre núcleos.

InfiniBand \equiv Es una tecnología de interconexión de alta velocidad y baja latencia utilizada principalmente en supercomputadoras, centros de datos y entornos de computación de alto rendimiento (HPC). Interconexión externa (clústeres y servidores)

I2C (Inter-Integrated Circuit) \equiv Bus de comunicación en dispositivos electrónicos como sensores y microcontroladores.

CAN (Controller Area Network) \equiv Usado principalmente en sistemas automotrices para la comunicación entre microcontroladores.

1.2.2 BUSES DE EXPANSIÓN O SLOTS

Los buses internos de expansión, o slots de expansión, son conectores en la placa base que permiten instalar tarjetas adicionales para ampliar las capacidades de una computadora. Estas tarjetas pueden incluir gráficos, sonido, red, almacenamiento, entre otros. Aquí tienes un resumen completo de los principales tipos de slots, sus características y velocidades:

Los buses internos de expansión, o slots de expansión, son conectores en la placa base que permiten instalar tarjetas adicionales para ampliar las capacidades de una computadora. Estas tarjetas pueden incluir gráficos, sonido, red, almacenamiento, entre otros. Aquí tienes un resumen completo de los principales tipos de slots, sus características y velocidades:

Principales tipos de buses internos de expansión

1. **PCI** (Peripheral Component Interconnect) ≡ Introducido en los años 90, fue uno de los estándares más populares. Permite conectar tarjetas de expansión como sonido, red, gráficos y más. Velocidades de transferencia de datos de hasta 133 MB/s en su versión más avanzada (PCI 2.0). Principalmente en sistemas más antiguos.
2. **PCI-X** (Peripheral Component Interconnect eXtended) ≡ Extensión del estándar PCI, diseñado para servidores y estaciones de trabajo. Proporciona mayor velocidad y ancho de banda. Soporta velocidades de transferencia de hasta 8.5 GB/s. Especializado en aplicaciones profesionales.
3. **PCIe** (Peripheral Component Interconnect Express)

Introducido en 2004, reemplazó a PCI y PCI-X. Utiliza arquitectura serial en lugar de paralela. Su diseño escalable permite varias configuraciones de ancho de banda (x1, x4, x8, x16, etc.).

- PCIe 1.0: Hasta 250 MB/s por línea.
- PCIe 2.0: Hasta 500 MB/s por línea.
- PCIe 3.0: Hasta 1 GB/s por línea.
- PCIe 4.0: Hasta 2 GB/s por línea.
- PCIe 5.0: Hasta 4 GB/s por línea.
- PCIe 6.0: Hasta 8 GB/s por línea.

Por ejemplo, un PCIe x16 en versión 6.0 puede alcanzar hasta 128 GB/s en total. Usado en tarjetas gráficas, SSD NVMe, controladores de red de alta velocidad.

Versión de PCI Express	Código en línea	Velocidad de transferencia	Ancho de banda				
			Por carril	En x1	En x4	En x8	En x16
1.0	8b/10b	2,5 GT/s	2 Gbit/s (250 MB/s)	250 MB/s (2 Gbit/s)	1 GB/s (8 Gbit/s)	2 GB/s (16 Gbit/s)	4 GB/s (32 Gbit/s)
2.0	8b/10b	5 GT/s	4 Gbit/s (500 MB/s)	500 MB/s (4 Gbit/s)	2 GB/s (16 Gbit/s)	4 GB/s (32 Gbit/s)	8 GB/s (64 Gbit/s)
3.0	128b/130b	8 GT/s	7,9 Gbit/s (984,6 MB/s)	985 MB/s	3,9 GB/s	7,8 GB/s	15,8 GB/s (126 Gbit/s)
4.0	128b/130b	16 GT/s	15,8 Gbit/s (1969,2 MB/s)	1,9 GB/s	7,8 GB/s	15,8 GB/s	31,5 GB/s (252,1 Gbit/s)
5.0	128b/130b	32 GT/s	31,6 Gbit/s (3938,4 MB/s)	3,9 GB/s	15,8 GB/s	31,5 GB/s	63 GB/s (504 Gbit/s)
6.0	242b/256b	64 GT/s	64 Gbit/s (7877 MB/s)	7,5 GB/s	30,2 GB/s	60,5 GB/s	126 GB/s (1008 Gbit/s)

A menudo se confunde PCI-X con PCI-Express. Ambos son buses de alta velocidad, pero se diferencian en varios aspectos. La primera es que PCI-X es una interfaz paralela que es compatible hacia atrás con los dispositivos PCI a excepción de los que trabajan con 5 voltios. PCIe es un bus serie con una interfaz física distinta que fue diseñada para superar a PCI y PCI-X, y su retro compatibilidad empieza a partir del primer PCIe.

PCI-X sufre una serie de desventajas tecnológicas y económicas respecto a PCI-Express. La interfaz paralela de 64 bits requiere de por sí un difícil enrutado, ya que, como todas las interfaces paralelas, las señales del bus deben llegar simultáneamente o en un margen muy corto de tiempo, y el ruido de las ranuras adyacentes puede causar interferencias. La interfaz serie de PCIe sufre muchos menos problemas y por lo tanto requiere diseños mucho menos complejos y económicos. Los buses PCI-X, como los PCI, son bidireccionales dúplex media mientras PCIe son dúplex completa. Los buses PCI-X solo son tan rápidos como el dispositivo más lento de su bus, y PCIe puede negociar las velocidades de transferencia dispositivo por dispositivo. También, las ranuras PCI-X ocupan más espacio en las placas, lo cual puede llegar a ser un problema en caso de las ATX y factores más pequeños.

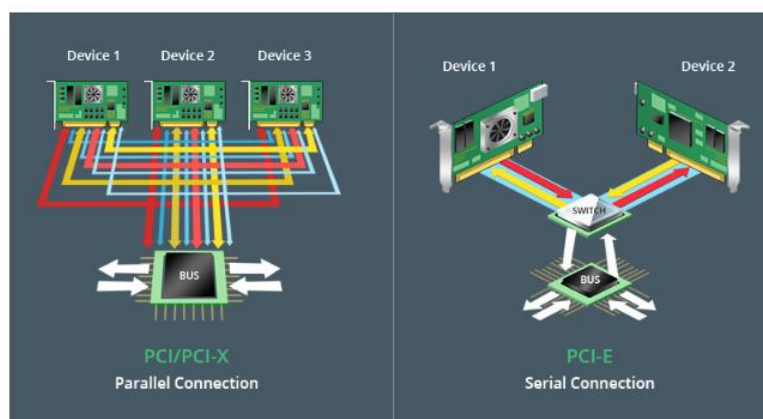


Imagen 1: Topología de trabajo de PCI / PCI-X vs Tarjeta PCI-E

4. **AGP** (Accelerated Graphics Port) ≡ Diseñado específicamente para tarjetas gráficas. Tiene canales dedicados para transferir datos entre la GPU y la memoria RAM. Fue reemplazado por PCIe, pero era común en sistemas anteriores al 2004.

5. **ISA** (Industry Standard Architecture) ≡ Un bus de expansión utilizado en los años 80 y principios de los 90. Arquitectura paralela. Hasta 8 MB/s. Prácticamente obsoleto; usado en sistemas muy antiguos.

6. **CNR** (Communications and Networking Riser) ≡ Diseñado para tarjetas de red y comunicaciones, como módems. No se enfoca en velocidad, sino en simplificar la conectividad. Uso limitado; obsoleto en sistemas modernos.

7. **AMR** (Audio Modem Riser) ≡ Similar al CNR, pero enfocado en audio y módem. Velocidad limitada; dependía de componentes externos. Obsoleto y reemplazado por buses más modernos.

8. **SCSI** (Small Computer System Interface) ≡ es un estándar de interfaz que permite la conexión y transferencia de datos entre computadoras y periféricos. Es conocido por su alta velocidad y flexibilidad, siendo ampliamente utilizado en servidores, estaciones de trabajo y entornos de almacenamiento empresarial. Obsoleto, sustituido por **Serial Attached SCSI (SAS)**.

9. **HyperTransport** ≡ Interno. Paralelo. Alta velocidad (**51.2 GB/s**). Baja latencia. Diseñado por AMD. Escalabilidad limitada

10. **InfiniBand** ≡ Externo. Serie. Alta velocidad (400 GB/s). Baja Latencia. Alta Escalabilidad. Usado en supercomputadores.

BUSES LOCALES

- FSB ≡ Front Side Bus
- BSB ≡ Back Side Bus

Ambos obsoletos. Los actuales son:

- **PCI-Express** (PCI-e o PCIe)
- QuickPath Interconnect (QPI) ≡ Intel. Conecta CPU con chipset y/o RAM. Sustituye al FSB. Hasta 25.6 GB/s
- **Infinity Fabric** ≡ AMD. Conecta componentes internos como núcleos del procesador, memoria, gráficos integrados. Usado en RYZEN y EPYC.
- Direct Media Interface (DMI) ≡ Intel. Conecta CPU con chipset
- Unified Memory Access (UMA) ≡ compartir la memoria entre la CPU y la GPU en sistemas integrados (como laptops o APU).
- **NVLink** ≡ Nvidia. Conectar GPU's de alta gama entre sí y con la CPU.
- **UPI** (Ultra Path Interconnect) ≡ Sustituto de QPI en procesadores modernos.

2. COMPONENTES INTERNOS

2.1 PLACAS BASE

Las placas base son el componente principal de un sistema informático, ya que interconectan todos los demás componentes (CPU, memoria RAM, almacenamiento, GPU, etc.). Existen diferentes tipos de placas base según su tamaño, funcionalidad y uso.

Factor de forma de una placa base ≡ Define las características físicas (tamaño), no características de funcionamiento.

Las características físicas definidas en un factor de forma son:

- La forma de la placa base: cuadrada o rectangular.
- Sus dimensiones físicas exactas: ancho y largo. Esta última dimensión se asimila con el término "profundidad", que va desde el "borde frontal" al borde de los conectores externos de E/S o "borde trasero".
- La posición de los anclajes. Es decir, las coordenadas donde se sitúan los tornillos.
- Las áreas donde se sitúan ciertos componentes. En concreto, las ranuras de expansión y los conectores de la parte trasera (para teclado, ratón, USB, etc.)
- La forma física de los conectores a la fuente de alimentación.
- Las conexiones eléctricas de la fuente de alimentación, es decir, cuántos cables requiere la placa base de la fuente de alimentación, sus voltajes y su función.

Los factores de forma más habituales son:

1. ATX (Advanced Technology Extended):

- Tamaño estándar: 305 x 244 mm.
- Ofrece múltiples ranuras de expansión (PCIe) y puertos para periféricos.
- Compatible con sistemas de alto rendimiento y uso general.
- Es el formato más común en computadoras de escritorio.

2. Micro-ATX (mATX):

- Tamaño más compacto: 244 x 244 mm.
- Menos ranuras de expansión que ATX, pero con características similares.
- Ideal para sistemas compactos y económicos.

3. Mini-ITX:

- Tamaño muy compacto: 170 x 170 mm.
- Menor número de puertos y ranuras de expansión.
- Bajo consumo de energía.
- Perfecta para sistemas pequeños como HTPC (Home Theater PC) o computadoras de bajo consumo.

4. E-ATX (Extended ATX):

- Más grande que el ATX: 305 x 330 mm.
- Ofrece más puertos y ranuras para sistemas de alto rendimiento.
- Servidores, estaciones de trabajo y sistemas gaming de gama alta.

5. Flex-ATX:

- Variante más pequeña del Micro-ATX.
- Compatible con configuraciones básicas y económicas.
- Sistemas de oficina y equipos compactos.

6. XL-ATX:

- Más grande que E-ATX.
- Diseñado para tarjetas gráficas múltiples (SLI/CrossFire) y sistemas avanzados de refrigeración.
- Entusiastas del gaming y estaciones de trabajo avanzadas.

Formato	Tamaño	Ranuras de expansión	Uso principal
ATX	305 × 244 mm	Varias (4-7)	Sistemas de escritorio estándar.
Micro-ATX	244 × 244 mm	Menos (3-4)	PCs compactos y económicos.
Mini-ITX	170 × 170 mm	Solo una	Sistemas pequeños (HTPC).
E-ATX	305 × 330 mm	Varias (5-8)	Sistemas avanzados/gaming.



Standard-ATX



Micro-ATX



Mini-ITX



Nano-ITX



Pico-ITX

NOTA:

pulgada

Una

equivale a 2.54 centímetros. Si se quiere obtener el tamaño en cm. o mm. de cada factor de forma tan solo hay que realizar la multiplicación correspondiente.

Ejemplo: ATX $\equiv 12'' \times 9.6'' \rightarrow 30.48 \text{ cm} \times 24.39 \text{ cm} \rightarrow 305 \text{ mm} \times 244 \text{ mm}$

2.2 PROCESADORES

Un sistema informático puede tener uno o más procesadores, y estos a su vez pueden tener varios núcleos. Cada núcleo se comporta como un procesador independiente.

Se encargan de ejecutar las instrucciones, por fases, siendo las fases más importantes:

- Prefetch \equiv Obtener la instrucción de la memoria
- Fetch \equiv enviar instrucción al decodificador

Se diferencian varias partes:

- Encapsulado \equiv Es lo que rodea la oblea de silicio. Se usa la tecnología llamada **Flip-Chip**.
- Memoria Caché \equiv L1, L2, L3
- Coprocesador Matemático \equiv Unidad de coma flotante.
- Registros

2.2.1 Disipación de calor

Los procesadores modernos usan una lámina metálica llamada **IHS (Integrated Heat Spreader)** que tiene las funciones de disipación. Normalmente entre la lámina y el procesador se usa una pasta térmica llamada **TIM (Thermal Interface Material)**, que mejora el contacto térmico.

Delidding ≡ En algunos casos, los entusiastas realizan un proceso llamado delidding, que consiste en retirar el IHS para reemplazar el material térmico (TIM) interno por uno de mayor rendimiento. Esto se hace para mejorar la disipación de calor, aunque conlleva riesgos, como dañar el procesador.

Overclocking y Underclocking ≡ explicados en el tema anterior

2.2.2 Zócalos de conexión del procesador (Sockets)

Los zócalos actuales están diseñados para aprovechar las últimas tecnologías, como DDR5, PCIe 5.0 y arquitecturas híbridas. La elección del zócalo depende del procesador y del propósito del sistema (gaming, estaciones de trabajo, servidores, etc.)

Sockets de **Intel** y las generaciones de procesadores compatibles:

- Socket LGA 1155: 2ª (Sandy Bridge) y 3ª (Ivy Bridge).
- Socket LGA 1150: 4ª (Haswell) y 5ª (Broadwell).
- Socket LGA 1151: 6ª (Skylake) y 7ª (Kaby Lake) para la primera revisión. 8ª (Coffee Lake) y 9ª (Coffee Lake Refresh) para la segunda revisión.
- Socket LGA 1200: 10ª (Comet Lake) y 11ª (Rocket Lake).
- Socket LGA 1700: 12ª (Alder Lake), 13ª (Raptor Lake) y 14ª (Raptor Lake Refresh).
- Socket LGA 2066: Procesadores de alto rendimiento como Skylake-X y Cascade Lake-X.

Sockets de **AMD** y las generaciones de procesadores compatibles:

- Socket AM4: Ryzen 1000 (Zen), Ryzen 2000 (Zen+), Ryzen 3000 (Zen 2), Ryzen 4000 (Zen 2 para APU) y Ryzen 5000 (Zen 3).
- Socket AM5: Ryzen 7000 (Zen 4) y futuras generaciones basadas en Zen 5.
- Socket TR4: Ryzen Threadripper 1000 (Zen) y Ryzen Threadripper 2000 (Zen+).
- Socket sTRX4: Ryzen Threadripper 3000 (Zen 2) y Ryzen Threadripper 5000 (Zen 3).
- Socket sWRX8: Ryzen Threadripper Pro 3000 (Zen 2) y Ryzen Threadripper Pro 5000 (Zen 3).

Apple Silicon (ARM)

- M1: MacBook Air, Mac mini e iMac. No utiliza sockets tradicionales, ya que los procesadores están soldados a la placa base.
- M2: MacBook Pro. Sucesor del M1, con mejoras en rendimiento y eficiencia. También está soldado a la placa base. Versiones: M2 Max / Pro / Ultra
- M3: Mac Studio, Mac Pro. Basado en un nodo de 3nm, con mejoras significativas en rendimiento y gráficos. Versiones: M3 Max / Pro / Ultra
- M4: Este chip está diseñado con tecnología de 3 nanómetros (3nm). También hay variantes como el M4 Pro y el M4 Max, que ofrecen mayor rendimiento y eficiencia energética

Próximos procesadores en desarrollo

- M5 Series: Fabricados en 3 nm de tercera generación, con empaquetado 3D SoIC. Se espera en MacBook Air, Mac Studio y posiblemente en dispositivos plegables.

- Komodo, Borneo y Sotra: Nombres clave para los futuros M6 y M7, con enfoque en inteligencia artificial integrada

2.2.3 Memoria Cache del procesador

La memoria RAM es mucho más rápida que un disco duro, sobre todo que los discos mecánicos. Pero aún existe una memoria más rápida en nuestro ordenador, concretamente dentro de nuestro procesador, y esta es la memoria caché.

Se trata de una memoria de pequeño tamaño, en cuando a capacidad de almacenamiento se refiere, instalada dentro de propio microprocesador y de tipo SRAM (Static RAM).

El hecho de estar instalada dentro de la CPU la hace ser la más cercana a los núcleos de procesamiento, y es por ello que es muy rápida. Alcanza velocidades de más de 200 GB/s y latencias de entre 10 y 11ns (nanosegundos).

La memoria caché se encarga de almacenar las instrucciones que inminentemente van a ser procesadas por la CPU, para que este pueda acceder a ellas de la forma más rápida posible.

A su vez, la memoria caché se divide en varios niveles, cada uno de ellos más rápidos, más pequeños y más cercanos al procesador. Actualmente los procesadores cuentan con un total de tres niveles de memoria caché en su interior (L1, L2, L3). La letra “L” se refiere a la palabra inglesa “Level” que significa literalmente nivel.

Memoria caché L1

La caché L1 es la configuración más rápida, la que se encuentra más cerca de los núcleos. Ésta almacena los datos que inmediatamente van a ser usados por la CPU, y es por ello que las velocidades están en torno a los 1150 GB/s y la latencia en tan solo 0,9 ns.

El tamaño de esta memoria caché está en torno a los 256 KB en total, aunque según la potencia de la CPU y coste será menor o mayor, de hecho, los procesadores de Workstation como el Intel Core i9-7980 XE cuentan con unos 1152 KB en total.

Esta caché L1 se divide en dos tipos, la caché L1 de datos y la caché L1 de instrucciones, la primera se encarga de almacenar los datos que se procesarán y la segunda almacena la información sobre la operación a realizar (suma, resta, multiplicación, etc.).

Además, cada núcleo cuenta con sus propias memorias caché L1, así que, si tenemos un procesador de 6 núcleos, tendremos 6 caché L1 divididas en L1 Datos y L1 Instrucciones. En los procesadores Intel, cada una de ellas cuenta con 32 KB, y en los procesadores AMD también son de 32 KB o 64 KB en la L1 Instrucciones.

Memoria caché L2

La siguiente que encontramos será la caché L2 o de nivel 2. Esta tiene mayor capacidad de almacenamiento, aunque será un poco más lenta, de unos 470 GB/s y 2,8 ns de latencia. El tamaño de almacenamiento suele variar entre los 256 KB y los 18 MB.

En ella se almacenan las instrucciones y datos que pronto serán utilizadas por la CPU y en este caso no está dividida en Instrucciones y datos. Pero sí que tenemos una caché L2 por cada núcleo, al menos es así en los procesadores más relevantes. Por cada núcleo, suele haber 256, 512 o hasta 1024 KB.

Memoria caché L3

Finalmente nos encontraremos con la caché L3, la cual tiene un espacio dedicado para ella en el chip del procesador. Será la de mayor tamaño y también la más lenta, hablamos de más de 200 GB/s y 11 ns de latencia.

2.3 CHIPSET

Un chipset es un conjunto de circuitos integrados que actúan como el "centro de control" de una placa base en un ordenador. Su función principal es gestionar el flujo de datos entre el procesador, la memoria y los periféricos conectados, asegurando que todo funcione de manera eficiente y coordinada.

¿Para qué sirve un chipset?

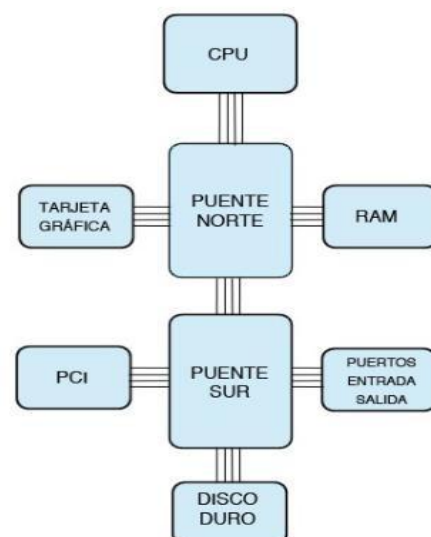
- **Gestión de datos:** Controla el tráfico de datos entre el procesador, la memoria RAM, los discos duros, las tarjetas gráficas y otros componentes.
- **Compatibilidad:** Determina qué procesadores, tipos de memoria y otros componentes son compatibles con la placa base.
- **Rendimiento:** Influye directamente en la velocidad y capacidad del sistema, ya que un chipset más avanzado puede manejar datos más rápido y soportar tecnologías más modernas.

Tradicionalmente, los chipsets se dividen en dos partes:

Northbridge (Puente Norte): Gestionaba las conexiones de alta velocidad, como la comunicación entre el procesador, la memoria RAM y la tarjeta gráfica.

Southbridge (Puente Sur): Controlaba las conexiones de menor velocidad, como los puertos USB, discos duros y otros periféricos.

En los sistemas modernos, muchas de las funciones del Northbridge se han integrado directamente en el procesador, dejando al chipset (ahora más compacto) encargado de las tareas del Southbridge.



2.4 MEMORIAS RAM

En primer lugar, se muestra una tabla comparativa de los tres “modelos” de memoria usados a día de hoy, siendo DD4 y DDR5 los más comunes.

Característica	DDR3	DDR4	DDR5
Velocidad base	800 MHz	1600 MHz	4800 MHz
Velocidad típica	Hasta 2133 MHz	Hasta 3200 MHz	Hasta 6400 MHz (o más)
Voltaje estándar	1.5V	1.2V	1.1V
Ancho de banda	Hasta 17 GB/s	Hasta 25.6 GB/s	Hasta 50 GB/s
Eficiencia energética	Menor en comparación	Mejor respecto a DDR3	Significativamente mejor que DDR4
Canales	Un canal por módulo	Un canal por módulo	Dos canales independientes por módulo
Capacidad máxima	8 GB por módulo	16 GB por módulo	128 GB por módulo
Latencia CAS	Generalmente más baja (9-15 ciclos)	Moderada (15-19 ciclos)	Más alta, pero compensada por la velocidad

DDR5 introduce dos canales independientes por módulo, lo que mejora el flujo de datos y reduce los cuellos de botella. También incluye un circuito de regulación de voltaje (PMIC) integrado en el propio módulo, mejorando la estabilidad energética y reduciendo la dependencia de la placa base.

Recientemente, han empezado a aparecer los nuevos **módulos de memoria CUDIMM** basados en el estándar DDR5. La particularidad de estos módulos es que incluyen un controlador de reloj (CKD). Este elemento, explicado de manera resumida, recibe la señal de reloj base y la regenera para distribuirla entre las memorias.

Los módulos CUDIMM son exactamente iguales en todos los aspectos a los DDR5. Solamente agregan el CKD y no implica que se deba cambiar de placa base o de procesador. Ofrecen retro-compatibilidad con cualquier placa base del mercado que soporte DDR5.

13

2.4.1 Tipos de encapsulados RAM

Los módulos de RAM son tarjetas o placas de circuito impreso que tienen soldados chips de memoria DRAM, por una o ambas caras.

RIMM ≡ estos módulos montaban memorias RDRAM o Rambus DRAM. Cuentan con 184 pines de conexión y un bus de 16 bits.

SIMM ≡ este formato lo utilizaban las computadoras antiguas. Tendremos módulos de 30 y de 60 contactos y bus de datos de 16 y de 32 bits.

DIMM ≡ este es el formato utilizado actualmente para las memorias DDR en sus versiones 1, 2, 3 y 4. El bus de datos es de 64 bits y puede tener: 168 pines para las SDR RAM, 184 para las DDR, 240 para las DDR2 y DDR3 y 288 para las DDR4/DDR5.

SO-DIMM ≡ será el formato DIMM específico para ordenadores portátiles. Es más pequeño y compacto que los anteriores y contarán con una cantidad de pines de conexión de 144 para SDR RAM, (32 bits), 200 para DDR y DDR2 RAM, 204 para DDR3 RAM y 260 para DDR4 RAM.

Mini DIMM ≡ tienen la misma cantidad de pines que los SO-DIMM, pero son aún más pequeños, hablamos de 82 mm de largo por 18 mm de alto. Están orientados a la instalación en NUC o Mini PC.

FB-DIMM: Fully Buffered DIMM. formato DIMM para servidores.

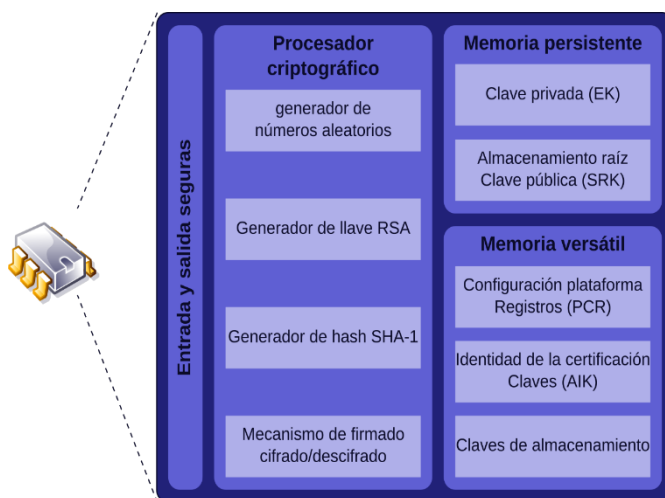
2.5 TPM (Trusted Platform Module)

Es un chip de seguridad basado en hardware diseñado para proteger datos sensibles y garantizar la integridad del sistema

1. Cifrado seguro \equiv TPM genera y almacena claves criptográficas de forma segura, protegiendo contraseñas, certificados y datos sensibles.
2. Protección del sistema \equiv Durante el arranque, el TPM verifica la integridad del firmware y del sistema operativo, asegurando que no haya sido manipulado.
3. Resistencia a ataques \equiv Incluye mecanismos físicos y lógicos para evitar alteraciones o accesos no autorizados.
4. Versiones

- TPM 1.2: con soporte para algoritmos básicos como RSA y SHA-1.
- TPM 2.0: con soporte para algoritmos más modernos como SHA-256 y ECC, y es un requisito para sistemas como Windows 11.

- Cifrado de discos: Herramientas como BitLocker en Windows utilizan el TPM para proteger datos almacenados en discos duros.
- Autenticación: Mejora la seguridad en sistemas de inicio de sesión, como Windows Hello.
- Protección de identidad: Almacena credenciales y datos biométricos de forma segura.
- Gestión de claves: Permite el uso de claves criptográficas que nunca abandonan el chip, evitando su copia o uso indebido.



Compatibilidad y requisitos

- El TPM puede estar integrado en la placa base o añadirse como un módulo independiente.
- Desde 2016, la mayoría de los equipos modernos incluyen TPM 2.0, y es un requisito para sistemas operativos como Windows 11.

2.6 FUENTES DE ALIMENTACIÓN

Existen varios tipos de fuentes de alimentación para ordenadores, y se clasifican principalmente según su tamaño, forma y características.

Según el factor de forma

1. **ATX**: Es el estándar más común para PCs de escritorio. Ofrece potencias entre 300W y 1200W, dependiendo de las necesidades del sistema.
2. **ATX12V**: Una evolución del ATX, con versiones que incluyen conectores adicionales para procesadores y discos SATA.

Las fuentes ATX y ATX12V tienen el mismo tamaño
3. **SFX** (Small Form Factor): Diseñadas para PCs compactos o Mini-ITX. Son más pequeñas, pero pueden ser igual de potentes.
4. **TFX**: Usadas en sistemas aún más compactos, como PCs de oficina o multimedia.



Según el tipo de cableado

1. **Modular:** Permiten conectar solo los cables necesarios, mejorando la gestión del espacio y la refrigeración.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que requiere una caja PC con factor de forma ATX como mínimo porque suelen ser más grandes. Igualmente, siguen siendo el tipo de fuente más cara del mercado.



2. **Semi-modular:** Algunos cables están fijos, pero otros son desmontables. Normalmente, las fijas suelen ser las esenciales:

- ATX 24 pines.
- CPU EPS de 8 pines.
- Cable PCIe.

Pero no siempre tiene que ser necesariamente así. Son más económicas que las modulares, algo más pequeñas. Al igual que las modulares, también tienen buena gestión de la temperatura y del cableado interior.

3. **No modular:** Todos los cables están fijos, lo que puede dificultar la organización. Son las fuentes más comunes y se caracterizan por incorporar un conjunto de cables que determinan las conexiones que tendremos en la fuente. Aquí, los cables que no queremos usar los tendremos que esconder o sujetar para que no estorben entre los componentes.



De todos los tipos de fuentes de alimentación, es la más barata de todos y encaja fácilmente en la mayoría de cajas. Por el contrario, suele tener las siguientes desventajas:

- Peores temperaturas.
- Más dificultades a la hora de gestionar el cableado.
- Eficiencia de flujo de aire pobre.
- Peor eficiencia que los demás tipos de fuentes de alimentación.
- Tener que lidiar con alargadores porque necesitamos más cables

Según la certificación



La Certificación 80 Plus es un estándar que mide la eficiencia energética de las fuentes de alimentación para ordenadores. Su objetivo principal es garantizar que las fuentes sean capaces de convertir al menos el 80% de la energía eléctrica que reciben en energía útil, minimizando las pérdidas en forma de calor.

Existen varios niveles dentro de la certificación 80 Plus, que indican el grado de eficiencia de la fuente de alimentación. Estos son:

- 80 Plus Estándar: Eficiencia mínima del 80% en cargas del 20%, 50% y 100%.
- 80 Plus Bronze: Eficiencia del 82%-85%.
- 80 Plus Silver: Eficiencia del 85%-88%.
- 80 Plus Gold: Eficiencia del 87%-90%.
- 80 Plus Platinum: Eficiencia del 90%-92%.
- 80 Plus Titanium: Eficiencia del 90%-96%, incluyendo pruebas al 10% de carga.

Cables y conectores de las fuentes de alimentación

En las fuentes de alimentación para ordenadores se utilizan varios tipos de cables, cada uno diseñado para cumplir funciones específicas en la distribución de energía

Conector ATX de 24 pines: Alimenta la placa base. Es el conector principal y proporciona energía tanto para los componentes básicos de la placa como para el chipset.

Voltaje: Incluye líneas de 3.3V, 5V y 12V.

Conector EPS de 8 pines (CPU): Suministra energía al procesador.

Características: Diseñado para procesadores que requieren más energía, como los de alto rendimiento. Puede venir en configuraciones de 4+4 pines para mayor compatibilidad.

Voltaje: Proporciona energía a 12V.

Conector PCIe (6 y 8 pines): Alimenta tarjetas gráficas. Los conectores PCIe pueden ser de 6, 8 o incluso 12 pines (en GPUs más reciente). A menudo vienen en configuración 6+2 para mayor flexibilidad.

Voltaje: Energía a 12V.

Conectores SATA: Alimentan dispositivos de almacenamiento como discos duros, SSD y unidades ópticas. Es un conector delgado y plano que incluye líneas de 3.3V, 5V y 12V, según el dispositivo conectado.

Conector Molex de 4 pines: Alimenta dispositivos antiguos o accesorios como ventiladores y controladores RGB. Aunque en desuso, sigue siendo útil en algunos sistemas. Proporciona líneas de 5V y 12V.

Conector Berg (Mini Molex): Alimenta disqueteras (ya obsoletas). Similar al Molex, pero más pequeño.

Conector de 12VHPWR (PCIe Gen 5): GPUs de nueva generación. 16 pines. Hasta 600W de potencia. Exclusivamente 12V.

3. CONECTIVIDAD

3.1 Interface USB

El **USB (Universal Serial Bus)** es un sistema de comunicación serie, lo que significa que los datos se transfieren de un bit a la vez a través de un solo canal, en lugar de múltiples bits simultáneamente como ocurre en los puertos paralelos. Este enfoque facilita su diseño y compatibilidad a la vez que reduce el costo del hardware.

Versiones de USB

- **USB 1.0 y 1.1:** Hasta 12 Mbps. Principalmente para teclados, ratones y cámaras web. Solo datos.
- **USB 2.0:** Hasta 480 Mbps. Transferencia de datos y carga básica hasta 2.5W.
- **USB 3.0:** Hasta 5 Gbps. Transferencia de datos y carga hasta 4.5W. Conector USB-A o USB-B.
- **USB 3.0 Gen 1:** Hasta 5 Gbps. Transferencia de datos y carga hasta 15W. Conector USB-A o USB-B. (Virtualmente igual a USB 3.0).
- **USB 3.1 Gen 2:** Hasta 10 Gbps. Transferencia de datos y carga hasta 100W. Conector USB-C.
- **USB 3.2:** Hasta 20 Gbps (en su versión Gen 2x2). Transferencia de datos y carga hasta 100W. Conector USB-C.
- **USB 4.0 ver1.0:** Hasta 40 Gbps. Transferencia de datos, video, audio y carga hasta 100W con USB Power Delivery (USB-PD 3.0). Compatible con Thunderbolt 3. Conector USB-C.
- **USB 4.0 ver2.0:** Hasta 80 Gbps. Conector USB-C. Transferencia de datos, video, audio y carga hasta 240W con USB Power Delivery (USB-PD 3.1). Compatible con Thunderbolt 4. Conector USB-C.

17

Detalles adicionales

- USB-C es el conector estándar desde USB 3.1 Gen 2 en adelante. Tiene 24 pines y es reversible.
- Retrocompatibilidad: Todas las versiones USB son compatibles hacia atrás, aunque con limitaciones de velocidad.
- Vídeo y datos: Desde USB 3.1 Gen 2 se puede transmitir vídeo (DisplayPort Alt Mode), y USB4 mejora la eficiencia de multiplexado de datos y vídeo simultáneamente.
- Thunderbolt: USB4 converge con Thunderbolt 3 y 4, lo que permite usar periféricos de alto rendimiento como eGPUs (tarjetas gráficas externas) y monitores 4K/8K

Conectores USB

- USB-A: 9 pines. El conector rectangular clásico. Compatible con USB 1.0 a USB 3.2.
- USB-B: 9 pines. Usado en impresoras y escáneres. Compatible con USB 1.0 a USB 3.2.
- Micro-USB: Usado en dispositivos móviles más antiguos. Compatible con USB 2.0 y 3.0.
- USB-C: 24 pines. Reversible. Es el conector estándar desde USB 3.1 Gen 2 en adelante.
- USB-PD (Power Delivery): Es un estándar de carga rápida que utiliza USB-C.
 - USB-PD 3.0 Estándar ≡ Carga dispositivos con hasta 100 W.
 - USB-PD 3.1 EPR (Extended Power Range): Carga dispositivos con hasta 240 W.

Cuando se creó el estándar USB, probablemente se pensó como uso principal el de la transmisión de datos entre dispositivos, pero no el de alimentarlos, a pesar de que con el paso del tiempo y las sucesivas revisiones se ha ido pudiendo incrementar la potencia ofrecida a nuestros gadgets.

Sin embargo, esta potencia se queda corta para muchos de los usos cotidianos. Por ejemplo, muchos discos duros externos necesitan fuentes de alimentación separadas, algo que ya damos por hecho en dispositivos como monitores, impresoras, portátiles, etc. Para mejorar esta situación es para lo que nace USB PD (Power Delivery).



Comparativa de versiones USB: 3.0 a USB4 2.0

Versión	Velocidad máx.	Longitud máx. cable	Pines (USB-C)	Tipo de conector	Alimentación	Notas clave
USB 3.0	5 Gbps	~3 metros	9 (USB-A)	USB-A / USB-B	Hasta 4.5W	Primer salto a SuperSpeed
USB 3.1 Gen 1	5 Gbps	~3 metros	24 (USB-C)	USB-A / USB-C	Hasta 15W	Igual que 3.0 pero con nuevo nombre
USB 3.1 Gen 2	10 Gbps	~1 metro (óptimo)	24	USB-C	Hasta 100W	Doble de velocidad, soporte de vídeo
USB 3.2 Gen 2x2	20 Gbps	~1 metro	24	USB-C	Hasta 100W	Usa dos canales de 10 Gbps
USB4 1.0	40 Gbps	~0.8 metros (óptimo)	24	USB-C	Hasta 100W	Compatible con Thunderbolt 3
USB4 2.0	80 Gbps	~0.8 metros	24	USB-C	Hasta 240W	Compatible con Thunderbolt 4, ideal para pantallas 8K

Alcance de los cables USB

El alcance del cable USB depende del estándar utilizado:

- USB 2.0: Hasta 5 metros.
- USB 3.0: Hasta 3 metros.
- USB 3.1 Gen 1: Hasta 3 metros
- USB 3.1 Gen 1: Hasta 1 metros
- USB 3.2 Gen 1: Hasta 1 metros

Debido al mayor ancho de banda, las limitaciones de longitud están más estrictamente controladas que en USB 2.0.

- USB 4.0: Hasta 0.8 metros, como longitud recomendada para velocidades de 40/80 Gbps.
- Cables USB Power Delivery (USB-PD): Alrededor de 4 metros, pero depende del grosor del cable.

¿Cómo extender la longitud?

- Cables activos: Incorporan amplificadores para mantener la señal. Pueden alcanzar hasta 10 metros en USB 3.0.
- Repetidores USB: Dispositivos que regeneran la señal. Útiles para instalaciones largas.
- USB óptico: Para distancias de hasta 50 metros o más, ideal en entornos profesionales.

¿Qué pasa si se excede la longitud?

- Pérdida de velocidad
- Interferencias o errores de transmisión
- Fallos en la carga o alimentación

Comparativa de longitudes de cable USB

Versión USB	Velocidad máx.	Longitud recomendada	Tipo de señal	Notas clave
USB 1.1	12 Mbps	5 m (alta velocidad)	Eléctrica	3 m para baja velocidad
USB 2.0	480 Mbps	5 m	Eléctrica	Muy común en periféricos
USB 3.0 / 3.1 Gen 1	5 Gbps	3 m	Eléctrica	SuperSpeed, requiere cable de calidad
USB 3.1 Gen 2	10 Gbps	1 m	Eléctrica	Doble velocidad, menor alcance
USB 3.2 Gen 2x2	20 Gbps	1 m	Eléctrica	Usa dos canales simultáneos
USB4 / USB4 2.0	40–80 Gbps	0.8 m (óptimo)	Eléctrica / óptica	Compatible con Thunderbolt, puede usar cables activos

3.2 Thunderbolt

También llamado *LightPeak*. Basado en arquitectura PCI Express y DisplayPort. Diseñado por Intel en colaboración con Apple.

- Transferencia de datos de hasta 40 Gbps (Thunderbolt 3 y 4).
- Transferencia de video. Soportan monitores 4K, 5K y hasta múltiples monitores al mismo tiempo. Compatible con DisplayPort, lo que facilita conectar pantallas de alta resolución. y energía en un solo cable.
- Alimentación de energía: Los cables pueden proporcionar hasta 100 W de potencia en Thunderbolt 3 y 4. Versiones 1 y 2 no incluyen suministro de energía, solo datos y vídeo.
- Permite conectar hasta 6 dispositivos en cadena sin necesidad de usar múltiples puertos.
- Conector USB-C en Thunderbolt 3 y 4. Conector Mini DisplayPort en Thunderbolt 1 y 2

Versión	Año de lanzamiento	Velocidad máxima de transferencia	Tipo de conector	Compatibilidad
Thunderbolt 1	2011	10 Gbps	Mini DisplayPort	No compatible con USB
Thunderbolt 2	2013	20 Gbps	Mini DisplayPort	No compatible con USB
Thunderbolt 3	2015	40 Gbps	USB-C	Compatible con USB
Thunderbolt 4	2020	40 Gbps	USB-C	Compatible con USB y versiones anteriores de Thunderbolt

3.3 FireWire (IEEE 1394)

FireWire tuvo cuatro modelos de conector diferentes, cuya diferencia estaba en el número de pines. Lo podías encontrar de 4, 6, 9 y 12 pines, aunque el conector estandarizado era el de 6 pines.

- Capacidad de conectar un máximo de 63 dispositivos en cadena.
- Longitud de cable de hasta 425cm (4.25 metros) en el 400 y hasta 100 metros en el 800.
- Puede suministrar energía a dispositivos con un consumo de hasta 45 vatios
- Hot Plugging \equiv Conexión/Desconexión en caliente.
- Es compatible tanto con Mac como con PC.

Hay varios tipos de conectores, como el de 4 pines (sin alimentación), el de 6 pines (con alimentación) y el de 9 pines (para FireWire 800).

- FireWire 400 (IEEE 1394) \equiv 50MB/s - 400 Mbps. 6 pines
- FireWire 800 (IEEE 1394b) \equiv 100MB/s – 800 Mbps. 9 pines
- FireWire s1600 \equiv 200MB/s – 1600 Mbps – 1.6Gbps. 9 pines
- FireWire s3200 \equiv 400MB/s – 3200 Mbps – 3.2Gbps. 9 pines
- FireWire s800T \equiv fusiona el FireWire 800 con un conector Ethernet RJ-45 sobre cable CAT5, lo que le daba al FireWire 800 características de conexión a Internet

3.4 Lightning (Apple)

- Hasta 480 Mbps (equivalente a USB 2.0) o 5Gbps (USB 3.0, en algunos dispositivos).
- Transferencia de datos, salida de audio y video en alta calidad y energía en dispositivos Apple.
- Los cables Lightning estándar suelen tener una longitud de 1 o 2 metros.

Apple controla la fabricación de productos con licencia para usar el conector Lightning a través de su programa MFi (Made for iPhone/iPad).

Aunque ha sido una tecnología confiable y ampliamente utilizada, Lightning está siendo reemplazado gradualmente por USB-C en algunos dispositivos, debido a regulaciones europeas y la creciente adopción de USB-C como estándar universal.

3.5 Bluetooth

Bluetooth es un estándar de comunicación inalámbrica diseñado para conectar dispositivos a corta distancia. Utiliza ondas de radio en la **banda ISM de 2.4 GHz** para transmitir **datos y voz**, eliminando la necesidad de cables.

Cuando se conectan dos dispositivos por Bluetooth, se utilizan las mejoras y tecnologías del dispositivo con una versión inferior. Ejemplo: conectando un móvil Bluetooth 5.3 a un altavoz Bluetooth 5.2, solo se tienen las mejoras del 5.2.

Cada nueva versión incorpora las mejoras de las anteriores.

- Bluetooth 5.0 \equiv Velocidad de 50 Mb/s, y alcance hasta 240 metros. Mayor capacidad para dispositivos IoT y menor consumo energético.
- Bluetooth 5.1 \equiv Introducción de la localización precisa mediante tecnología de dirección de señal. Mejoras en la eficiencia energética.
- Bluetooth 5.2 \equiv también conocido como Bluetooth LE Audio. mejora la calidad de audio y reduce el consumo. Utiliza un nuevo códec, el Low Complexity Communication Codec (LC3), que puede comprimir y descomprimir de forma más eficiente los datos que se transmiten, y permite la transferencia de audio a varios dispositivos a la vez.
- Bluetooth 5.3 \equiv Optimización en el uso de energía. Mayor estabilidad en las conexiones.
- Bluetooth 5.4 \equiv Enfocada en aplicaciones IoT, como etiquetas electrónicas. Mejora en la seguridad y eficiencia de las conexiones.

Una conexión puede iniciarse en cualquier tipo de dispositivo, que se erige en “master” (“maestro”) frente a los “slaves” (“esclavos”, es decir, los dispositivos implicados) y que juntos establecen una red conocida como **piconet (una red Bluetooth)**.

Una red conocida como piconet está integrada por ocho dispositivos Bluetooth activos como máximo (un dispositivo maestro y hasta 7 dispositivos esclavos activos).

Un dispositivo Bluetooth puede estar registrado como esclavo en distintas piconets, pero solo puede funcionar como maestro en una. Hasta diez piconets forman lo que se conoce como **scatternet**. Todos los dispositivos que conforman la red pueden ponerse en contacto con los demás. Sin embargo, la velocidad de transmisión de datos se resiente.

3.6 NFC (Near Field Communication)

NFC es una tecnología de comunicación inalámbrica de corto alcance que permite la transferencia de datos entre dispositivos cercanos, generalmente a una distancia de 4 cm o menos. Opera en la frecuencia de 13.56 MHz y se basa en los estándares ISO/IEC 14443 y FeliCa. Velocidad de hasta 424 kbps.

Funciona en modo activo (ambos dispositivos generan un campo electromagnético) o pasivo (un dispositivo es alimentado por el campo del otro).

Tres modos de operación:

- Modo lector/escritor: Un dispositivo NFC puede leer o escribir datos en etiquetas NFC.
- Modo peer-to-peer: Permite la transferencia bidireccional de datos entre dispositivos
- Modo emulación de tarjeta: El dispositivo actúa como una tarjeta NFC (pagos móviles)

NFC vs Bluetooth: NFC tiene un alcance más corto y velocidades menores, pero consume menos energía y no requiere emparejamiento manual.

NFC vs RFID: Ambas usan la misma frecuencia (13.56 MHz), pero NFC permite comunicación bidireccional.

3.7 Thunderbolt Wireless Docking

Es una tecnología que permite conectar dispositivos periféricos a una computadora de forma inalámbrica utilizando la velocidad y capacidades de Thunderbolt. Aunque Thunderbolt generalmente se asocia con conexiones físicas mediante cables, esta variante busca eliminar la necesidad de cables mientras mantiene altas velocidades de transferencia de datos y soporte para video de alta calidad.

Su implementación y disponibilidad han sido limitadas en comparación con las conexiones Thunderbolt tradicionales.

4. ELEMENTOS DE ALMACENAMIENTO

4.1 Discos duros magnéticos.

Estructura física

Platos ≡ También llamados discos. Estos discos están apilados alrededor de un eje que gira gracias a un motor, a una velocidad muy rápida.

Cara ≡ Se entiende como cara cada uno de los dos lados que tiene un plato o disco.

Cabezal de lectura/escritura ≡ Es la parte del disco duro que lee y escribe los datos del disco.

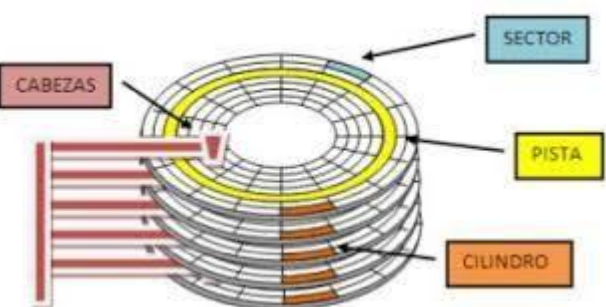
Impulsor de Cabezal ≡ Es un motor que mueve los cabezales sobre el disco hasta llegar a la pista adecuada, donde esperan que los sectores correspondientes giren bajo ellos para ejecutar de manera efectiva la lectura/escritura.

Pista ≡ Cada cara tiene distintos círculos concéntricos, a cada uno de ellos se le denomina pista, siendo la pista 0 la más exterior.

Cilindro ≡ Es el conjunto de pistas concéntricas de cada cara de cada plato, los cuales están situadas unas encima de las otras. Cada pista está formada por uno o más sectores.

Sector ≡ Cada una de las divisiones de una pista. El tamaño del sector no es fijo.

Sector geométrico ≡ Son sectores contiguos, pero de pistas diferentes.



Clúster \equiv (o unidad de asignación) Es un conjunto de sectores contiguos, dentro de la misma pista. Es la unidad de almacenamiento más pequeña dentro de un disco. Los archivos se almacenan en uno o varios clústeres, dependiendo de su tamaño de unidad de asignación.

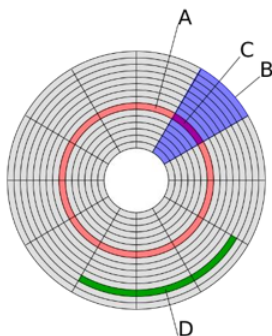
Por lo tanto, de MAYOR a MENOR, la distribución física de un disco duro es:

- **Disco o Cara \rightarrow cilindro \rightarrow pista \rightarrow clúster \rightarrow sector.**

La capacidad de un disco duro se calcula con la siguiente formula:

Cabezas * Cilindros * Sectores * 512 Bytes por cada sector

Esa fórmula nos da la capacidad en Bytes. Si dividimos por 1024 la tendríamos en KB, si volvemos a dividir la tendríamos en MB, y así sucesivamente.



(A) una pista (roja)

(B) un sector geométrico (azul)

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

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

Estructura

lógica

Sector de arranque \equiv es una de las partes más críticas en un disco duro, especialmente cuando se trata de iniciar un sistema operativo. Es el primer sector de un disco (o de una partición) y contiene información clave que permite al sistema cargar y ejecutar el sistema operativo.

Generalmente ocupa los primeros 512 bytes del disco o partición. Es el primer lugar donde el hardware busca instrucciones al encender el sistema.

Contenido:

- Gestor de arranque (Bootloader): Este pequeño programa se encarga de cargar el sistema operativo o dar opciones para elegir uno si hay varios instalados.
- Tabla de particiones: Contiene información sobre cómo se dividen las particiones en el disco y cuál de ellas es arrancable.
- Código de arranque (bootstrap): Son las instrucciones necesarias para iniciar el proceso de carga del sistema operativo.

Tabla de particiones \equiv Contenida en el sector de arranque. Contiene información sobre cómo se dividen las particiones en el disco y cuál de ellas es arrancable.

Cada partición puede tener un sistema de archivos diferente. Un disco puede tener varios tipos de particiones, y su clasificación depende de la función y estructura.

1. Particiones primarias

- Son las particiones principales de un disco.
- Puedes tener hasta 4 particiones primarias en un esquema MBR.
- En GPT, no hay límite estricto en el número de particiones.

Una de estas particiones suele marcarse como arrancable (bootable), conteniendo el sistema operativo.

2. Partición extendida

- Solo existe en discos con esquema de partición MBR.
- Permite superar el límite de 4 particiones primarias.
- Dentro de una partición extendida, se crean particiones lógicas para almacenar datos.
- Solo puede existir una partición de este tipo por disco, y solo sirve para contener particiones lógicas. Por lo tanto, es el único tipo de partición que no soporta un sistema de archivos directamente.

3. Particiones lógicas:

- Se encuentran dentro de una partición extendida.
- Funcionan como si fueran particiones independientes.
- Ideales para organizar datos, sistemas adicionales, o backups.

4. Particiones EFI (EFI System Partition o ESP):

- Usadas en discos con GPT.
- Es crucial para sistemas que utilizan UEFI, ya que contiene el cargador de arranque y los controladores necesarios para iniciar el sistema operativo.

5. Particiones swap (intercambio):

- Común en sistemas Linux.
- Se usan como memoria virtual cuando la RAM está completa.

6. Particiones OEM:

- Creadas por los fabricantes para incluir herramientas de recuperación o diagnósticos.

7. Particiones reservadas (Microsoft Reserved o MSR):

- Exclusivas de GPT en Windows.
- Reservadas para el sistema operativo y no visibles al usuario.

4.1.1 Particiones MBR y GPT

MBR (Master Boot Record) y **GPT (GUID Partition Table)** son dos tipos de esquemas de partición usados para organizar y gestionar discos duros

1. Capacidad del disco:

- MBR: Soporta discos de hasta 2 TB.
- GPT: Puede gestionar discos mucho más grandes, en teoría hasta 9.4 ZB (zettabytes), aunque los sistemas operativos limitan este tamaño en la práctica.

2. Número de particiones:

- MBR: Permite un máximo de 4 particiones primarias, o 3 primarias y una extendida (que puede contener particiones lógicas).
- GPT: 128 particiones primarias (Windows). No tiene límite en el número de particiones; el número máximo depende del sistema operativo.

3. Compatibilidad:

- MBR: Compatible con sistemas más antiguos, como Windows XP.

- GPT: Requiere que el sistema sea compatible con UEFI (Unified Extensible Firmware Interface). No funciona con BIOS tradicional.

4. Estructura de datos:

- MBR: Almacena información sobre las particiones y el código de arranque en un único sector.
- GPT: Almacena múltiples copias de los datos de partición en distintos sectores para mayor seguridad y recuperación.

5. Robustez frente a errores:

- MBR: Si el sector de arranque se corrompe, el disco puede quedar inutilizable.
- GPT: Es más resistente, ya que guarda redundancia de los datos en varias ubicaciones del disco.

6. Usabilidad:

- MBR: Es mejor para discos más pequeños y sistemas antiguos (Discos magnéticos).
- GPT: Ideal para discos grandes y sistemas modernos con UEFI (SSD, NVMe).

7. Sistema operativo:

- MBR: Compatible con la mayoría de los sistemas operativos, pero limitado en nuevas versiones.
- GPT: Compatible con Windows desde la versión Vista y con sistemas Linux modernos.

MBR vs GPT: Comparativa técnica

Característica	MBR	GPT
Año de introducción	1983	Finales de los 90 (UEFI)
Capacidad máxima	2 TB por disco	Hasta 9.4 ZB (zettabytes)
Número de particiones	4 primarias (o 3 + 1 extendida)	128 particiones primarias (Windows)
Tamaño del sector	512 bytes	512 bytes o 4K
Redundancia de datos	No	Sí (copia de seguridad de cabecera)
Compatibilidad BIOS/UEFI	BIOS tradicional	UEFI (aunque incluye MBR protector)
Sistemas compatibles	Windows XP y anteriores, Linux	Windows 10/11, macOS, Linux, UEFI
Arranque desde disco	Solo si BIOS lo permite	Requiere UEFI para arranque nativo
Seguridad e integridad	Sin verificación de errores	CRC para detectar corrupción

4.2 DISPOSITIVOS DE ESTADO SOLIDO (SSD)

SSD \equiv Solid State Drive.

Las SSD (unidades de estado sólido) dependen de una tecnología conocida como **NAND Flash**, que es un tipo de memoria no volátil utilizada para almacenar datos de forma permanente.

Las unidades de estado sólido tienen el mismo uso que los discos duros y emplean las mismas interfaces (SATA y SAS principalmente). También pueden conectarse discos SSD mediante PCIe (PCI Express), que permiten velocidades muy superiores.

- Memoria no volátil, no requiere energía para mantener los datos almacenados, a diferencia de la memoria RAM.
- Base en semiconductores, utiliza transistores y celdas de memoria para guardar los bits de información.
- Velocidad: Es mucho más rápida en lectura y escritura que las tecnologías de almacenamiento magnético.

Tipos de NAND

Hay diferentes tipos de NAND que determinan la capacidad, velocidad y durabilidad de una SSD:

1. SLC (Single-Level Cell):

- Almacena 1 bit por celda.
- Es la más rápida y duradera, pero más cara y con menor capacidad.

2. MLC (Multi-Level Cell):

- Almacena 2 bits por celda.
- Ofrece un equilibrio entre rendimiento, capacidad y precio.

3. TLC (Triple-Level Cell):

- Almacena 3 bits por celda.
- Mayor capacidad y más económica, pero con menor durabilidad y velocidad.

4. QLC (Quad-Level Cell):

- Almacena 4 bits por celda.
- Mayor capacidad a menor precio, pero con las menores velocidades y durabilidad.

Cómo funciona

- Los datos se almacenan en celdas de memoria dentro del circuito NAND.
- Cada celda tiene puertas lógicas que controlan el flujo de electricidad para leer y escribir datos.
- La tecnología NAND organiza los datos en bloques y páginas, que son las unidades de almacenamiento y transferencia.

Ventajas del SSD frente a HDD

1. Rápida transferencia de datos: Permite tiempos de carga mucho menores en comparación con HDD.
2. Menor consumo energético: Ideal para dispositivos móviles y laptops.
3. Resistencia física: No tiene partes móviles, lo que la hace más robusta frente a impactos.
4. Mayor capacidad en menor espacio: Gracias a su densidad y la tecnología multibit.

Limitaciones

- El número de ciclos de escritura es limitado. Sin embargo, las controladoras modernas gestionan el desgaste mediante técnicas como el **wear leveling**.

Wear leveling es una técnica utilizada en dispositivos de almacenamiento basados en memoria flash, como SSD y tarjetas de memoria, para extender la vida útil de las celdas de memoria. Dado que la memoria flash tiene un

número limitado de ciclos de escritura y borrado (endurance), el objetivo del wear leveling es distribuir el uso de estas celdas de manera uniforme.

- La velocidad y la durabilidad varían dependiendo del tipo de NAND utilizado.

Tecnologías relacionadas con SSD

PLP (Power Loss Protection) ≡ es una tecnología que protege los datos almacenados en unidades SSD en caso de una interrupción inesperada de energía.

Esta tecnología es especialmente útil en sistemas que operan con alta carga de escritura, como bases de datos, y es común en SSDs de gama empresarial o profesional.

TRIM ≡ Una tecnología que ayuda a mantener el rendimiento de las SSD. Elimina bloques de datos innecesarios para evitar que las operaciones de escritura disminuyan con el tiempo. Es activada automáticamente por los sistemas operativos modernos.

Over-Provisioning ≡ Se reserva una pequeña cantidad de capacidad dentro de la SSD que no está disponible para el usuario. Mejora la gestión del espacio, el rendimiento y la durabilidad de la unidad.

Tecnología 3D NAND ≡ Organiza las celdas de memoria en capas verticales en lugar de horizontalmente. Permite mayores capacidades de almacenamiento y eficiencia energética en dispositivos más compactos.

DRAM Cache ≡ Muchas SSD tienen un búfer de memoria DRAM que acelera el acceso a los datos. Mejora el rendimiento de lectura y escritura al reducir los tiempos de espera.

ECC (Error Correction Code) ≡ Detecta y corrige errores de datos durante las operaciones de lectura y escritura. Asegura la integridad de los datos y mejora la confiabilidad de las SSD.

LDPC (Low-Density Parity Check) ≡ Un mecanismo avanzado de corrección de errores que complementa ECC. Extiende la vida útil de las SSD al manejar errores de manera más eficiente.

Secure Erase ≡ Permite la eliminación completa y segura de los datos almacenados en una SSD. Ideal para proteger información sensible antes de deshacerse del dispositivo.

Encriptación Hardware-Based ≡ Muchas SSD incluyen encriptación por hardware para proteger los datos contra accesos no autorizados. Ofrecen mayor seguridad sin afectar el rendimiento.

Thermal Throttling ≡ Las SSD pueden ajustar su velocidad cuando la temperatura se eleva demasiado. Protege los componentes internos y previene daños por calor excesivo.

4.3 INTERFACES DE CONEXIÓN DE UNIDADES DE ALMACENAMIENTO

Existen varias interfaces de conexión (conectores) tanto para discos duros magnéticos (HDD) como para dispositivos de estado sólido (SSD), cada una con sus propias características y aplicaciones.

IDE \equiv Conocida también como **ATA, P-ATA o PATA**. Utiliza el estándar derivado de ATA y el estándar ATAPI. Desarrollada por Western Digital.

En la interfaz ATA se permite conectar dos dispositivos por bus (por cada cable). Para ello, de los dos dispositivos, sólo uno tiene que estar como esclavo y el otro como maestro para que la controladora sepa a qué dispositivo enviar los datos y de qué dispositivo recibirlos. El orden de los dispositivos será “maestro, esclavo”, es decir, el maestro será el primer dispositivo y el esclavo, será el segundo. La configuración se realiza mediante jumper. Por lo tanto, el dispositivo se puede conectar como:

- Maestro (Master): si es el único dispositivo en el cable, debe tener esta configuración, aunque a veces también funciona si está como esclavo. Si hay otro dispositivo, el otro debe estar como esclavo.
- Esclavo (Slave): funcionará conjuntamente con el maestro. Debe haber otro dispositivo que sea maestro.

Usado mayormente en HDD magnéticos antiguos.

SATA (Serial ATA) \equiv (Serial Advanced Technology Attachment). Es un estándar de conexión para discos duros magnéticos, SSD y unidades ópticas. Reemplazó al antiguo estándar PATA y se convirtió en la interfaz más común debido a sus ventajas en velocidad, eficiencia, mayor longitud del cable de transmisión de datos y capacidad para conectar unidades al instante (Hot-Swap).

El estándar SATA define un cable de datos con siete conductores, tres son para la tierra y cuatro para las líneas de datos en dos pares de tipo diferencial. Los cables de datos SATA pueden tener una longitud de hasta 1 metro, y el conector solo puede conectarse entre un puerto en la placa madre y una sola unidad.

Para conectar un disco duro Serial ATA a la placa base, utilizaremos: Un conector SATA de 7 pines y un cable de alimentación SATA de 15 pines.

- Conexión Serial: A diferencia de PATA, que usaba un sistema paralelo, SATA utiliza transmisión **serie**, lo que permite cables más delgados, flexibles y largos.
- Velocidad de transferencia:
 - SATA I o SATA 150 MB/s o Serial ATA-150 \rightarrow **1.5 Gbps**
 - SATA II o SATA 300 MB/s o Serial ATA-300 \rightarrow **3 Gbps**
 - SATA III o SATA 6000 MB/s o Serial ATA-600 \rightarrow **6 Gbps**
- Compatibilidad: Es compatible con versiones anteriores y posteriores, lo que significa que puedes conectar un dispositivo más moderno a un puerto SATA más antiguo, aunque funcionará a la velocidad más baja.
- Hot Swapping: Permite conectar y desconectar dispositivos sin necesidad de apagar el equipo.

eSATA (External SATA) \equiv (External Serial ATA) es una variante del estándar SATA, diseñada específicamente para conectar dispositivos de almacenamiento externos. Ofrece velocidades de transferencia similares a las de SATA interno, pero está optimizado para su uso con discos duros externos.

Velocidad: Hasta 6 Gbps.

Una limitación que presenta el puerto eSATA es que no suministra alimentación a través del mismo puerto. Se necesitará una fuente de alimentación externa para el dispositivo externo.

Existe un nuevo diseño de puerto **eSATAp**, que no solamente suministra alimentación, sino que se puede utilizar como un puerto USB en caso de ser necesario.

Los dispositivos eSATA son intercambiables en caliente, lo que significa que puede sacarlos y conectarlos mientras la PC todavía está encendida y en funcionamiento.

- Velocidades superiores a USB 2.0.
- Baja latencia, ya que la conexión directa al bus SATA elimina intermediarios.
- No proporciona alimentación (una gran desventaja frente a USB).
- Ha sido reemplazado en gran medida por interfaces más modernas como USB 3.0/3.2 y Thunderbolt, que ofrecen mayor velocidad y mayor comodidad.

SATA Express ≡ es una interfaz híbrida que combina tecnologías de SATA y PCIe para mejorar las velocidades de transferencia en dispositivos de almacenamiento como SSD.

- Compatibilidad dual: SATA Express permite conectar tanto discos SATA tradicionales como unidades que aprovechan el bus PCIe, lo que ofrece más flexibilidad.
- Velocidades mejoradas: Mientras que SATA III está limitado a 6 Gbps, SATA Express aprovecha el bus PCIe (2 o 4 carriles) para alcanzar velocidades de transferencia mucho más altas, de hasta 16 Gbps o más.
- A pesar de sus ventajas, no tuvo un éxito masivo, ya que las unidades M.2 y NVMe, conectadas directamente al bus PCIe, se volvieron más populares.

SAS (Serial Attached SCSI) ≡ Se trata de una interfaz de transferencia de datos en serie, sucesor del **SCSI paralelo**, aunque sigue utilizando comandos SCSI para interactuar con los dispositivos SAS.

- Aumenta la velocidad
- Permite la conexión y desconexión de forma rápida (Hot-Swap).
- Admite hasta 16384 dispositivos direccionables en un dominio SAS.
- Puede usar cables de hasta 8 metros de longitud.

Diseñado para ser compatibles (hacia atrás) con SATA, es decir, que una controladora SAS puede conectar discos SAS o SATA, mientras que una controladora SATA solo admite discos SATA (no SAS).

29

VERSION	VELOCIDAD
SAS-1	3.0 Gbps (Gbit/s)
SAS-2	6.0 Gbps
SAS-3	12.0 Gbps
SAS-4	22.5 Gbps

M.2 ≡ Es una interfaz moderna diseñada para SSD de alto rendimiento. Puede usar buses como SATA o PCIe, y los modelos NVMe son los más rápidos. Existen dos versiones:

Las unidades M.2 SATA y M.2 NVMe comparten el mismo factor de forma M.2, pero difieren fundamentalmente en la tecnología de conexión y rendimiento.

m.2 SATA

- Usa el protocolo SATA para la transferencia de datos.
- Se conecta al bus SATA, limitado a velocidades de 6 Gbps (600 MB/s).
- Es más lento en lectura/escritura y con mayor latencia.
- pines de conexión (notch), configuración llamada **B+M key**



m.2 Nvme (Non-Volatile Memory Express)

- Se conecta al bus PCIe, lo que permite una transferencia de datos mucho más rápida.
- Rendimiento significativamente superior gracias al menor tiempo de latencia y altas velocidades.
- pines de conexión (notch), configuración llamada **M key**



m-SATA (mini-SATA) ≡ Antecesora de M.2. Solo se conecta al bus SATA, por lo que su velocidad máxima puede ser de 6 Gbps. Están en desuso frente a dispositivos m.2

Otros ≡ Existen otras interfaces de conexión de dispositivos de almacenamientos, ya mencionadas y explicadas anteriormente: PCIe, USB, Thunderbolt, SCSI (Obsoleta)

4.4 CONEXIÓN DE DISCOS EN RAID

Un grupo/matriz redundante de discos independientes (**RAID, redundant array of independent disks**) es un sistema de almacenamiento de datos que utiliza múltiples unidades de discos (magnéticos o SSD), entre las cuales se distribuyen o replican los datos.

Esto nos permite, entre otras cosas, que varios discos puedan verse como uno solo, cuya capacidad será la suma de todos los discos, que tengamos tolerancia a fallos (no perder información si un disco falla), y que tengamos redundancia de datos (datos repetidos para evitar pérdidas).

No necesariamente, pero **es altamente recomendable** que los discos en una configuración RAID sean del mismo tamaño. Esto es porque:

1. Eficiencia de almacenamiento: En configuraciones RAID, el tamaño del disco más pequeño determinará cuánto espacio se utiliza en los otros discos. Por ejemplo, si tienes un disco de 1 TB y otro de 500 GB en RAID 1, solo se utilizarán 500 GB del disco más grande.
2. Compatibilidad: Algunos controladores RAID y configuraciones pueden requerir discos del mismo tamaño para garantizar un rendimiento óptimo y una implementación sin problemas.
3. Equilibrio de rendimiento: Discos de diferente tamaño pueden tener velocidades de acceso distintas, lo que podría generar desigualdades en el rendimiento del sistema.

HOT-SPARE ≡ (o disco de reserva en caliente) es un disco duro que forma parte de una configuración RAID pero no está en uso activo para almacenar datos. En lugar de eso, se mantiene en espera y está listo para reemplazar automáticamente un disco que falle dentro del arreglo RAID.

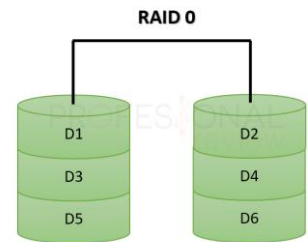
- Cuando uno de los discos en el RAID falla, el sistema automáticamente activa el hot-spare.
- Los datos del disco fallido se reconstruyen en el hot-spare usando la redundancia del RAID (por ejemplo, la paridad en RAID 5 o 6).
- Este proceso asegura que el sistema mantenga su funcionalidad sin interrupciones significativas.
- Reduce el tiempo de inactividad causado por un fallo de disco.
- Mejora la tolerancia a fallos en sistemas críticos, como servidores o centros de datos.

El hot-spare debe ser del mismo tipo y tamaño que los demás discos en el RAID para garantizar que la recuperación sea eficiente y funcional.

4.4.1 Niveles de RAID

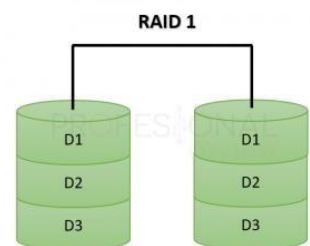
RAID 0 ≡ Conocido como Data Striping o Striped Volume.

- Distribuye los datos equitativamente entre dos o más discos.
- el resultado sería una unidad lógica cuyo tamaño total sería la suma del tamaño de todos los discos.
- No tiene tolerancia a fallos, si falla un disco se pierde todo
- Mínimo de 2 discos
- No admite Hot-Spare
- Lectura y escritura rápidas



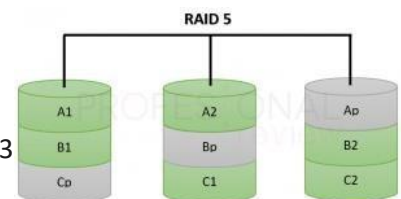
RAID 1 ≡ espejo o "mirroring".

- Hace una copia exacta de los datos en dos discos
- Alta redundancia y tolerancia a fallos
- Mínimo 2 discos
- Admite Hot-Spare
- Lecturas rápidas y escrituras lentas (debe escribir el doble de información)
- No mejora el rendimiento general y requiere el doble de espacio de almacenamiento.



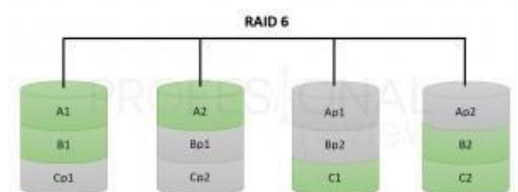
RAID 5 ≡ También llamado sistema distribuido con paridad ("striping" con paridad).

- la información es almacenada de forma dividida en bloques que se reparten entre los discos duros que formen el RAID
- Se genera un bloque de paridad para asegurar la redundancia y poder reconstruir la información en caso de que un disco duro se corrompa.
- Este bloque de paridad se almacenará en una unidad distinta a los bloques de datos que están implicados en el bloque calculado, de esta forma la información de paridad estará almacenada en un disco distinto a donde están los bloques de datos implicados.
- Muy buena tolerancia a fallo y redundancia de la información.
- Eficiente en gestión del espacio de almacenamiento.
- Mínimo 3 discos
- Admite Hot-Spare (RAID 5E)
- Lecturas muy rápidas, escrituras intensivas más lentas.
- Se puede inutilizar un disco y recomponer el RAID, si se inutilizan 2 de los 3 discos, se produce una pérdida total de datos.



RAID 6 ≡ Similar a RAID 5, pero utiliza dos bloques de paridad para mayor tolerancia a fallos (puede fallar hasta dos discos).

- Muy buena tolerancia a fallo y redundancia de la información.
- Mínimo 4 discos
- Admite Hot-Spare (RAID 6E)
- Lecturas muy rápidas, escrituras aún más lentas
- Se pueden inutilizar hasta 2 discos sin pérdida de información.



NOTA: Existen también los niveles 2, 3 y 4, que a día de hoy están obsoletos. Se mencionan simplemente para conocer su existencia.

NIVELES ANIDADADOS

Estos niveles son básicamente sistemas que cuentan con un nivel principal de RAID, pero que a su vez contienen otros subniveles que funcionan en otra configuración distinta. De esta forma existen distintas capas de RAID que son capaces de realizar de forma simultánea las funciones propias de los niveles básicos, y así poder combinar por ejemplo la capacidad de acceso de lectura más rápido con un RAID 0 y la redundancia de un RAID 1.

Los niveles RAID anidados más comúnmente usados son:

- RAID 0+1: Un espejo de divisiones
- RAID 1+0: Una división de espejos
- RAID 30: Una división de niveles RAID con paridad dedicada
- RAID 50: Una división de niveles RAID con paridad distribuida
- RAID 100: Una división de una división de espejos
- RAID 10+1: Un Espejo de espejos

Nivel RAID	Tolerancia a fallos	Método de tolerancia	Mínimo de discos	Admite hot-spare
RAID 0	No	No aplica	2	No
RAID 1	Sí	Copia espejo (mirroring)	2	Sí
RAID 5	Sí	Paridad distribuida	3	Sí
RAID 6	Sí	Doble paridad distribuida	4	Sí
RAID 10	Sí	Combinación de mirroring y striping	4	Sí

Ventajas de un RAID

- **Alta tolerancia a fallos:** Con un RAID podremos obtener una tolerancia a fallos mucho mejor que si solamente tenemos un disco duro. Esto estará condicionado por las configuraciones de RAID que adoptemos, ya que algunas están orientadas a proporcionar redundancia y otra simplemente a conseguir velocidad de acceso.
- **Mejoras de rendimiento de lectura y escritura:** Al igual que en el anterior caso, hay sistemas orientados a mejorar las prestaciones, mediante la división de bloques de datos en varias unidades, para hacerlos funciona en paralelo.
- **Posibilidad de combinar las dos propiedades anteriores:** los niveles de RAID se pueden combinar, como a continuación veremos. De esta forma podremos aprovechar la velocidad de acceso de unos y la redundancia de datos de otro.
- **Buena escalabilidad y capacidad de almacenamiento:** otra de sus ventajas es que son sistemas, por lo general, fácilmente escalables, dependiendo de la configuración que adoptemos. Además, podremos utilizar discos de distinta naturaleza, arquitectura, capacidad y edad.

Qué no puede hacer un RAID

Un RAID no es un medio de protección de datos: RAID va a replicar los datos, no a protegerlos, son dos conceptos muy distintos. El mismo daño hará un virus en un disco duro independiente, que si entra en un RAID. Si no tenemos un sistema de seguridad que lo proteja, los datos estarán igualmente expuestos.

Desventajas de un RAID

- Un RAID no asegura el recuperarnos de un desastre: como sabemos, hay aplicaciones que pueden recuperar archivos de un disco duro dañado. En el caso de los RAID se necesitan controladores distintos y más específicos que no necesariamente son compatibles con estas aplicaciones. Así que ante un fallo en cadena o de varios discos, podríamos tener datos irrecuperables.
- La migración de datos es más complicada: clonar un disco con un sistema operativo es bastante simple, pero hacerlo con un RAID completo a otro, es bastante más complicado si no tenemos las herramientas correctas. Es por esto que migrar archivos de un sistema a otro para actualizarlo, se hace una tarea a veces insalvable.
- Alto coste inicial: implementar un RAID con dos discos es sencillo, pero si queremos conjuntos más complejos y con redundancia, la cosa se complica. Mientras más discos, mayor coste, y mientras más complejo sea el sistema, más de ellos necesitaremos.

5. ELEMENTOS DE VISUALIZACIÓN

5.1 TIPOS DE PANTALLAS

TFT (Thin Film Transistor) \equiv transistor de películas finas. Es una variante de pantalla de cristal líquido (LCD) que usa tecnología de transistor de película delgada. Existen varios tipos:

TN (Twisted Nematic):

- Tiempo de respuesta rápido y altas tasas de refresco, perfectas para videojuegos de ritmo rápido.
- Ángulos de visión y colores limitados.

IPS (In-Plane Switching)

- Excelente reproducción de colores y amplios ángulos de visión.
- Precio más elevado y tiempo de respuesta ligeramente más lento que TN.
- Diseño gráfico, edición de fotos y aplicaciones multimedia.

VA (Vertical Alignment):

- Mayor contraste y mejor calidad de negros en comparación con TN e IPS.
- Ángulos de visión más reducidos y tiempo de respuesta intermedio.
- Visualización de películas y contenido multimedia.

AFFS (Advanced Fringe Field Switching):

- Mejora sobre IPS, ofrece colores más precisos y menor distorsión.
- Similar a IPS, más caro y menos extendido.
- Aplicaciones profesionales.

LTPS (Low-Temperature Poly-Silicon):

- Ofrece alta resolución en tamaños pequeños y eficiencia energética.
- Costoso de fabricar.
- Pantallas de dispositivos móviles y portátiles.

Subcategorías avanzadas:

- TFT capacitivos táctiles: Integran funciones táctiles en pantallas TFT.
- TFT transflexivos: Ofrecen buena visibilidad en exteriores gracias a su capacidad para reflejar luz ambiental.

LED ≡ Diodo emisor de luz. Una Pantalla de LED es un dispositivo electrónico conformado por LEDs, que puede desplegar datos, información, imágenes, vídeos, etc.

Las pantallas LED han evolucionado desde versiones estándar a tecnologías más avanzadas como QLED, Mini LED y MicroLED, cada una con mejoras en calidad de imagen, brillo y eficiencia energética.

LED estándar:

- Utilizan diodos emisores de luz como fuente de retroiluminación detrás de un panel LCD.
- Brillo eficiente y menor consumo energético en comparación con la tecnología CCFL.
- Televisores económicos y monitores básicos.

Edge LED (retroiluminación por los bordes):

- Los LED están colocados en los bordes de la pantalla, con difusión de luz hacia el centro.
- Permiten diseños ultradelgados.
- Menor uniformidad de iluminación en comparación con otros tipos.
- Televisores y monitores delgados.

Full Array LED (retroiluminación completa):

- Los LED están distribuidos por toda la parte trasera del panel, proporcionando mayor uniformidad.
- Mejor control de iluminación y contraste, especialmente en combinación con tecnología de atenuación local (local dimming).
- Televisores de gama media y alta.

QLED (Quantum Dot LED):

- Usa puntos cuánticos para mejorar la reproducción del color y el brillo.
- Colores vivos y alto rango dinámico (HDR).
- Aunque mejora la calidad de imagen, sigue siendo una pantalla LCD con retroiluminación LED.
- Pantallas premium de fabricantes como Samsung.

AMOLED y OLED

- Utilizan transistores similares a los TFT para controlar píxeles.
- Cada píxel emite su propia luz, logrando negros perfectos y un contraste infinito
- Colores vibrantes y negros reales.
- Smartphones, televisores premium.

Mini LED:

- Utilizan LED mucho más pequeños, lo que permite un control más preciso de la retroiluminación.
- Excelente contraste y calidad HDR.
- Televisores y monitores de alta gama.

MicroLED:

- Cada píxel es un LED independiente, eliminando la necesidad de panel LCD o retroiluminación.
- Calidad superior con negros reales y colores vibrantes, similar a OLED pero sin riesgo de quemado de pantalla.

5.2 PARÁMETROS DE UN MONITOR

Dot Pitch (Paso de Punto) ≡ Es la distancia entre dos píxeles adyacentes del mismo color en la pantalla de un monitor. Un valor de dot pitch más bajo indica una mayor densidad de píxeles, lo que resulta en una imagen más nítida y detallada. se mide en milímetros.

Píxel ≡ Es la unidad más pequeña de una imagen digital que puede mostrarse en la pantalla. Está compuesto por subpíxeles (rojo, verde y azul) que se combinan para generar colores.

La calidad y nitidez de una pantalla dependen de la cantidad total de píxeles y su densidad por pulgada cuadrada (PPI).

Tamaño de la pantalla ≡ Se mide en pulgadas en diagonal (por ejemplo, 24", 27").

Relación de aspecto ≡ Proporción entre el ancho y la altura del monitor (por ejemplo, 16:9, 21:9).

Frecuencia de actualización (Refresh Rate) ≡ Número de veces por segundo que el monitor puede actualizar la imagen (Hz). 60 Hz es estándar, pero 120 Hz, 144 Hz o más son mejores para gaming.

Tiempo de respuesta ≡ Mide el tiempo que tarda un píxel en cambiar de un color a otro (milisegundos). Menores tiempos de respuesta (1ms - 5ms) reducen el desenfoque en movimientos rápidos.

Brillo ≡ Se mide en nits (cd/m²). Valores más altos son mejores para entornos bien iluminados (300 nits o más es adecuado).

Tecnologías adicionales ≡ Tecnologías para sincronizar la tasa de fotogramas (FPS) generada por la tarjeta gráfica con la frecuencia de actualización (Hz) del monitor.

- FreeSync (AMD)/G-Sync (NVIDIA): Sincronizan la frecuencia del monitor con la tarjeta gráfica para evitar el "tearing" en juegos.
- G-Sync: Igual que los anteriores, más antiguo. Puede producir "Input Lag".

HDR (High Dynamic Range) ≡ Mejora el rango de colores y el contraste, ofreciendo imágenes más realistas.

Tearing ≡ El tearing es un fenómeno visual que ocurre en pantallas cuando la imagen mostrada parece estar dividida en dos o más partes que no están sincronizadas. Esto sucede cuando la tasa de fotogramas (FPS) del contenido no coincide con la frecuencia de actualización (refresh rate) del monitor.

Efecto Fantasma (Ghosting) ≡ Es un defecto visual en el que una imagen o parte de ella parece "arrastrarse" o dejar un rastro borroso detrás de sí misma durante movimientos rápidos en la pantalla.

Suele ocurrir cuando el tiempo de respuesta del monitor es demasiado lento, lo que significa que los píxeles no se actualizan lo suficientemente rápido para seguir el ritmo del contenido en movimiento.

Monitores con tiempos de respuesta más rápidos (por ejemplo, 1 ms) o tecnología como G-Sync o FreeSync ayudan a minimizar este efecto.

5.3 RESOLUCIONES

Resolución	Nombre común	Dimensiones (píxeles)	Relación de aspecto	Uso típico
720p	HD (Alta Definición)	1280 × 720	16:9	Televisores básicos, streaming
1080p	Full HD	1920 × 1080	16:9	Monitores estándar, gaming casual
1440p	QHD (Quad HD)	2560 × 1440	16:9	Gaming avanzado, diseño gráfico
2160p	4K Ultra HD	3840 × 2160	16:9	Televisores premium, edición de video
4320p	8K Ultra HD	7680 × 4320	16:9	Televisores de lujo, cine digital
5K	-	5120 × 2880	16:9	Diseño profesional, edición de imágenes
UltraWide QHD	UWQHD	3440 × 1440	21:9	Monitores ultraanchos, multitarea
UltraWide 4K	UW4K	5120 × 2160	21:9	Multitarea avanzada, productividad

1080p ≡ 1080 líneas de resolución vertical progressive scan y no entrelazada.

Progressive scan (barrido progresivo): Significa que todas las líneas de la imagen se actualizan simultáneamente en cada fotograma, proporcionando una imagen más clara y estable, especialmente en movimientos rápidos.

No entrelazada, implica que no utiliza la técnica de entrelazado (interlaced), en la que se alternan líneas en cada refresco de la imagen.

1080i ≡ 1080 líneas de resolución vertical.

Interlaced Scan: implica que las líneas de la imagen se actualizan en dos partes: primero las líneas impares y luego las líneas pares. Esto crea la ilusión de una imagen completa en cada refresco.

Utiliza menos ancho de banda que 1080p, lo que hace que sea más adecuado para transmisiones de televisión.

La distinción entre "p" (progressive scan) y "i" (interlaced scan) es más relevante en resoluciones como 720p, 1080p e 1080i, que se utilizan comúnmente en transmisiones de TV y contenido multimedia. Para resoluciones más altas como 1440p, 4K (2160p) y 8K (4320p), el estándar generalmente es siempre progresivo (progressive scan), ya que se prioriza una calidad de imagen más fluida y detallada.

El formato entrelazado (i) es menos eficiente en términos de calidad visual, y los usuarios de resoluciones como 4K o 8K buscan imágenes impecables.

Los monitores y televisores actuales tienen la capacidad de manejar frecuencias más altas y eliminar la necesidad de entrelazado.

5.4 INTERFACES DE CONEXIÓN

VGA (Video Graphics Array)

- Transmite solo video analógico.
- resolución máxima de 640 x 480
- Soporta hasta 16 colores en modo estándar, pero puede ampliarse a 256 colores en modo gráfico.
- Conector DE-15, que tiene 15 pines dispuestos en tres filas.
- Variante SVGA (Super VGA): Ofrecía mayores resoluciones y colores

DVI

DVI es el único cable estándar de uso extendido que ofrece la opción de transmitir digital y analógicamente con el mismo conector.

- Transmite video digital y analógico
- No transmite audio
- DVI no soporta resoluciones más avanzadas como 4K (2160p) o superiores.

DVI tiene varias versiones que se distinguen por su capacidad para transmitir señales digitales o analógicas, o ambas:

- DVI-A para señal analógica
- DVI-D para señal digital
- DVI-I para ambos tipos.

Los conectores DVI tienen diferentes configuraciones de pines según su tipo:

- **Single Link:** Tiene menos pines y soporta resoluciones de hasta 1920x1200 a 60 Hz.
- **Dual Link:** Incluye más pines, lo que permite manejar resoluciones más altas, como 2560x1600, a 60 Hz.

HDMI (High-Definition Multimedia Interface)

- es un estándar de interfaz digital para transmitir señales de audio y video de alta calidad a través de un solo cable.
- Transmite señales digitales, ofreciendo video en alta definición y audio multicanal sin pérdidas.
- Las señales HDMI pueden degradarse en cables largos (mayores a 10-15 metros) sin amplificadores.
- Las versiones anteriores (como HDMI 1.4) no soportan tasas de refresco o resoluciones altas.
- Cada versión es compatible hacia atrás, lo que significa que puedes conectar dispositivos antiguos a puertos HDMI modernos

Versión	Resolución máxima	Frecuencia máxima	Ancho de banda	Características clave
HDMI 1.0	1920 × 1080 (1080p)	60 Hz	4.95 Gbps	Video y audio digital estándar HD.
HDMI 1.1	1920 × 1080 (1080p)	60 Hz	4.95 Gbps	Agregó soporte para audio DVD mejorado.
HDMI 1.2	1920 × 1080 (1080p)	60 Hz	4.95 Gbps	Soporte para audio de alta resolución (SACD).
HDMI 1.3	2560 × 1600	60 Hz	10.2 Gbps	Introducción de Deep Color y compatibilidad con Dolby TrueHD.
HDMI 1.4	3840 × 2160 (4K)	30 Hz	10.2 Gbps	Soporte para 4K, contenido en 3D y canal Ethernet integrado.
HDMI 2.0	3840 × 2160 (4K)	60 Hz	18.0 Gbps	HDR, tasas de refresco más altas y audio de calidad superior.
HDMI 2.1	7680 × 4320 (8K) / 10K	120 Hz	48.0 Gbps	Dynamic HDR, tasas de refresco variables (VRR), eARC y soporte para gaming.

Ancho de banda HDMI

En sus diversas versiones, estos son los anchos de banda que presenta el puerto HDMI



DisplayPort

Es una interfaz digital desarrollada para transmitir señales de video y audio de alta calidad.

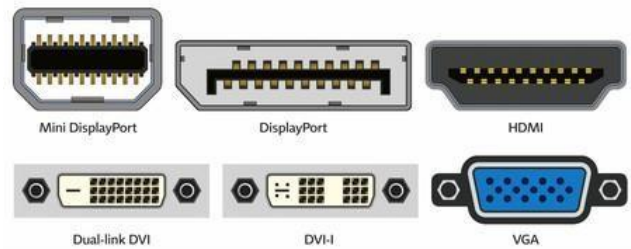
- Transmite audio multicanal junto con video en un solo cable
- Permite resoluciones más altas y tasas de refresco superiores.
- Multi-Stream Transport (MST): Permite conectar múltiples monitores en cadena (daisy-chaining) a un solo puerto DisplayPort.
- Admite hasta 16K en versiones recientes

Versión	Resolución máxima soportada	Frecuencia máxima (Hz)	Ancho de banda	Características destacadas
1.1	2560 × 1600	60 Hz	8.64 Gbps	Resoluciones estándar de alta definición.
1.2	3840 × 2160 (4K)	60 Hz	17.28 Gbps	Introducción del MST y soporte para 4K.
1.3	7680 × 4320 (8K)	60 Hz	32.4 Gbps	Soporte para 8K y mejor compatibilidad con HDR.
1.4	7680 × 4320 (8K)	60 Hz	32.4 Gbps	Dynamic HDR y compresión de flujo Display Stream (DSC).
2.0	16K (15360 × 8640)	60 Hz	80 Gbps	Resoluciones ultraaltas y configuraciones multitarea avanzadas.

- Permite colores más vibrantes y datos sin comprimir, beneficiando el contenido HDR
- Compatibilidad con VRR: Tecnologías como FreeSync y G-Sync funcionan perfectamente con DisplayPort.

Tipos de conectores

Conector	Uso típico
DisplayPort estándar (DP)	Conector completo, encontrado en monitores y tarjetas gráficas de escritorio.
Mini DisplayPort	Versión compacta utilizada en laptops como los MacBook (antes de USB-C).
USB-C (Modo Alt)	Integrado en puertos USB-C modernos, compatible con video y carga simultánea.



5.5 PANTALLAS TÁCTILES

Existen varios tipos de pantallas táctiles, cada una con tecnologías diferentes que se adaptan a diversas aplicaciones.

Pantallas Resistivas \equiv Detectan el tacto mediante la presión ejercida sobre la pantalla, que hace que dos capas conductoras entren en contacto.

- Funcionan con cualquier objeto (dedos, lápices, guantes).
- Menor precisión y sensibilidad, no soportan multitáctil.

Pantallas Capacitivas \equiv Utilizan la capacidad del cuerpo humano para almacenar carga eléctrica. Detectan cambios en la capacitancia cuando se toca la pantalla.

- Multitáctil
- No funcionan con guantes u objetos no conductores.

Pantallas Infrarrojas \equiv Emplean una red de rayos infrarrojos que detectan interrupciones cuando se toca la pantalla.

- No requieren contacto físico directo.
- Sensibles al polvo y la suciedad.

Pantallas de Imágenes Ópticas \equiv Utilizan cámaras para detectar el punto de contacto en la pantalla.

- Soportan multitáctil
- Funcionan con cualquier objeto.
- Menor precisión en condiciones de luz intensa.

Pantallas de Ondas Acústicas de Superficie (SAW) \equiv Emplean ondas acústicas que se interrumpen al tocar la pantalla.

- Alta precisión y claridad de imagen.
- Sensibles a daños físicos y suciedad.

5.6 PROYECTORES

Proyectores LCD (Liquid Crystal Display) ≡ Utilizan paneles LCD para filtrar la luz y proyectar imágenes. Menor contraste en comparación con otras tecnologías.

- **Proyectores 3LCD (Triple LCD):** Usa tres paneles LCD (rojo, verde y azul) para procesar y proyectar imágenes con colores precisos y vivos.
- **Proyectores LCD Híbridos (Láser + LCD):** Combinan la tecnología LCD con una fuente de luz láser en lugar de lámparas tradicionales, lo que mejora la eficiencia y la duración. Mayor vida útil de la fuente de luz y menor necesidad de mantenimiento.
- **Proyectores LCD con Tecnología de Filtros de Color Avanzados:** Usan mejoras en el procesado de luz, como filtros ópticos, para ampliar la gama de colores reproducidos en pantalla.

Proyectores DLP (Digital Light Processing) ≡ Utilizan microespejos para reflejar la luz y crear imágenes. Alta precisión, imágenes nítidas y buen contraste. Efecto arcoíris en algunos usuarios sensibles.

- **DLP de un solo chip (Single-Chip DLP):** Utilizan un único chip DMD (Digital Micromirror Device) junto con una rueda de color giratoria para procesar los colores.
- **DLP de tres chips (Three-Chip DLP):** Utilizan tres chips DMD separados, uno para cada color primario (rojo, verde y azul), eliminando la necesidad de una rueda de color.

Proyectores Láser ≡ Emplean láseres como fuente de luz en lugar de lámparas tradicionales. Mayor brillo, vida útil más larga y menor mantenimiento.

Proyectores LED ≡ Utilizan LEDs como fuente de luz. Bajo consumo energético, portabilidad y larga vida útil. Menor brillo en comparación con proyectores láser.

Proyectores de Tiro Corto y Ultra Corto ≡ Diseñados para proyectar imágenes grandes desde distancias muy cortas. Ideales para espacios reducidos, eliminan sombras.

Proyectores Híbridos (AR/VR) ≡ Combinan tecnologías de proyección con realidad aumentada o virtual.

5.7 TARJETAS GRÁFICAS

Tipos de tarjetas gráficas

Integradas: Están integradas en el procesador o la placa base. Son ideales para tareas básicas como navegación web, ofimática y reproducción de videos.

Dedicadas: Son componentes independientes con su propia memoria (VRAM). Ofrecen un rendimiento superior para videojuegos, diseño gráfico, edición de video y aplicaciones 3D.

Externas: **eGPU (unidad gráfica externa).** Se conectan a través de puertos como Thunderbolt o USB 4.0 y mejoran el rendimiento gráfico de laptops o dispositivos con recursos limitados.

Componentes principales

GPU (Unidad de Procesamiento Gráfico): Es el "cerebro" de la tarjeta gráfica, encargado de realizar cálculos complejos para renderizar imágenes.

VRAM (Memoria de Video): Almacena texturas, datos gráficos y otros elementos necesarios para procesar imágenes. Más VRAM es útil para resoluciones altas y juegos exigentes.

Sistema de refrigeración: Mantiene la GPU a temperaturas óptimas, especialmente en tarjetas de alto rendimiento.

Interfaz de conexión: PCIe (Peripheral Component Interconnect Express) es el estándar más común para conectar tarjetas gráficas a la placa base.

Tecnologías importantes

Ray Tracing: Mejora la iluminación y los reflejos en tiempo real, ofreciendo gráficos más realistas.

DLSS (Deep Learning Super Sampling): Tecnología de NVIDIA que mejora el rendimiento en juegos al renderizar imágenes a menor resolución y escalarlas con IA.

FreeSync y G-Sync: Sincronizan la tarjeta gráfica con el monitor para evitar problemas como el tearing.

6. ELEMENTOS DE DIGITALIZACIÓN

Tipos de escáner

1. Escáneres planos: Son los más comunes. Tienen una superficie plana donde se coloca el documento o la foto para escanear. Ideales para uso personal o de oficina.
2. Escáneres de tambor: Utilizados principalmente en industrias gráficas y de diseño, ofrecen una alta calidad y resolución, pero suelen ser más costosos.
3. Escáneres de mano: Son portátiles y permiten escanear documentos o imágenes deslizando el escáner sobre la superficie. Son prácticos, aunque la calidad puede ser inferior a otros tipos.
4. Escáneres de alimentador automático (ADF): Perfectos para escanear grandes volúmenes de documentos, ya que permiten insertar múltiples hojas a la vez.
5. Escáneres 3D: Diseñados para capturar objetos en tres dimensiones, muy utilizados en diseño industrial, ingeniería y arte.
6. Escáneres de código de barras: Específicos para leer y procesar códigos de barras, empleados en comercio y logística.
7. Escáneres de diapositivas o negativos: Especializados en digitalizar diapositivas y negativos fotográficos.
8. Escáner cenital o aéreo \equiv Se utiliza para hacer copias digitales de libros o documentos que, por ser viejos o extremadamente valiosos, se digitalizan con otro tipo de escáner para que no se deterioren.

41

Parámetros relacionados

Resolución \equiv Se mide en píxeles por pulgada (ppp / ppi). Los fabricantes de escáneres hacen referencia a la resolución interpolada, que es mucho mayor que la óptica real gracias a la interpolación del software.

- Resolución de entrada (ppi - píxeles por pulgada): Es la resolución de digitalización o captura, específicamente cómo el escáner convierte el documento físico en una imagen digital. El valor se mide en pixels per inch (ppi).
- Resolución de salida (dpi - puntos por pulgada): La resolución de salida se refiere al número de puntos por pulgada que un dispositivo de salida (como una impresora) puede producir.

Nota: Aunque se suele usar indistintamente con ppi, técnicamente dpi se refiere a puntos físicos (de tinta o toner) en la impresión y no a los píxeles capturados o almacenados digitalmente.

- Resolución de imagen (ppp - píxeles por pulgada): Define la cantidad de información o detalles almacenados en una imagen digital. Cuantos más píxeles por pulgada tenga una imagen, mayor será su calidad visual.

PPI y PPP son prácticamente lo mismo, pero se usa PPI cuando hablamos de escaneo/captura y PPP en español al referirnos a píxeles digitales en general.

DPI aplica solo a la impresión, ya que implica puntos físicos de tinta o tóner.

Profundidad de Color \equiv se refiere al número de bits utilizados para representar el color de un píxel en una imagen digital. A medida que aumenta el número de bits, se pueden representar más colores y, por lo tanto, obtener imágenes más precisas y con mayor riqueza de tonalidades.

- 1 Bit \rightarrow 2 Colores (Blanco y Negro, monocromo)
- 8 Bits \rightarrow 256 Colores (2^8). Escala de grises o paleta de colores
- 24 Bits \rightarrow RGB. Conocido como "True Color o color verdadero". 16.7 millones de colores
- 32 Bits \rightarrow CMYK. 2^{32} Colores.

RGB y CMYK son dos modelos de color fundamentales que se utilizan para representar y procesar imágenes.

RGB (Red, Green, Blue): Es un **modelo de color aditivo** basado en los colores primarios de luz: rojo, verde y azul. Al combinar estas luces en diferentes proporciones, se crean todos los colores visibles.

- Cuando los tres colores se combinan en su máxima intensidad, crean luz blanca.
- Cuando los tres colores están en su mínima intensidad, producen negro

Los escáneres digitales **capturan imágenes en RGB**, ya que están diseñados para trabajar con dispositivos de visualización como monitores.

CMYK (Cyan, Magenta, Yellow, Key/Black): Es un **modelo de color sustractivo** que utiliza cian, magenta, amarillo y negro (llamado "Key") para representar colores. Es el **estándar para la impresión**.

Utilizado en impresoras y procesos de impresión para convertir imágenes en colores que se reproducen físicamente en papel u otros materiales.

Relación entre RGB y CMYK:

- Cuando se imprime una imagen, es común convertir de RGB a CMYK, ya que las impresoras trabajan con este último.
- Esta conversión puede resultar en una ligera pérdida de colores, ya que CMYK tiene una gama de colores más limitada que RGB.
- Si la imagen es para uso digital, se mantiene en RGB.
- Si la imagen es para impresión, se convierte a CMYK.

Rango de densidad \equiv Se refiere a la relación entre la densidad óptica más baja y más alta que un escáner puede registrar. Significa que es capaz de reproducir sombras y brillos o luces con una sola pasada.

La densidad óptica es una medida de cuán oscuro es un área en una imagen, donde las áreas con densidad más baja son las más brillantes (blanco puro) y las áreas con densidad más alta son las más oscuras (negro puro).

Velocidad de escaneo \equiv es un parámetro clave que mide la rapidez con la que un escáner puede digitalizar documentos o imágenes. Se expresa normalmente en páginas por minuto (PPM) o imágenes por minuto (IPM), dependiendo del tipo de contenido que se esté procesando.

OCR \equiv El OCR (Reconocimiento Óptico de Caracteres, por sus siglas en inglés: Optical Character Recognition). es una tecnología que permite convertir texto en imágenes escaneadas o fotografías en texto editable y buscable.

Ejemplos de software OCR:

1. Adobe Acrobat Pro DC
2. ABBYY FineReader
3. Microsoft OneNote
4. FreeOCR: Una opción gratuita que utiliza el 5. Google Drive OCR
5. Wondershare PDFelement Pro
6. OmniPage Ultimate

Nota: Muchos usan el motor Tesseract OCR de código abierto desarrollado por Google.

Otros motores: Google Cloud Vision OCR, Microsoft Azure OCR, OCRopus, EasyOCR, CuneiForm, OCR Space.

Protocolos de escaneo

TWAIN: Es un estándar ampliamente utilizado para la comunicación entre software y dispositivos de escaneo, como escáneres y cámaras.

WIA (Windows Image Acquisition): Es un protocolo de Microsoft que permite la adquisición de imágenes desde dispositivos de escaneo y cámaras digitales en sistemas Windows.

SANE (Scanner Access Now Easy): Es una interfaz de programación de aplicaciones (API) utilizada principalmente en sistemas Unix/Linux para interactuar con dispositivos de escaneo.

ISIS (Image and Scanner Interface Specification): Es un estándar desarrollado por EMC Corporation que proporciona una comunicación robusta y rápida entre escáneres y software de procesamiento de imágenes.

- Es ampliamente utilizado en entornos empresariales donde se requiere alta eficiencia en el escaneo.

PACS (Picture Archiving and Communication System): Aunque está más enfocado en aplicaciones médicas, este protocolo puede manejar la adquisición de imágenes y escaneos relacionados con estudios clínicos.

Protocolo USB para escáneres: Algunos dispositivos de escaneo implementan directamente el protocolo USB estándar para la comunicación entre el escáner y el ordenador, eliminando la necesidad de estándares adicionales.

WSD (Web Services for Devices): Proporciona un medio para que dispositivos como escáneres interactúen con software mediante servicios web, utilizado principalmente en entornos modernos y redes.

6.1 FORMATOS DE IMAGEN

En cuanto a los formatos de imagen, el aspecto más importante a estudiar, aparte del nombre del formato, es la capacidad de compresión y si es con pérdida o no.

Formato	Compresión	Con pérdida	Sin pérdida	Detalles relevantes
JPEG (JPG)	Sí	Sí	No	Muy popular para fotos e imágenes; permite reducir el tamaño de los archivos, pero sacrifica calidad. Ideal para uso web.
PNG	Sí	No	Sí	Soporta transparencias; mantiene alta calidad sin pérdida. Útil para gráficos, logotipos y diseños web.
GIF	Sí	Sí	No	Limitado a 256 colores, ideal para animaciones simples; puede perder calidad en imágenes complejas.
BMP	No	No	Sí	Formato sin compresión; genera archivos muy grandes pero con alta calidad. No se usa mucho actualmente.
TIFF	Opcional	Opcional	Sí	Muy versátil, puede tener compresión sin pérdida o no. Usado en impresión y fotografía profesional.
RAW	No	No	Sí	Formato sin procesar utilizado por cámaras digitales; almacena todos los datos de la imagen. Ideal para edición avanzada.
WEBP	Sí	Sí	Opcional	Desarrollado por Google; permite compresión con o sin pérdida. Popular en web por su eficiencia.
HEIF/HEIC	Sí	Sí	No	Alta calidad con menor tamaño que JPEG; utilizado en dispositivos Apple. Soporta múltiples imágenes (por ejemplo, Live Photos).

7. TECLADOS. DISTRIBUCIONES.

Periférico de entrada. Entre 101 y 105 teclas.

Tres tipos de conexión:

- DIN o PS/2 (obsoleto)
- USB
- Inalámbrico. Conexión infrarroja o Bluetooth.

Distribuciones:

Existen varias distribuciones de teclado conocidas, diseñadas para diferentes idiomas, regiones y propósitos. Aquí tienes una lista de las más populares:

QWERTY: La distribución más común a nivel mundial, especialmente en países de habla inglesa y española. Su nombre proviene de las primeras seis letras de la fila superior izquierda del teclado.

AZERTY: Utilizada principalmente en Francia y Bélgica.

QWERTZ: Común en países de Europa Central, como Alemania, Austria y Suiza. Cambia la posición de la "Y" y la "Z" en comparación con QWERTY.

DVORAK: Diseñada para aumentar la velocidad de escritura y reducir la fatiga. Coloca las teclas más utilizadas en la fila central para facilitar el acceso.

COLEMAK: Una alternativa moderna a QWERTY, optimizada para una escritura más eficiente y ergonómica. Mantiene muchas similitudes con QWERTY para facilitar la transición.

BÉPO: Distribución optimizada para el idioma francés, similar a Dvorak pero adaptada a las necesidades del francés.

Teclado japonés (JIS): Diseñado para el idioma japonés, incluye teclas adicionales para caracteres kana y kanji.

Teclado chino (Pinyin o Zhuyin): Adaptado para escribir caracteres chinos utilizando sistemas de romanización como Pinyin o Zhuyin.

Teclado árabe: Diseñado para escribir en árabe, con una disposición completamente diferente a QWERTY.

HCESAR: Usado antes en Portugal (ahora se usa el QWERTY).

JCUKEN: Se utiliza en Rusia y está basada en el alfabeto cirílico.

OTROS: Carpalx, Workman

8. ELEMENTOS DE IMPRESIÓN

Una impresora es un dispositivo periférico de salida, del ordenador que permite producir una gama permanente de textos o gráficos de documentos almacenados en un formato electrónico, imprimiéndolos en medios físicos, normalmente en papel.

8.1 CLASIFICACIÓN GENERAL

Impresoras de Impacto ≡ Estas impresoras utilizan un mecanismo físico para golpear el papel, transferir tinta o formar caracteres.

Las impresoras de impacto están limitadas a reproducir texto, porque la cinta con tinta les permite hacer pocas cosas con gráficos y demás cosas que requieran mayor precisión y calidad. Otra desventaja es que la cinta de tinta es monocromática.

Se suele usar habitualmente para imprimir formularios o documentos comerciales como recibos, facturas, etc., dado que al ser de impacto permiten usar papel autocopiativo.

Con respecto a la velocidad de impresión, en el caso de las impresoras de impacto se mide en **caracteres por segundo**, y no en páginas por minuto, como es habitual. La velocidad media de impresión oscila entre 300 y 600 caracteres por segundo.

- Matricial o matriz de puntos → Usa un cabezal con agujas que golpean una cinta entintada contra el papel.
- Margarita → contiene todos los caracteres distribuidos radialmente en una rueda. Similar a una máquina de escribir, utiliza un disco con caracteres en relieve.
- Esfera → Contiene todos los caracteres en una esfera que gira sobre un soporte móvil hasta colocar el carácter frente a la cinta y golpearla para imprimir el carácter en el papel.
- Tambor o cadena → Llamada también impresora de banda o de líneas. Utilizan un tambor o cadena giratoria con caracteres para imprimir líneas completas.

Impresoras sin Impacto ≡ Corresponden al resto de sistemas de impresión.

- Transferencia térmica → Usan calor para transferir tinta desde una cinta al papel, ideal para etiquetas y códigos de barras.
- Térmicas directa → Usan calor para imprimir directamente sobre papel térmico.
- Inyección de tinta → Rocían gotas microscópicas de tinta directamente sobre el papel.

En la actualidad destacan principalmente dos tecnologías de impresión dentro de las impresoras de inyección de tinta. La más conocida, y en parte revolucionaria, es la tecnología Bubble Jet, que ha sido patentada por Canon. Por otro lado tenemos el sistema que utilizan el resto de fabricantes de equipos de impresión como HP o Epson es el piezoeléctrico.

En el caso del Bubble Jet, los inyectores se encuentran en los cartuchos que sustituyes mientras que en el piezoeléctrico se encuentran en la propia impresora.

- Láser → Utilizan un rayo láser para cargar eléctricamente un tambor, que luego atrae y fija tóner en el papel mediante calor.

Para la impresión láser monocroma se hace uso de un único del tóner. Si la impresión es en color es necesario contar con cuatro (uno por cada color base, CMYK). La velocidad de impresión se mide en páginas por minuto (PPM)

- Sublimación de tinta → Transfieren tinta sólida al papel mediante calor, produciendo impresiones de alta calidad, especialmente en fotografías.

- De Tinta sólida → Utilizan bloques de tinta sólida que se derriten para imprimir, ofreciendo colores vibrantes.

Plotter ≡ Un plotter es un dispositivo de impresión de gran formato diseñado para producir gráficos, planos y diseños con alta precisión y calidad. Se utiliza en áreas como arquitectura, ingeniería, diseño gráfico y publicidad.

- Plotter de impresión → Imprime gráficos y diseños en papel, vinilo u otros materiales. Usa tecnología de inyección de tinta o láser.

Existen diversos tipos de tintas:

- Tinta de base agua: Contiene agua como solvente principal. Subtipos: Tinta Dye y Tinta pigmentada.
 - Tinta solvente: Utilizan solventes químicos que permiten adherir la tinta a superficies no porosas.
 - Tinta eco-solvente: Menos agresiva que la tinta solvente, con menor emisión de compuestos orgánicos volátiles (VOC).
 - Tinta UV: Se cura mediante luz ultravioleta, secándose rápidamente y adhiriéndose a casi cualquier superficie.
 - Tinta látex: Mezcla agua y polímeros de látex, secándose mediante calor.
 - Tinta de sublimación: Se transfiere al material mediante calor, transformándose en gas.
- Plotter de corte → Corta materiales como vinilo, papel adhesivo o tela con gran precisión. No usa tinta, utiliza cuchillas controladas por ordenador.
 - Plotter de corte e impresión → Combina la impresión y el corte en un solo dispositivo.
 - Otros → Plotter láser, de sublimación, 3D

Otras ≡ Multifuncionales, impresión 3D

47

8.2 IMPRESIÓN INALÁMBRICA

Aparte de poder imprimir de forma inalámbrica con tecnologías comunes como Wi-Fi, Bluetooth, NFC, existen las siguientes:

- Wi-Fi direct ≡ Permite que dispositivos se conecten directamente a la impresora sin necesidad de un router o punto de acceso.
- AirPrint ≡ Tecnología de Apple que permite imprimir desde dispositivos iOS y macOS sin necesidad de instalar controladores adicionales.
- Mopria Print Service ≡ Estándar universal para impresión inalámbrica en dispositivos Android.

8.4 PROTOCOLOS DE IMPRESIÓN

IPP ≡ Internet Printing Protocol. Protocolo de red especializado para impresión, usado entre clientes (ordenadores, móviles, servidores) e impresoras o servidores de impresión.

- Permite enviar trabajos de impresión
- consultar el estado de la impresora
- gestionar colas
- cancelar trabajos
- conocer capacidades como tamaños de papel o impresión a doble cara.

IPP funciona sobre HTTP y suele utilizarse mediante el puerto estándar **TCP 631**. Añade **autenticación, control de acceso y cifrado**, lo que lo hace más seguro que protocolos antiguos. Hoy en día, está soportado por más del 98% de las impresoras modernas y es la base de tecnologías como AirPrint, IPP Everywhere y Mopria.

¿Por qué es tan importante IPP hoy en día?

Antes: Muchas impresoras necesitaban controladores específicos del fabricante, sus propias colas de impresión y, a menudo, configuraciones muy diferentes según la marca.

Hoy: Las plataformas modernas apuestan cada vez más por rutas de impresión estandarizadas. Ahí es exactamente donde IPP cobra importancia: permite una impresión más uniforme, a menudo sin controladores, y con menos software especial.

El Printer Working Group **mantiene IPP como una familia de estándares**, y Microsoft ya recomienda para las rutas de impresión modernas en Windows el Microsoft IPP Class Driver.

IPP Everywhere es una implementación moderna de IPP cuyo objetivo es permitir imprimir en impresoras de red e incluso USB sin software específico del fabricante (desde móviles, tabletas u ordenadores). El Printer Working Group describe IPP Everywhere precisamente como un estándar para imprimir sin software especial del fabricante.

- Encontrar impresoras
- Leer las opciones de impresión de forma estandarizada
- Imprimir sin los clásicos controladores del fabricante

Dicho de forma sencilla: IPP es la base y IPP Everywhere es la ampliación moderna y práctica de esa base.

IPP, IPP Everywhere, AirPrint, Mopria y Wi-Fi Direct

Término	¿Qué es?	Explicación sencilla
IPP	Protocolo de impresión en red	El lenguaje técnico de la impresión moderna a través de redes
IPP Everywhere	Perfil IPP para impresión sin controladores	Imprimir sin software especial del fabricante
AirPrint	Estándar de impresión de Apple	Ruta de impresión del ecosistema Apple basada en estándares modernos de red como IPP
Mopria	Estándar de impresión orientado a Android/Windows	Impresión entre distintas marcas y sin controladores, también muy cercana a IPP
Wi-Fi Direct	Tipo de conexión sin router	No es el protocolo de impresión en sí, sino la conexión Wi-Fi directa entre dispositivos

LPD / LPR (Line Printer Daemon Protocol) ≡ Protocolo clásico de UNIX para impresión en red. IPP incluye recomendaciones para interoperar con LPR y traducir funciones entre ambos.

Port 9100 Printing (llamado RAW o JetDirect) ≡ Método muy simple: el cliente envía directamente los datos al puerto 9100 de la impresora. Considerado un protocolo “legacy” que IPP reemplaza en impresoras modernas.

CUPS (Common UNIX Printing System) ≡ No es un protocolo en sí, sino un sistema de impresión que usa IPP como base. Implementa colas, drivers y servicios de impresión en Linux y macOS.

UPnP Printer Device / Printer Basic Service ≡ Estándares de impresión dentro del ecosistema Universal Plug and Play, usados para descubrir impresoras en redes locales.

JDF ≡ Job Definition Format. Formato para describir trabajos de impresión y flujos de trabajo en entornos profesionales. Relacionado con IPP en sistemas avanzados de gestión de impresión.

AirPrint (Apple) ≡ Tecnología de Apple basada en IPP para impresión sin drivers en iOS y macOS.

Mopria Print Service ≡ Estándar de impresión móvil para Android, también basado en IPP.

8.5 IMPRESIÓN 3D

La impresión 3D es una tecnología avanzada de fabricación aditiva que permite crear objetos tridimensionales mediante la superposición de capas de material, siguiendo un diseño digital. Este proceso transforma un modelo creado en programas de diseño asistido por computadora (CAD) en un objeto físico.

El modelo se divide en capas (**slicing**) para que la impresora 3D pueda construirlo capa por capa.

El formato de archivo **STL (Standard Tessellation Language o Stereolithography)** es la interfaz estándar para transferir datos entre software CAD (Diseño Asistido por Computadora) y máquinas de impresión 3D.

8.5.1 Tecnologías de impresión 3D

49

Fotoquímicos. Fotopolimerización (VAT Photopolymerization) ≡ Emplea resinas líquidas que se solidifican al ser expuestas a luz ultravioleta o láser. Es la primera tecnología que existió.

- SLA → Endurece por láser
- DLP → endurece por luz ultravioleta.

Extrusión ≡ Consiste en fundir un termoplástico que es depositado por una boquilla capa a capa.

Hilado ≡ Similar a la extrusión, pero trabaja con materiales fibrosos o filamentos especiales que dan una textura única.

Impresión 3D por chorro de material. Inyección de material (Material Jetting) ≡ Funciona como una impresora convencional, pero deposita capas de material líquido que se solidifican (cera por ejemplo).

Granulado. Fusión de capa de polvo (Powder Bed Fusion) ≡ Usa polvo o partículas que se fusionan mediante calor, presión o aglutinantes.

Inyección de aglutinante (Binder Jetting) ≡ Funciona mediante la pulverización de un aglutinante líquido sobre un lecho de polvo que une el material. Permite trabajar con materiales como arena, cerámica y metal.

Laminado. Laminación de hojas (Sheet Lamination) ≡ Construye objetos mediante capas de material sólido, como papel, plástico o metal, que se cortan y se fusionan. Existen dos procesos asociados a esta tecnología: UC (Ultrasonic Consolidation) y LOM (Laminated Object Manufacturing).

Otras ≡ Impresión de metales por láser, EBM (Electron Beam Melting), Impresión con líquidos, Impresión biológica.

8.5.2 Materiales de impresión 3D

Materiales Plásticos

1. PLA (Ácido Poliláctico):

- Fácil de usar, biodegradable y derivado de recursos naturales como el maíz.
- Ideal para prototipos, piezas decorativas y uso doméstico.

2. ABS (Acrilonitrilo Butadieno Estireno):

- Resistente y duradero, pero requiere temperaturas altas para imprimir.
- Usado para piezas funcionales y modelos que necesitan mayor resistencia.

3. PETG (Polietileno Tereftalato Glicol):

- Resistente al agua y químicamente estable.
- Perfecto para contenedores, utensilios y aplicaciones que requieren durabilidad.

4. Filaflex (TPU - Poliuretano Termoplástico):

- Material flexible y elástico, ideal para imprimir objetos como juntas, calzado, o piezas con propiedades de amortiguación.

5. Nylon:

- Material robusto con buena resistencia al desgaste y a los impactos.
- Usado en aplicaciones industriales y piezas mecánicas.

6. PC (Policarbonato):

- Muy resistente y tolerante a altas temperaturas.
- Ideal para piezas estructurales y elementos que requieren alta durabilidad.

Materiales de Resinas (en tecnologías como SLA o DLP)

1. Resina estándar:

- Produce modelos con alta precisión y superficies lisas.
- Aplicaciones comunes en odontología, joyería y diseño de prototipos.

2. Resina flexible:

- Tiene propiedades elásticas, similar al TPU.
- Usada para piezas que requieren flexibilidad.

3. Resina resistente al calor:

- Diseñada para soportar altas temperaturas.
- Ideal para aplicaciones en ingeniería.

4. Resina biocompatible:

- Especialmente diseñada para usos médicos, como prótesis o dispositivos personalizados.

Material en Polvos (en tecnologías como SLS y Binder Jetting)

1. Nylon en polvo:

- Utilizado en sinterización láser para piezas fuertes y funcionales.

2. Polvo metálico:

- Titanio, aluminio y acero inoxidable son comunes en impresión industrial, especialmente en aplicaciones aeroespaciales y automotrices.

3. Arena y cerámica:

- Usados para modelos arquitectónicos y piezas decorativas.

Materiales avanzados

1. Materiales de bio-impresión:

- Células vivas y geles diseñados para imprimir tejidos biológicos.

2. Materiales compuestos:

- Combinaciones de plástico con fibras de carbono o vidrio para aumentar la resistencia estructural.

3. Materiales de madera (filamento de madera):

- Mezcla de PLA con partículas de madera para impresiones decorativas.

Materiales especializados

1. Tinta de alimentos:

- Chocolate, masa o purés para la impresión 3D culinaria.

2. Materiales para impresión 3D en cemento:

- Utilizados en construcción para imprimir estructuras.