

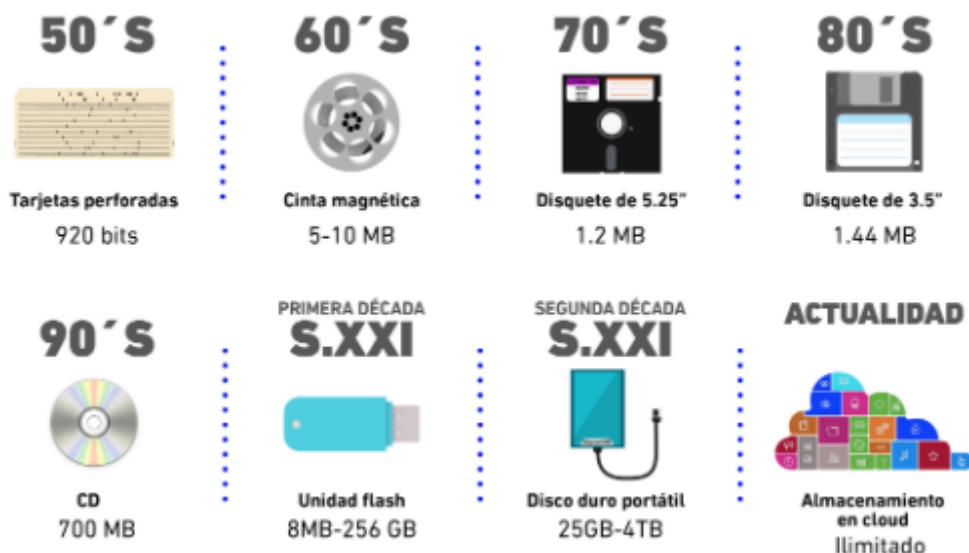
PROMETEO
by thePower

FUNDAMENTOS DE HARDWARE

0371

**Administración de Sistemas
Informáticos en Red**





Almacenamiento Secundario

Contenidos

■ 1. Las Memorias Secundarias	22
■ 2. Tipos de Memorias Secundarias	23
■ 3. Características de los Dispositivos de Almacenamiento	26
■ 4. Tipos de Interfaces de Conexión y Controladoras	27
■ 5. RAID y NAS	30
■ 6. Ejercicios	31
■ 7. Test de conocimientos	32

1. Las Memorias Secundarias

1.1. La Importancia de las Memorias Secundarias

La **memoria secundaria** desempeña un papel esencial en los sistemas informáticos, permitiendo el almacenamiento permanente de datos, incluso cuando el sistema se apaga. A diferencia de la **memoria primaria** (RAM), que es volátil y diseñada para acceso rápido y temporal, esta categoría de memoria asegura que los datos permanezcan disponibles para su uso futuro.

Entre los dispositivos de memoria secundaria se encuentran los **discos duros** (HDD), las **unidades de estado sólido** (SSD) y los **medios ópticos** como **CD, DVD y Blu-ray**. También incluyen tecnologías más modernas como el **almacenamiento en la nube**, que ha revolucionado la forma de gestionar grandes volúmenes de datos.

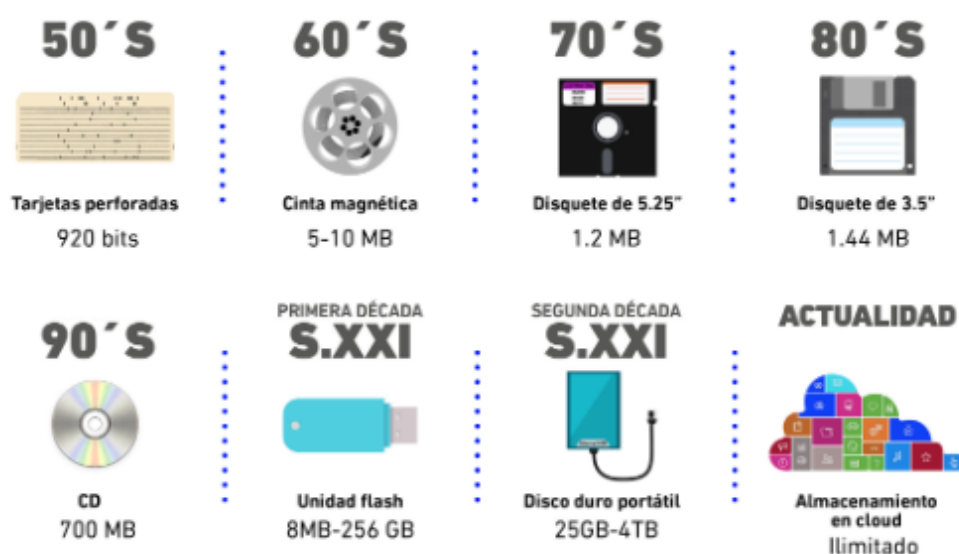
Un sistema con una memoria secundaria adecuada garantiza un acceso rápido, confiable y seguro a los datos, siendo indispensable tanto para usuarios individuales como para empresas. Esto es especialmente crítico en entornos empresariales donde la eficiencia en la gestión de datos puede marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso. Además, las memorias secundarias permiten implementar **copias de seguridad**, protegiendo la información contra fallos del sistema o pérdidas accidentales.

1.2. La Historia de las Memorias Secundarias

La evolución de las **memorias secundarias** a lo largo de las últimas décadas ha transformado radicalmente el almacenamiento de datos. Desde los **disquetes** utilizados en los primeros ordenadores personales, con capacidades de apenas unos megabytes, hasta los **SSD** modernos capaces de almacenar terabytes de información, el progreso ha sido asombroso.

En los años 80, dispositivos como el disquete del IBM PC marcaban el estándar para el almacenamiento portátil. Sin embargo, su capacidad limitada pronto quedó obsoleta frente a los discos duros y, más recientemente, las **unidades de estado sólido**, que no solo ofrecen mayor capacidad sino también velocidades de acceso significativamente superiores.

La llegada de **tecnologías en la nube** ha añadido otra dimensión al almacenamiento, ofreciendo escalabilidad prácticamente ilimitada y permitiendo a los usuarios acceder a sus datos desde cualquier lugar del mundo. Estos avances no solo han incrementado la capacidad de almacenamiento, sino que también han posibilitado la creación de **aplicaciones avanzadas** y de alto rendimiento que definen la interacción moderna con la tecnología.

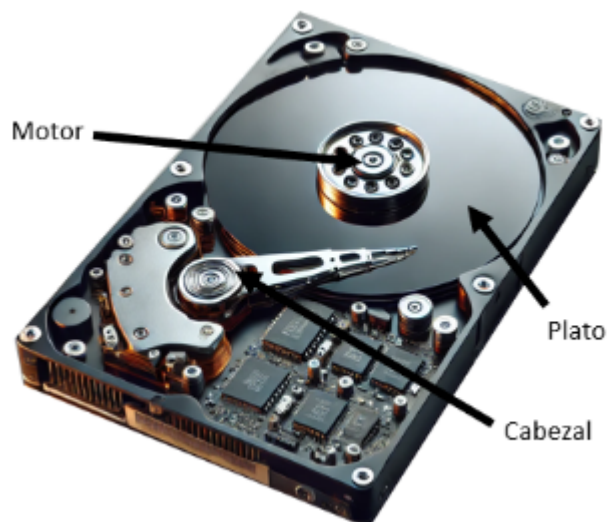


2. Tipos de Memorias Secundarias

2.1. Dispositivos Magnéticos (HDD)

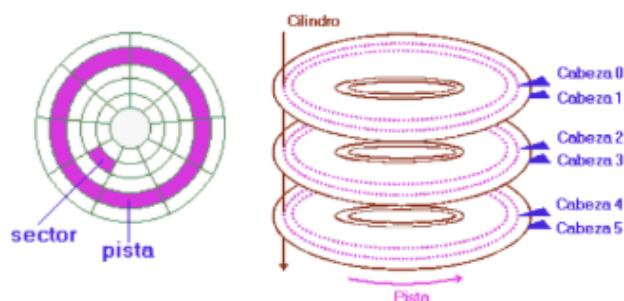
Los discos duros magnéticos (**HDD**) son uno de los tipos más antiguos de memoria secundaria, aún utilizados ampliamente gracias a su **gran capacidad de almacenamiento** y **costo accesible**.

Estos dispositivos funcionan mediante la lectura y escritura de datos en **platos** giratorios cubiertos de material magnético, utilizando un **cabezal electromagnético**. Este cabezal modifica la orientación magnética de pequeñas áreas, representando datos en formato binario (**1 y 0**).



Partes principales:

- **Plato:** Disco giratorio que almacena los datos.
- **Cabezal:** Componente electromagnético que lee y escribe datos.
- **Motores:** Uno hace girar los platos, otro mueve el cabezal.
- **Pistas y Sectores:** Las pistas son círculos concéntricos en el plato, y los sectores subdividen las pistas para guardar bloques de datos.
- **Cluster:** Unidad lógica compuesta por varios sectores.



Características principales:

- **Capacidad:** Desde cientos de **GB** hasta varios **TB**. Ideales para almacenamiento masivo.
- **Velocidad:** Varía según las RPM de los platos (5,400 a 15,000 RPM). Cuanto mayor sea la velocidad, menor será el tiempo de acceso.
- **Durabilidad:** Aunque tienen una larga vida útil, los HDD son vulnerables a golpes y desgaste físico debido a sus partes móviles.

2.2. Dispositivos Ópticos

Los dispositivos ópticos almacenan datos mediante el uso de un **láser** que graba y lee información en discos reflectantes como **CDs**, **DVDs** y **Blu-rays**.

Funcionamiento:

El láser graba surcos microscópicos en el disco. Cuando se leen, la luz del láser se refleja de manera diferente dependiendo de los surcos, traduciendo estas diferencias a bits binarios.

Tipos de dispositivos:

- **CD (Compact Disc):** Almacenan hasta **700 MB**.
- **DVD (Digital Versatile Disc):** Capacidad de hasta **17 GB** en discos de doble capa.
- **Blu-ray:** Ofrecen capacidades superiores, desde **25 GB** hasta **128 GB** en discos de múltiples capas.

**Características principales:**

- **Capacidad:** Aunque menor que los HDD y SSD, son útiles para almacenamiento específico, como películas o software.
- **Velocidad:** Más lentos que los HDD y SSD debido al uso de láser.
- **Durabilidad:** Resistentes al desgaste, pero susceptibles a rayaduras, que pueden hacer ilegibles los datos.

A pesar de su uso disminuido, los discos ópticos aún son una solución viable para **almacenamiento portátil y copias de seguridad de largo plazo**.

2.3. Dispositivos de Estado Sólido (SSD)

Los dispositivos de estado sólido (**SSD**) utilizan memoria flash para almacenar datos de forma no volátil, lo que les permite ofrecer **velocidades de acceso superiores** y una mayor resistencia a golpes comparados con los HDD.

Funcionamiento:

Los datos se almacenan en celdas de memoria flash que codifican bits según niveles de carga eléctrica.

Tipos de SSD:

- **SLC (Single-Level Cell):** Almacenan 1 bit por celda, los más rápidos y duraderos.
- **MLC (Multi-Level Cell):** Guardan 2 bits por celda; equilibran costo y rendimiento.
- **TLC, QLC y PLC:** Incrementan la capacidad al almacenar 3, 4 o 5 bits por celda respectivamente, pero con menor durabilidad.

Interfaces comunes:

- **SATA SSD:** Ofrecen velocidades de hasta **550 MB/s**, usando el protocolo SATA.
- **M.2:** Formato compacto que admite SATA o PCIe.
- **NVMe:** Las más rápidas, alcanzando velocidades de **3500 MB/s o más** mediante PCIe.

Características principales:

- **Velocidad:** Permiten iniciar sistemas y cargar aplicaciones en segundos.
- **Durabilidad:** Sin partes móviles, resistentes a golpes y vibraciones.
- **Consumo energético:** Consumen menos energía, extendiendo la batería en dispositivos móviles.

2.4. Memorias Auxiliares y Dispositivos de Arranque

Cuando el sistema operativo no puede arrancar o requiere instalación, los dispositivos de arranque proporcionan una solución crucial.

Tipos:

- **USB booteables:** Portátiles y fáciles de usar, ideales para reparaciones o instalaciones rápidas.
- **Discos externos:** Permiten cargar sistemas operativos completos desde un almacenamiento externo.
- **PXE Boot:** Arranque a través de red, útil en entornos empresariales donde se gestionan múltiples equipos.

Estos dispositivos garantizan la accesibilidad al sistema incluso en caso de fallos graves.

2.5. Resumen de Tipos de Memorias Secundarias

Tipo de Memoria	Descripción	Ejemplos	Ventajas	Desventajas
Magnética	Almacena datos mediante campos magnéticos	HDD	Gran capacidad, precio asequible.	Más lento que las SSD, sensible a golpes.
Óptica	Almacena datos mediante un láser que lee surcos en un disco.	CD, DVD, Blu-ray	Portátil, barato.	Menor capacidad que los HDD, sensible a rayaduras.
Estado Sólido	Almacena datos en chips de memoria flash.	SSD	Muy rápido, resistente a golpes.	Más caro que los HDD.

3. Características de los Dispositivos de Almacenamiento

Al elegir un dispositivo de almacenamiento, ya sea un disco duro (**HDD**), una unidad de estado sólido (**SSD**) o un dispositivo óptico, es importante considerar características clave que influirán en su **rendimiento**, **capacidad** y **adecuación** a nuestras necesidades específicas.

3.1. Formato Físico

Los dispositivos de almacenamiento presentan diferentes formas y tamaños, conocidos como **factores de forma**, que determinan cómo se integran en el sistema. Los formatos más comunes son:

- **Discos de 3.5 pulgadas:** Son los discos duros tradicionales, usados principalmente en **ordenadores de sobremesa** y servidores. Ofrecen **mayores capacidades de almacenamiento** a un coste reducido por gigabyte.
- **Discos de 2.5 pulgadas:** Son más pequeños y ligeros, adecuados para **portátiles** y sistemas compactos. También se utilizan en sobremesas de diseño compacto.
- **Formato M.2:** Este formato ultracompacto es habitual en **ordenadores portátiles delgados** y **SSD NVMe**. Se conecta directamente a la placa base, eliminando la necesidad de cables, y ofrece **altas velocidades** en un espacio reducido.
- **Formato U.2:** Este formato, menos común, se encuentra en **servidores** y **estaciones de trabajo empresariales**. Combina **altas capacidades** con velocidades rápidas y es conocido por su **robustez**.

3.2. Tamaño y Capacidad

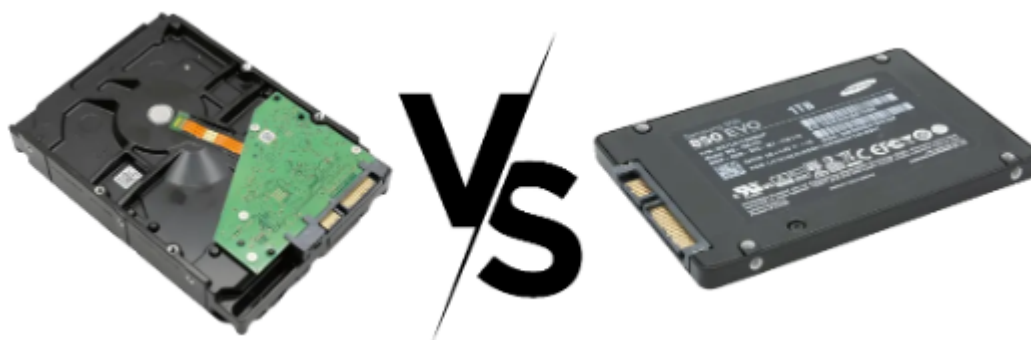
El **tamaño** y la **capacidad de almacenamiento** son factores clave para elegir un dispositivo. Actualmente, los **HDD** y **SSD** ofrecen soluciones para consumidores y empresas:

- **Capacidades Escalables:** Los HDD modernos van desde algunos cientos de gigabytes hasta más de **20 TB** por unidad, ideales para almacenamiento masivo. Las SSD, aunque inicialmente más limitadas, ahora alcanzan capacidades superiores a **8 TB**, especialmente en modelos NVMe.
- **Costo por GB:** Aunque los HDD siguen siendo más económicos, las SSD han reducido considerablemente su **costo por gigabyte**, acercándose a ser una opción viable incluso para almacenamiento de datos a gran escala.

3.3. Velocidad de Transferencia de Datos

La **velocidad de transferencia** es crucial para determinar el rendimiento del dispositivo. Se mide en **MB/s** (megabytes por segundo) y depende tanto de la **tecnología interna** como de la **interfaz de conexión**:

- **HDD vs SSD:** Los HDD tradicionales ofrecen hasta **150 MB/s**, mientras que las SSD SATA llegan a **550 MB/s**. Las **SSD NVMe** destacan al superar los **3500 MB/s**, brindando un rendimiento significativamente superior.
- **Impacto en el Rendimiento:** La velocidad es esencial en aplicaciones como la edición de vídeo, los juegos y la gestión de bases de datos, donde mover grandes volúmenes de datos de manera rápida es crucial.



3.4. Durabilidad y Ciclo de Vida

La **durabilidad** de un dispositivo varía según su tecnología. Los **HDD**, al tener partes móviles, son más vulnerables a fallos mecánicos, mientras que las **SSD**, aunque más resistentes, tienen un **ciclo de vida limitado** por los ciclos de escritura:

- **Ciclo de Vida de las SSD:** Se mide en **TBW** (terabytes escritos). Las unidades modernas soportan desde **100 TBW** en modelos de consumo hasta **miles de TBW** en modelos empresariales.
- **Factores de Uso:** Condiciones como la **temperatura**, las **vibraciones** y el **tipo de datos** afectan la durabilidad. Por ejemplo, un HDD en un entorno con vibraciones frecuentes puede fallar más rápidamente que en una oficina.

3.5. Fiabilidad y Tolerancia a Fallos

La **fiabilidad** se refiere a la capacidad del dispositivo para operar correctamente durante períodos prolongados. En aplicaciones críticas, se implementan soluciones como **RAID** para mejorar la tolerancia a fallos, asegurando la protección de los datos incluso ante fallos de hardware.

3.6. Coste

El **coste** es siempre un aspecto importante. Aunque los **HDD** ofrecen un coste por gigabyte inferior, las **SSD** están reduciendo esta brecha rápidamente, siendo cada vez más accesibles para aplicaciones donde **rendimiento y fiabilidad** son prioritarios.

Al elegir un dispositivo de almacenamiento, es esencial evaluar todos estos factores en función de las necesidades específicas de rendimiento, capacidad y presupuesto.

4. Tipos de Interfaces de Conexión y Controladoras

Para que los dispositivos de almacenamiento, como discos duros y unidades SSD, puedan comunicarse con el sistema informático, es necesario utilizar **interfaces de conexión**. Estas actúan como puentes para la transferencia de datos entre los dispositivos y la placa base. A lo largo del tiempo, estas interfaces han evolucionado significativamente.

4.1. PATA (Parallel ATA)

PATA (Parallel ATA), también conocido como **IDE**, fue una de las primeras interfaces utilizadas para conectar dispositivos de almacenamiento como discos duros y unidades ópticas. Introducida en los años 80, ofreció una solución innovadora en su momento, aunque hoy en día está obsoleta.

Características principales:

- **Transmisión en paralelo:** Los datos se transfieren a través de un cable plano con 40 o 80 hilos.
- **Velocidades limitadas:** Desde los 16.7 MB/s en versiones iniciales hasta 133 MB/s en Ultra ATA/133.
- **Configuración maestro/esclavo:** Se requería configurar manualmente los dispositivos conectados en el mismo cable.
- **Limitación de longitud del cable:** Los cables no podían superar los 45 cm, restringiendo la ubicación de los dispositivos.

Ejemplo práctico: Similar a una autopista antigua con varios carriles estrechos y límites de velocidad bajos.



4.2. SATA (Serial ATA)

SATA (Serial ATA) es la evolución de PATA, introducida para superar sus limitaciones y adaptarse a los avances tecnológicos.

Características principales:

- **Transmisión en serie:** Los datos se transfieren un bit a la vez, lo que permite mayores velocidades y menor interferencia.
- **Mejoras de velocidad:** Hasta 6 Gb/s en SATA III.
- **Mayor flexibilidad:** Cables más delgados y largos, que pueden alcanzar hasta 1 metro.
- **Hot-swapping:** Posibilidad de conectar o desconectar dispositivos sin apagar el sistema.
- **Retrocompatibilidad:** Los dispositivos SATA pueden utilizar puertos de versiones anteriores, aunque con limitaciones de velocidad.

Ejemplo práctico: Una autopista moderna, con menos carriles pero más rápidos y eficientes.



4.3. SCSI (Small Computer System Interface)

SCSI es una interfaz diseñada para ofrecer alto rendimiento y fiabilidad, utilizada especialmente en servidores y estaciones de trabajo.

Características principales:

- **Conexión en paralelo o serie:** Dependiendo de la versión, soporta ambas configuraciones.
- **Capacidad de múltiples conexiones:** Admite hasta 16 dispositivos mediante "daisy-chaining".

- **Velocidades avanzadas:** Desde 5 MB/s en SCSI-1 hasta 320 MB/s en Ultra-320 SCSI.
- **Alta fiabilidad:** Ideal para entornos de misión crítica donde la pérdida de datos no es aceptable.

Ejemplo práctico: Como una autopista para vehículos de carga pesada, eficiente y diseñada para evitar problemas.



4.4. SAS (Serial Attached SCSI)

SAS es la evolución moderna de SCSI, que utiliza una arquitectura en serie para mejorar rendimiento y escalabilidad.

Características principales:

- **Transmisión en serie:** Similar a SATA, pero con mayores velocidades (hasta 12 Gb/s).
- **Compatibilidad con SATA:** Permite utilizar discos SATA en una controladora SAS, pero no viceversa.
- **Diseño robusto:** Diseñado para entornos empresariales con altas exigencias de rendimiento y fiabilidad.
- **Escalabilidad:** Puede conectar cientos de dispositivos a través de expansores.

Ejemplo práctico: Una autopista avanzada que soporta vehículos de diferentes categorías, desde camiones robustos (SAS) hasta autos más simples (SATA).

4.5. Interfaces para SSD

Las unidades SSD han adoptado diferentes interfaces para maximizar su rendimiento:

- **SATA:** Aunque las SSD SATA utilizan la misma interfaz que los discos duros, están limitadas a 6 Gb/s.
- **M.2:** Un formato compacto y versátil, que puede utilizar SATA o PCIe como protocolo.
- **NVMe:** Protocolo diseñado específicamente para SSD, utiliza PCIe para alcanzar velocidades significativamente mayores que SATA.

Ejemplo práctico: Si SATA es una autopista común, NVMe sería un circuito de alta velocidad optimizado para vehículos ultrarrápidos.



5. RAID y NAS

5.1. RAID: Redundancia y Rendimiento

RAID (Redundant Array of Independent Disks) permite combinar varios discos para aumentar la **tolerancia a fallos** o mejorar el **rendimiento**.



Niveles comunes de RAID:

- **RAID 0:** Mejora la velocidad mediante striping, pero sin tolerancia a fallos.
- **RAID 1:** Duplica los datos (mirroring), ofreciendo máxima seguridad pero sin aumentar la velocidad.
- **RAID 5:** Equilibrio entre rendimiento y seguridad, distribuyendo datos y paridad entre discos. Soporta la falla de un disco.
- **RAID 6:** Similar a RAID 5, pero con doble paridad para soportar la falla de dos discos.
- **RAID 10:** Combina RAID 1 y RAID 0, ofreciendo velocidad y redundancia.



Tipos de implementación:

- **Hardware RAID:** Utiliza una controladora dedicada para gestionar el RAID. Es más rápido, pero costoso.
- **Software RAID:** Gestionado por el sistema operativo, más económico pero menos eficiente.

Ejemplo práctico: RAID es como un equipo de ciclistas: trabajan juntos para aumentar la velocidad o garantizar que no se pierda la carrera si un miembro falla.

5.2. NAS: Almacenamiento en Red

NAS (Network Attached Storage) es un dispositivo conectado a la red para almacenamiento centralizado.

Ventajas principales:

- **Acceso remoto:** Los datos están disponibles desde cualquier dispositivo conectado.
- **Escalabilidad:** Se pueden añadir discos según las necesidades de almacenamiento.
- **Seguridad:** Permite configuraciones avanzadas como cifrado y copias de seguridad automáticas.

NAS vs. SAN:

- **NAS:** Funciona a nivel de archivo, ideal para uso doméstico o pequeñas empresas.
- **SAN:** Funciona a nivel de bloque, pensado para empresas que requieren alto rendimiento y complejidad.

Ejemplo práctico: NAS es como una biblioteca pública accesible desde cualquier lugar, mientras que SAN es una bóveda privada altamente especializada.

6. Ejercicios

Ejercicio 1: Describe el funcionamiento básico de un disco duro magnético (HDD) y nombra sus componentes principales.

Ejercicio 2: ¿Qué ventajas ofrecen las unidades de estado sólido (SSD) frente a los discos duros magnéticos (HDD)?

Ejercicio 3: Define qué es NVMe y en qué se diferencia de las SSD tradicionales.

Ejercicio 4: Explica las diferencias entre los formatos de almacenamiento de 2.5" y 3.5".

Ejercicio 5: ¿Qué significa TBW en relación con las SSD y por qué es importante?

Ejercicio 6: Compara las interfaces PATA y SATA en términos de velocidad y conectividad.

Ejercicio 7: Explica la principal ventaja de SAS sobre SCSI y SATA.

Ejercicio 8: ¿Cuál es la diferencia entre RAID 1 y RAID 5 en cuanto a la tolerancia a fallos y el rendimiento?

Ejercicio 9: ¿Qué es un NAS y cuáles son sus ventajas en comparación con un sistema de almacenamiento local?

7. Test de conocimientos

1. ¿Cuál de las siguientes opciones NO es un tipo de memoria secundaria?

- a. Disco duro (HDD)
- b. Memoria RAM
- c. Unidad de estado sólido (SSD)
- d. CD-ROM

2. ¿Cuál es la principal función de la memoria secundaria?

- a. Ejecutar programas
- b. Almacenar datos de forma permanente
- c. Realizar cálculos
- d. Mostrar imágenes en la pantalla

3. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre los discos duros (HDD) es correcta?

- a. No tienen partes móviles
- b. Son más rápidos que las SSD
- c. Almacenan la información en platos magnéticos
- d. Utilizan memoria flash

4. ¿Qué significa la sigla SSD?

- a. Solid State Drive
- b. Serial Storage Device
- c. System Storage Drive
- d. Single Side Disk

5. ¿Cuál de las siguientes interfaces de conexión es la más moderna y rápida para SSD?

- a. PATA
- b. SATA
- c. NVMe
- d. SCSI

6. ¿Qué es un NAS?

- a. Un tipo de disco duro
- b. Un sistema operativo
- c. Un dispositivo de almacenamiento conectado a la red
- d. Una interfaz de conexión

7. ¿Qué nivel de RAID se centra en la velocidad, pero no ofrece tolerancia a fallos?

- a. RAID 0
- b. RAID 1
- c. RAID 5
- d. RAID 6

8. ¿Cuál de las siguientes opciones NO es un factor de forma común para dispositivos de almacenamiento?

- a. 3.5 pulgadas
- b. 2.5 pulgadas
- c. M.2
- d. PATA

9. ¿Qué significa TBW en relación con las SSD?

- a. Tiempo de vida en bits
- b. Terabytes escritos
- c. Temperatura máxima de trabajo
- d. Tasa de bits por segundo

10. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre los dispositivos ópticos es correcta?

- a. Son más rápidos que las SSD
- b. Utilizan campos magnéticos para almacenar la información
- c. Son muy sensibles a los golpes
- d. Pueden ser dañados por rayaduras