



Preparador Informática

www.preparadorinformatica.com

TEMA 4. INFORMÁTICA / S.A.I.

**MEMORIA INTERNA. TIPOS.
DIRECCIONAMIENTO.
CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONES**

Versión: Mayo 2024

TEMA 4 INF / SAI: MEMORIA INTERNA. TIPOS. DIRECCIONAMIENTO. CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONES

1. INTRODUCCIÓN
2. CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONES
3. TIPOS DE MEMORIA INTERNA
 - 3.1. REGISTROS
 - 3.2. MEMORIA CACHÉ
 - 3.3. MEMORIA RAM
 - 3.4. MEMORIA ROM
4. DIRECCIONAMIENTO
5. RECURSOS Y HERRAMIENTAS EDUCATIVAS DE INTERÉS
6. PRINCIPALES FABRICANTES DE MEMORIA RAM
7. APLICACIÓN DE LOS CONTENIDOS AL CONTEXTO ESCOLAR Y LABORAL
8. CONCLUSIÓN
9. BIBLIOGRAFÍA

Preparador Informática



1. INTRODUCCIÓN

El presente tema forma parte del temario oficial publicado en el BOE de 13 de febrero de 1996, donde se aprueba el temario de acceso a la especialidad de Informática / Sistemas y aplicaciones informáticas (*indicar la especialidad a la que te presentas*).

A su vez, el actual tema 4 se ubica dentro del bloque temático de “Hardware”, a continuación del tema, denominado “Componentes, estructura y funcionamiento de la Unidad Central de Proceso.”

En 1946, el matemático y físico John von Neumann estableció el modelo básico de arquitectura que se emplea en los computadores digitales. Hasta esa fecha, los computadores trabajaban con programas cableados que se introducían estableciendo a mano las conexiones entre las distintas unidades. Su idea se basó en conectar permanentemente los elementos de la computadora.

La arquitectura de von Neumann está formada por las siguientes unidades funcionales:

- **Unidad de memoria:** se emplea para almacenar los datos e instrucciones.
- **Unidad central de proceso:** es la encargada de ejecutar las instrucciones almacenadas en la memoria.
- **Unidad de entrada/salida:** la forman los elementos utilizados para introducir y mostrar información.
- **Buses:** son los canales a través de los que circula la información entre las distintas unidades del ordenador.

Aunque la tecnología ha avanzado mucho y la arquitectura inicial se ha vuelto más compleja, en la actualidad la base de su funcionamiento es la misma.

Tradicionalmente se consideran dos estructuras básicas de memoria diferenciadas principalmente por su velocidad y volatilidad. Estas dos estructuras se conocen con los nombres de **memoria interna** (registros, caché y memoria principal) y la **memoria externa** o secundaria (discos duros magnéticos, SSD, etc.).



A lo largo de este tema, a través de autores como Prieto, Stallings y Moreno entre otros, nos centraremos en explicar concretamente el funcionamiento de la memoria interna describiendo sus tipos y características, así como su direccionamiento.

Lo expuesto anteriormente justifica la importancia del tema y es por ello que el estudio de la memoria interna está presente dentro del currículo de la familia profesional de Informática y Comunicaciones. Concretamente se pueden ubicar dentro de los siguientes ciclos formativos:

- **CFGS de Administración de Sistemas Informáticos en Red (Real Decreto 1629/2009 y Orden/Decreto autonómico)**
 - Módulo: Fundamentos de hardware
- **CFGS de Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma (Real Decreto 450/2010, Real Decreto 405/2023 y Orden/Decreto autonómico)**
 - Módulo: Sistemas informáticos
- **CFGS de Desarrollo de Aplicaciones Web (Real Decreto 686/2010, Real Decreto 405/2023 y Orden/Decreto autonómico)**
 - Módulo: Sistemas informáticos
- **CFGM de Sistemas Microinformáticos y Redes (Real Decreto 1691/2007 y Orden/Decreto autonómico)**
 - Módulo: Montaje y mantenimiento de equipos

2. CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONES

En la actualidad se emplea a los semiconductores como tecnología de almacenamiento de información. Estos elementos diferencian los dos estados con ausencia o presencia de intensidad en sus entradas y salidas. Los elementos que intervienen son condensadores y transistores.

Esta tecnología es fundamental para la operación de prácticamente todos los dispositivos electrónicos modernos, desde ordenadores y smartphones hasta servidores y sistemas embebidos.

Las **características** y parámetros a considerar en las memorias son:

- **Capacidad o tamaño:** Es la cantidad de información que puede almacenar el sistema de memoria y se mide en unidades de bits, octetos (Bytes) o palabras, junto con los prefijos K(kilo, 2^{10} = 1024 bytes), M (mega, 2^{20} bytes), G (giga, 2^{30} bytes), T (tera, 2^{40} bytes).
- **Duración de la información:** Es el tiempo que la información permanece en el soporte o medio sin degradarse desde que fue grabada. Así la memoria puede ser:
 - Volátiles: Estas memorias requieren energía para mantener almacenada la información. Una vez que se interrumpe la fuente de alimentación, los datos almacenados se pierden. Ejemplo: RAM.
 - No volátiles: Estas memorias pueden retener la información almacenada incluso después de que se ha interrumpido la fuente de energía, lo que las hace ideales para almacenar datos a largo plazo. Ejemplos: ROM, Flash memory (unidades USB, SSD, etc.)
- **Tipo (tecnología):** Indica la tecnología específica de la memoria, como DRAM (memoria RAM) y SRAM (memoria caché), Cada tipo tiene sus propias características de rendimiento, voltaje, y forma física (factor de forma).
- **Tiempo de acceso a memoria o latencia:** tiempo que transcurre desde el instante en que se presenta una dirección a la memoria y el instante en

el que la información queda memorizada (latencia de escritura) o está disponible para ser usada (latencia de lectura).

- **Ancho de banda:** Es la cantidad de datos que la memoria puede transferir en un determinado período de tiempo, generalmente medido en gigabytes por segundo (GB/s). Un ancho de banda más alto permite transferir más datos simultáneamente, lo que mejora el rendimiento.

La memoria interna en los dispositivos electrónicos cumple varias funciones críticas para su operación y rendimiento. A grandes rasgos, sus **principales funciones** incluyen:

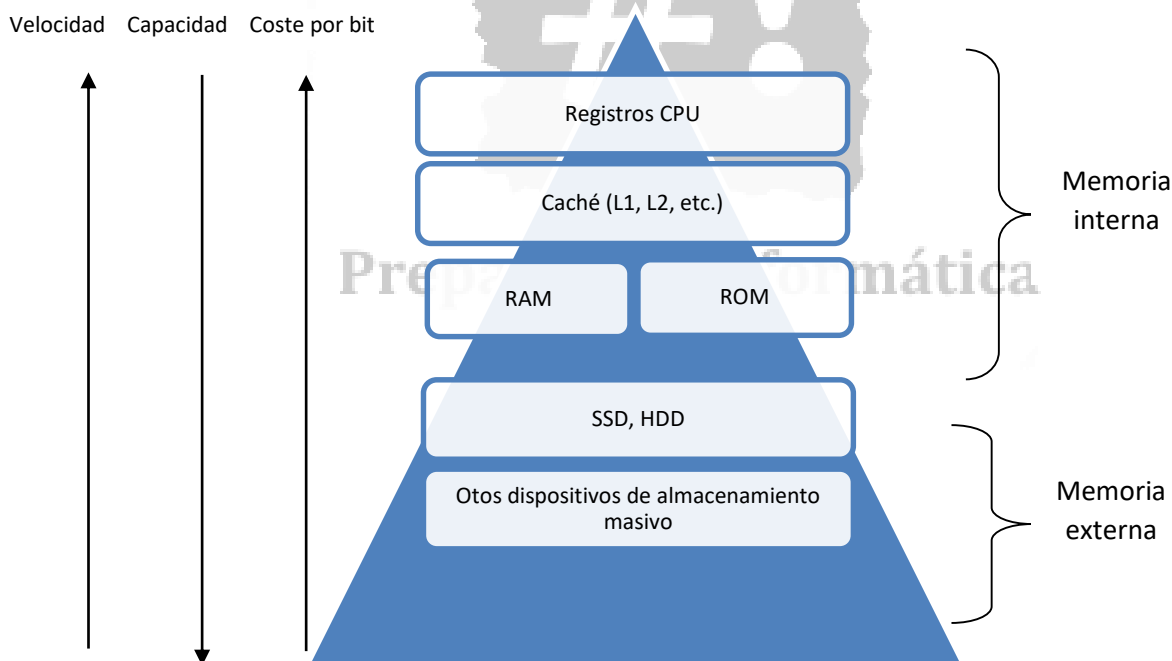
1. **Almacenamiento temporal de datos:** La memoria interna, especialmente la RAM, proporciona un espacio para almacenar temporalmente los datos y los programas que están siendo utilizados activamente por el procesador.
2. **Almacenamiento de instrucciones de inicio:** La memoria interna no volátil, como la ROM, almacena las instrucciones básicas para el arranque del dispositivo (BIOS). Estas instrucciones son fundamentales para inicializar el hardware y cargar el sistema operativo cuando se enciende el equipo.
3. **Caché de datos:** parte de la memoria interna se utiliza como caché por el procesador para almacenar temporalmente datos e instrucciones de acceso frecuente. Esto reduce la necesidad de acceder repetidamente a la memoria RAM, la cual es más lenta, para los mismos datos. Esto mejora la eficiencia y velocidad del procesamiento.
4. **Comunicación entre componentes:** la memoria interna facilita la comunicación entre diferentes componentes del sistema, como el procesador, los dispositivos de entrada/salida, y los subsistemas de almacenamiento, al servir como un área de almacenamiento temporal para los datos que se transfieren entre estos componentes.

3. TIPOS DE MEMORIA INTERNA

El diseño de la memoria deber realizarse teniendo en cuenta una serie de consideraciones funcionales como son: coste por bit, tiempo de acceso y capacidad de almacenamiento.

La memoria de un ordenador se puede organizar en una jerarquía de memoria, donde la memoria interna está ubicada en la parte alta y la memoria externa en la parte baja. Cuanto más alta esté situada la memoria en la jerarquía más rápida será, pero menor capacidad y mayor coste tendrá. Por otra parte, cuanto más baja esté situada la memoria en la jerarquía más lenta será, pero mayor capacidad y menor coste por bit tendrá.

Los niveles superiores, concretamente el de registros, caché, memoria RAM y memoria ROM, se suelen agrupar con el nombre de memoria interna (Prieto, 2006)



En este tema se consideran para su estudio las unidades de memoria interna: registros, memoria caché, memoria RAM y memoria ROM.

3.1. REGISTROS

Los registros de la CPU son pequeñas memorias de acceso muy rápido dedicadas al almacenamiento temporal de datos necesarios para la ejecución de cada instrucción.

Los registros pueden clasificarse en:

A. **Generales**: son aquellos que contienen los operandos con los que se realizarán las instrucciones del programa.

B. **Específicos**: son aquellos cuyo uso cumple una función concreta.

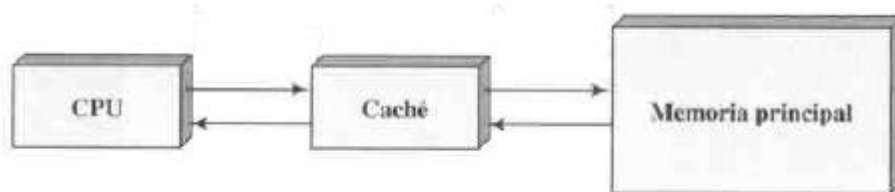
Algunos de los más importantes son:

- MAR (Registro de Dirección de Memoria): almacena la dirección de memoria de la información a procesar.
- a. AC (Acumulador): almacena el resultado de la operación para que pueda ser transmitida hacia otros componentes o utilizada en una nueva operación de la ALU.
- PC (Contador de Programa): apunta a la siguiente instrucción que debe buscarse para ejecutarse. (Tanenbaum, 2000).
- IR (Registro de Instrucción): almacena temporalmente la instrucción del programa que la UC está interpretando o ejecutando (Prieto, 2006)
- SP (Puntero de Pila): mantiene la pista de la posición actual de la pila de llamadas.
- PSW (Registro de Estado): almacena una serie de bits que se activan según sea el resultado de la última operación realizada por la ALU.

3.2. MEMORIA CACHE

La memoria caché es una memoria situada entre el procesador y la memoria principal. La memoria caché utiliza SRAM. Esta memoria es más rápida que la DRAM y se utiliza para almacenar datos e instrucciones de acceso frecuente para mejorar el rendimiento del procesador. La SRAM no necesita ser refrescada como la DRAM, lo que la hace más rápida, pero también más costosa.





La memoria caché es, por tanto, una memoria más rápida que la memoria RAM, pero a su vez más limitada en capacidad. Su función es acelerar el rendimiento almacenando los datos o las instrucciones que el sistema prevé que van a ser más usados (Moreno, 2019).

Los chips de los procesadores actuales suelen incluir en su interior uno o varios niveles de caché, y se puede utilizar otro nivel externo con más capacidad, pero más lento.

Ejemplo: Un modelo de procesador Intel de 2024 es el Intel Core i3-14100. Este procesador presenta una configuración de caché multinivel que incluye:

- Caché L1: 80 KB por núcleo, que proporciona la latencia más baja pero también el espacio más limitado, ideal para instrucciones y datos de acceso inmediato.
- Caché L2: 1.25 MB por núcleo, que actúa como un intermediario entre el caché L1 y la caché L3, equilibrando velocidad y capacidad de almacenamiento. Como tiene 4 núcleos este procesador en total tiene 5 MB de caché L2.
- Caché L3: 12 MB compartidos entre todos los núcleos, proporcionando un gran espacio de almacenamiento para datos usados comúnmente, aunque con mayor latencia que L1 y L2.

3.3. MEMORIA RAM

La memoria RAM (Random Access Memory) está presente en muchos dispositivos electrónicos (dentro del procesador como caché, en unidades SSD como buffer, en tarjetas gráficas como memoria de vídeo, etc.) No obstante, cuando se habla de memoria RAM, la mayoría de las veces nos referimos a la memoria principal del equipo (Moreno, 2019).

Las memorias RAM actuales utilizan principalmente tecnología DRAM (Dynamic Random Access Memory). Esta tecnología se basa en un arreglo de celdas de memoria que almacenan bits de información. Cada celda está compuesta por un transistor y un condensador, permitiendo almacenar un bit de datos mediante la presencia o ausencia de carga en el condensador. La naturaleza dinámica de la DRAM requiere que las celdas se refresquen constantemente para mantener la información almacenada, debido a la lenta fuga de carga del condensador.

Además de la DRAM estándar, existen varias variantes de esta tecnología diseñadas para mejorar el rendimiento, la densidad de almacenamiento y el consumo de energía, como:

SDRAM (Synchronous DRAM): sincroniza la memoria con el ciclo del CPU, mejorando la gestión de datos. Las diferentes generaciones que existen dentro de las SDRAM son:

- **DDR** (Double Data Rate): es una evolución de la SDRAM que permite transferir datos dos veces por ciclo de reloj, lo que duplica la tasa de transferencia de datos.
- **DDR2** (Double Data Rate 2): es una mejora de la DDR que aumenta la velocidad de acceso y reduce el consumo de energía.
- **DDR3** (Double Data Rate 3): es una evolución de la DDR2 que ofrece una mayor velocidad de acceso y un menor consumo de energía.
- **DDR4** (Double Data Rate 4): es una evolución de las DDR3 que ofrece una mayor velocidad de acceso y un menor consumo de energía que la generación anterior.
- **DDR5** (Double Data Rate 5): es la última generación de memorias RAM que ofrece una mayor velocidad de acceso y ancho de banda que la DDR4, así como una mayor eficiencia energética.

GDDR (Graphics DDR): optimizada para gráficos, ofrece altas velocidades y ancho de banda para tarjetas gráficas.

LPDDR (Low Power DDR) diseñada para dispositivos móviles, reduce el consumo de energía.

Las memorias RAM DDR, DDR2, DDR3, DDR4 y DDR5 se pueden presentar en dos formatos: SO-DIMM y DIMM.

- **Formato DIMM** (Dual In-Line Memory Module): hace referencia a que los contactos están en las dos caras del módulo. Este formato se usa principalmente en PC de sobremesa y servidores.
- **Formato SO-DIMM** (Small Outline DIMM): es un formato más pequeño que el DIMM y está especialmente desarrollado para ordenadores portátiles.

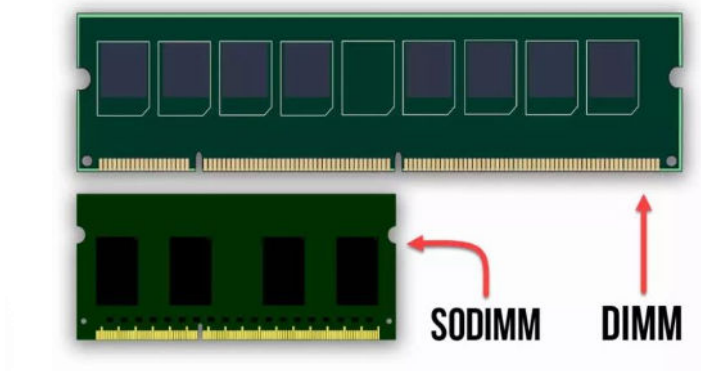


Imagen de hardzone.es

El número de pines de los módulos según el formato y la tecnología varía:

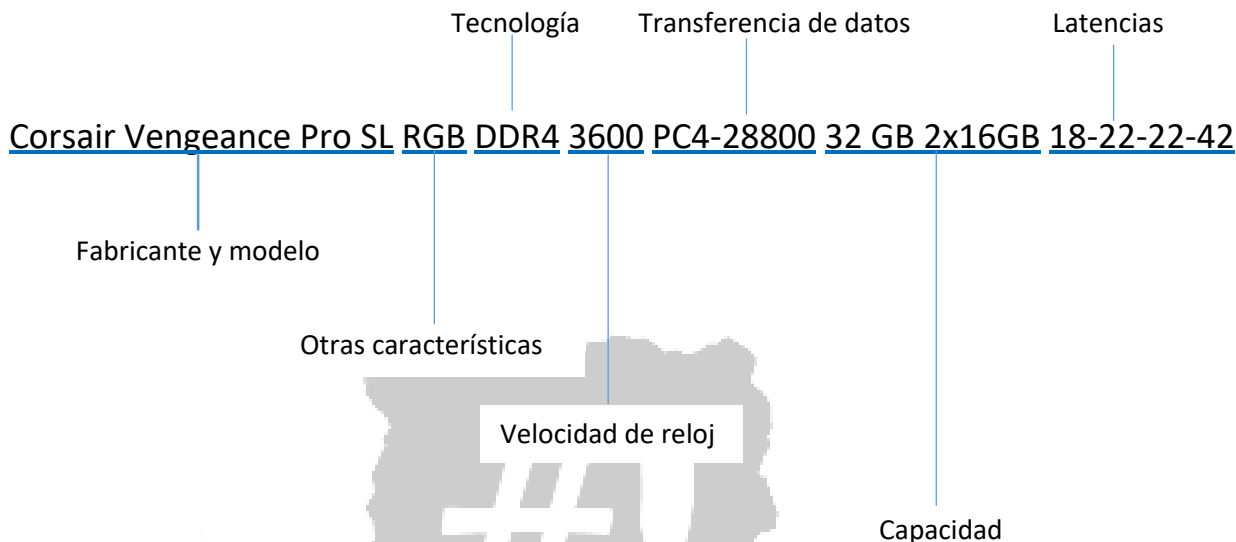
		Formato	
		DIMM	SO-DIMM
Tecnología	DDR	184 pines	200 pines
	DDR2	240 pines	200 pines
	DDR3	240 pines	204 pines
	DDR4	288 pines	260 pines
	DDR5	288 pines	262 pines

Existe otro nuevo formato de módulos de memoria RAM:

- **Formato CAMM2** (Compression Attached Memory Module): es un nuevo estándar de módulo de memoria RAM diseñado para portátiles. JEDEC, una organización que define estándares para la industria electrónica, lo publicó a finales de 2023 con el objetivo de reemplazar el anterior conocido como SO-DIMM

Ejemplo: El objetivo de este apartado es identificar las características y valores que se suelen indicar en las memorias RAM comerciales utilizando para ello una de ejemplo como es la memoria RAM:

Corsair Vengeance Pro SL RGB DDR4 3600 PC4-28800 32 GB 2x16GB 18-22-22-42



- **Fabricante y modelo:** Corsair Vengeance Pro SL
- **Otras características:** RGB
- **Tecnología:** DDR4
- **Velocidad de reloj:** 3600 MHz
- **Transferencia de datos:** 28800 MB/s
- **Capacidad:** 32 GB divididos en dos módulos de 16 GB cada uno.
- **Latencias:**
 - **CL (CAS Latency):** Es el número de ciclos de reloj que la memoria RAM tarda en entregar los datos una vez que se ha recibido una solicitud de acceso. Es el valor más importante de las latencias.
 - **tRCD (RAS to CAS Delay):** Es el número de ciclos de reloj que transcurren entre la activación de la fila (RAS) y la columna (CAS) en la memoria RAM.
 - **tRP (Row Precharge Time):** Es el número de ciclos de reloj que la memoria RAM necesita para cerrar una fila y prepararse para abrir otra.
 - **tRAS (Active to Precharge Time):** Es el número de ciclos de reloj que transcurren entre la activación de una fila y el momento en que la memoria RAM se prepara para una nueva solicitud.



3.4. MEMORIA ROM

Las memorias ROM (Read Only Memory) contienen un patrón permanente de datos que no puede alterarse (Stallings, 2006). En su sentido más estricto, se refiere solo a las ROM programadas por máscara (el tipo más antiguo de ROM), que se fabrica con los datos almacenados de forma permanente, y, por lo tanto, su contenido no puede ser modificado de ninguna forma. Sin embargo, las ROM más modernas, como EPROM y Flash EEPROM, si se pueden borrar y volver a programar varias veces. A pesar de ello siguen siendo descritas como "memoria de solo lectura" (ROM). La razón de que se las continúe llamando así es que el proceso de reprogramación en general es poco frecuente, relativamente lento y, a menudo, no se permite la escritura en lugares aleatorios de la memoria. Estas memorias no son volátiles de manera que la información queda almacenada, aunque falte el suministro eléctrico. Pueden ser:

- a) ROM programadas por máscara, cuya información se graba en fábrica y no se puede modificar.
- b) PROM, o ROM programable una sola vez.
- c) EPROM (Erasable PROM) o R PROM (Reprogramable ROM), cuyo contenido puede borrarse mediante rayos ultravioletas para regrabarlas.
- d) EEPROM (Electrically Erasable PROM), son memorias que están en la frontera entre las RAM y las ROM ya que su contenido puede regrabarse por medios eléctricos, estas se diferencian de las RAM en que no son volátiles. se basa en una estructura de semiconductor similar a la EPROM, pero permite que todo su contenido (o bancos seleccionados) sea borrado eléctricamente, a continuación, reescrito eléctricamente. Las Flash EEPROM, son un tipo de EEPROM que puede borrar y volver a escribir más rápidamente que la EEPROM ordinaria.

4. DIRECCIONAMIENTO

El direccionamiento nos indica el modo en que un dato o instrucción es almacenado o recuperado de la memoria. Los intercambios de información con la memoria se pueden hacer de acuerdo con los siguientes tipos de direccionamiento o accesos.

- **Direccionamiento por palabras:** es el procedimiento tradicional. Cada dirección se corresponde con una palabra de memoria.
- **Direccionamiento por bytes:** la memoria lee todos los bytes que forman la palabra a la que pertenece el byte, pero los no solicitados se ignoran por el procesador.
- **Direccionamiento por bloques (ráfagas):** se pueden transferir bloques de información, dando la dirección inicial del bloque y su tamaño.

5. RECURSOS Y HERRAMIENTAS EDUCATIVAS DE INTERÉS

- **RAMMap:** Es una herramienta de análisis avanzado de la memoria física para ayudarte a entender mejor la forma en la que Windows gestiona la RAM. Esta herramienta ofrece respuestas a varias preguntas sobre la gestión de memoria, desde cómo Windows está asignando la memoria física, pasando por cuántos datos de archivos se almacenan en la memoria caché, hasta cuánta RAM es usada por el kernel y los controladores de tus dispositivos.

6. PRINCIPALES FABRICANTES DE MEMORIA RAM

Los principales fabricantes de módulos de memoria RAM en la actualidad son:

- Kingston
- Corsair
- OCZ Technology
- Crucial
- Excelem
- G.Skill
- Transcend



7. APLICACIÓN DE LOS CONTENIDOS AL CONTEXTO ESCOLAR Y LABORAL

La comprensión de la memoria interna, sus tipos, direccionamiento, características y funciones es fundamental tanto en la educación como en el entorno profesional, dada su importancia en el diseño y funcionamiento de sistemas informáticos.

En el Contexto Escolar

- **Educación Secundaria:**
 - Fundamentos de Computación: Introducción básica a cómo los ordenadores almacenan y recuperan información, utilizando analogías y actividades simplificadas para explicar tipos de memoria y su propósito.
- **Formación Profesional:**
 - Ciclos Formativos de Grado Básico, Medio y Superior: En diferentes módulos se enseñan las características y funciones de las memorias en los dispositivos electrónicos.

En el Contexto Laboral

- Programación de sistemas: desarrollo de software que interactúa directamente con el hardware, requiriendo un entendimiento profundo del direccionamiento de memoria y la gestión de recursos.
- Inteligencia Artificial: Implementación de técnicas eficientes de manejo de memoria para procesar y analizar grandes volúmenes de datos.
- Diagnóstico y resolución de problemas: Identificación y solución de problemas relacionados con la memoria en sistemas informáticos.
- Mantenimiento y actualización de sistemas: Asesoramiento sobre actualizaciones de memoria para mejorar el rendimiento de los sistemas informáticos existentes.

La comprensión y aplicación de los principios de la memoria interna son esenciales para la creación y mantenimiento de tecnología moderna, desde el diseño de hardware y software hasta el análisis de datos y la inteligencia artificial, haciendo que su estudio sea crucial tanto en la educación como en una amplia gama de carreras profesionales.



8. CONCLUSIÓN

A lo largo del tema, hemos desentrañado la importancia crítica de la memoria interna en el funcionamiento eficiente y en la arquitectura de los dispositivos modernos. La memoria interna es, por tanto, un componente esencial de cualquier dispositivo electrónico moderno, crucial para su capacidad de procesamiento, rendimiento general, y la gama de funcionalidades que puede soportar. La discusión sobre diversos tipos de memoria interna, incluyendo registros, memoria caché, RAM y ROM, subraya la complejidad que hay detrás de esta jerarquía de memoria.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Prieto, A. (2006). *Introducción a la informática*. Editorial McGraw-Hill
- Stallings, W. (2006). *Organización y arquitectura de computadores*. Editorial Prentice-Hall
- Tanenbaum, A. (2000). *Organización de computadoras. Un enfoque estructurado*. Editorial Prentice-Hall
- Moreno, J.C. (2019). *Fundamentos de hardware*. Editorial Síntesis.
- De Miguel, P. (2004) *Fundamentos de los computadores*. Editorial Paraninfo.
- Patterson, D. y Hennessy, J. (2000). *Estructura y diseño de computadores*. Editorial Reverté
- <https://icar.ugr.es/informacion/directorio-personal/alberto-prieto-espinoza/web/videoclases> Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores. Universidad de Granada.
- <https://computerhoy.com>
- www.xataka.com (Web de actualidad sobre tecnología e informática)

