

EL MICROPROCESADOR

Índice

Arquitectura interna del microprocesador.

Tecnologías CISC y RISC

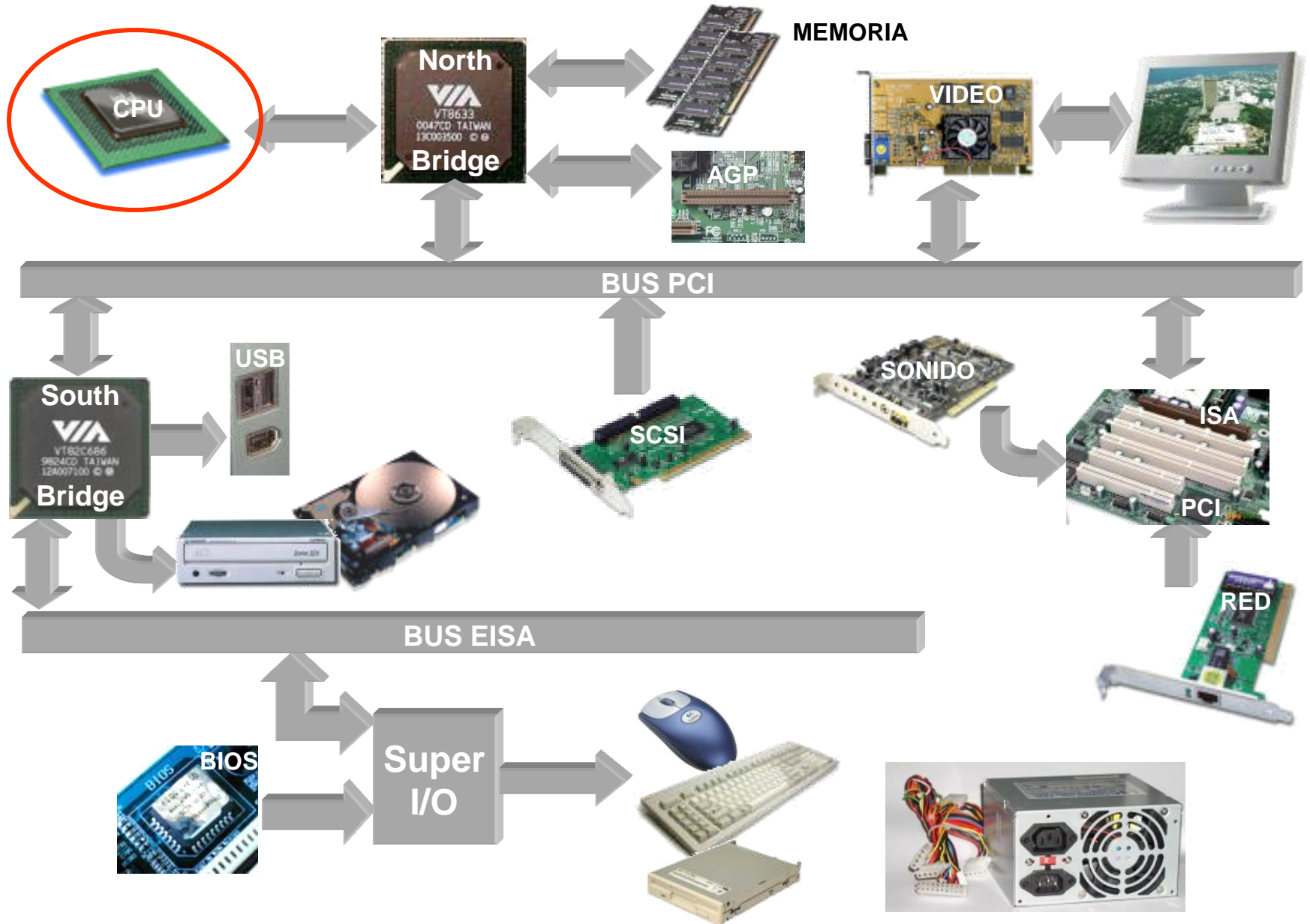
**Desarrollo generacional de los
microprocesadores**

Instalación del microprocesador

Averías causadas por el microprocesador

Encapsulados

Estructura interna del PC



Arquitectura microprocesador (I)

- La unidad central de proceso (UCP) o microprocesador es el verdadero cerebro de la computadora.
- Su misión consiste en coordinar y controlar la ejecución de todas las operaciones del sistema.
- Se compone de elementos cuya naturaleza es exclusivamente electrónica (circuitos).
- Sus partes principales son:
 - La unidad de control (UC).
 - La unidad aritmético – lógica (UAL).

Arquitectura microprocesador (II)

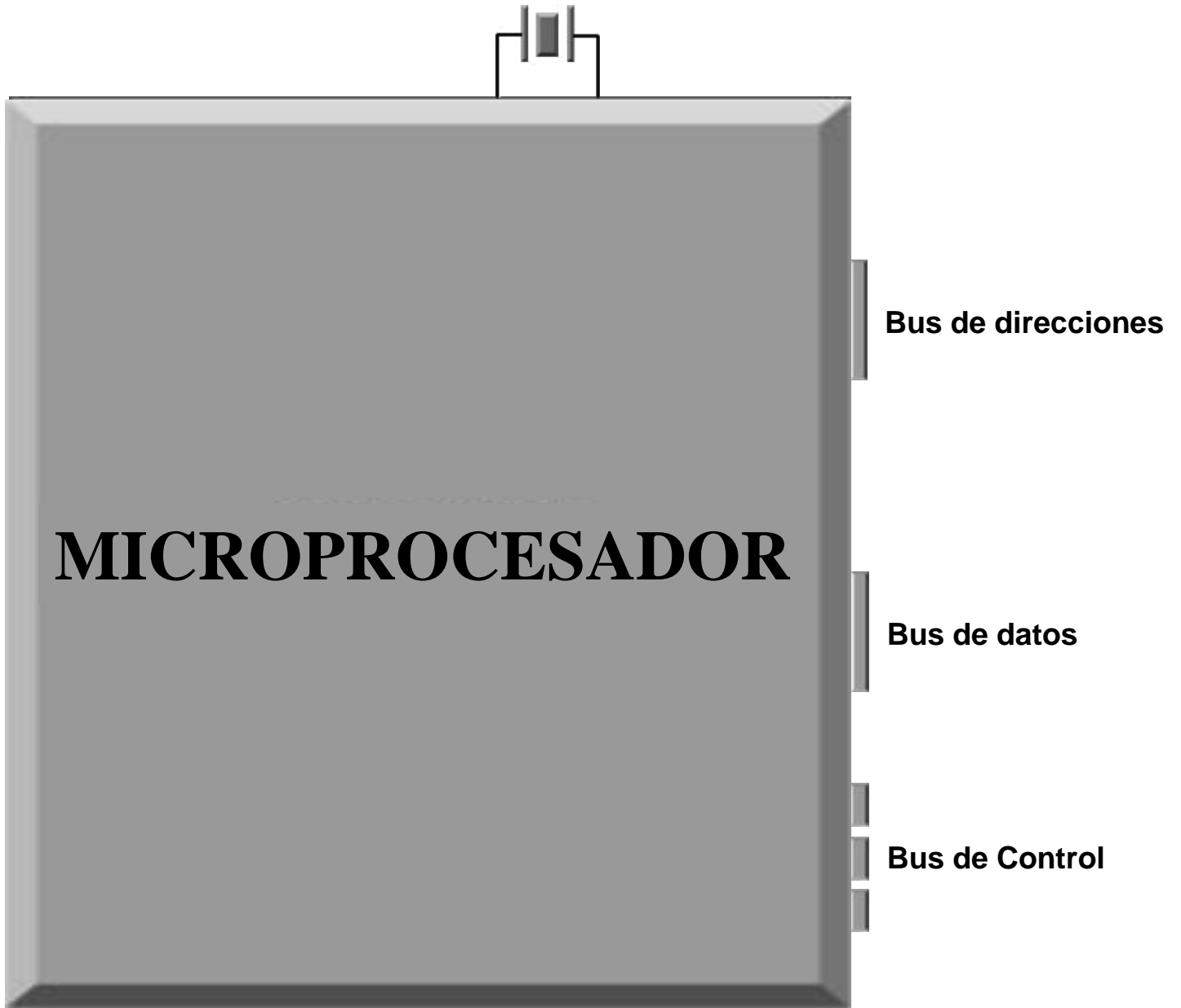
- La tarea fundamental de UC es recibir información, interpretarla y procesarla en el orden adecuado mediante las órdenes que envía a los otros componentes del ordenador.
- Trae a su memoria interna las instrucciones necesarias para la ejecución de los programas y el procesamiento de los datos.
 - Las instrucciones y datos se extraen, normalmente, de los soportes de almacenamiento externo.

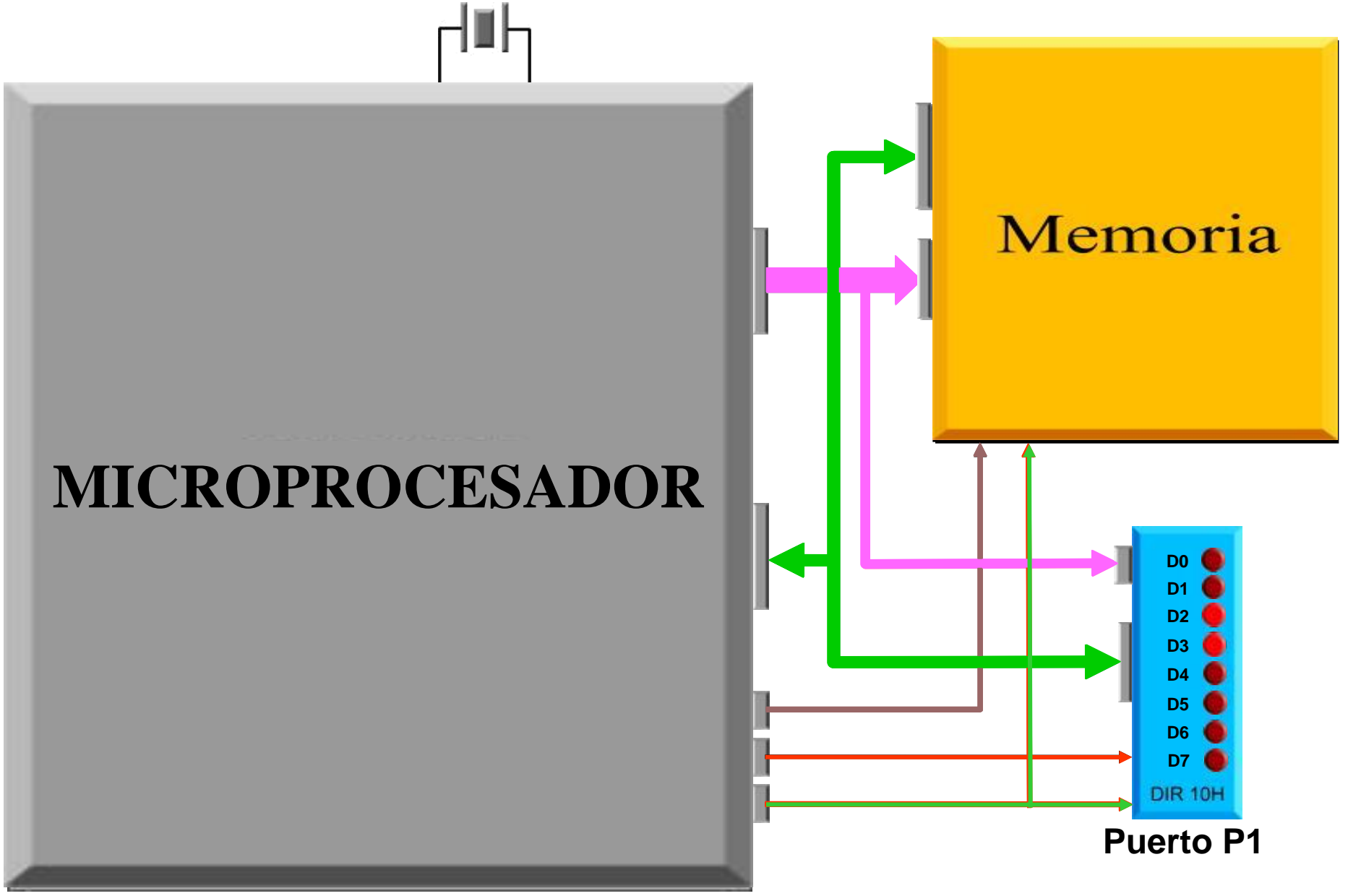
Arquitectura microprocesador (III)

- La UC dispone de los siguientes elementos:
 - **Registros de propósito general.** Se utilizan para el almacenamiento de datos.
 - **Registro de instrucción.** Almacena el código de la instrucción que se está ejecutando
 - **Registro contador de programas.** Contiene la dirección de memoria de la siguiente instrucción a ejecutar.
 - **Controlador y decodificador.** Extrae e interpretar el código de operación de la instrucción en curso.
 - **Secuenciador.** Genera las microórdenes necesarias para ejecutar la instrucción
 - **Reloj.**

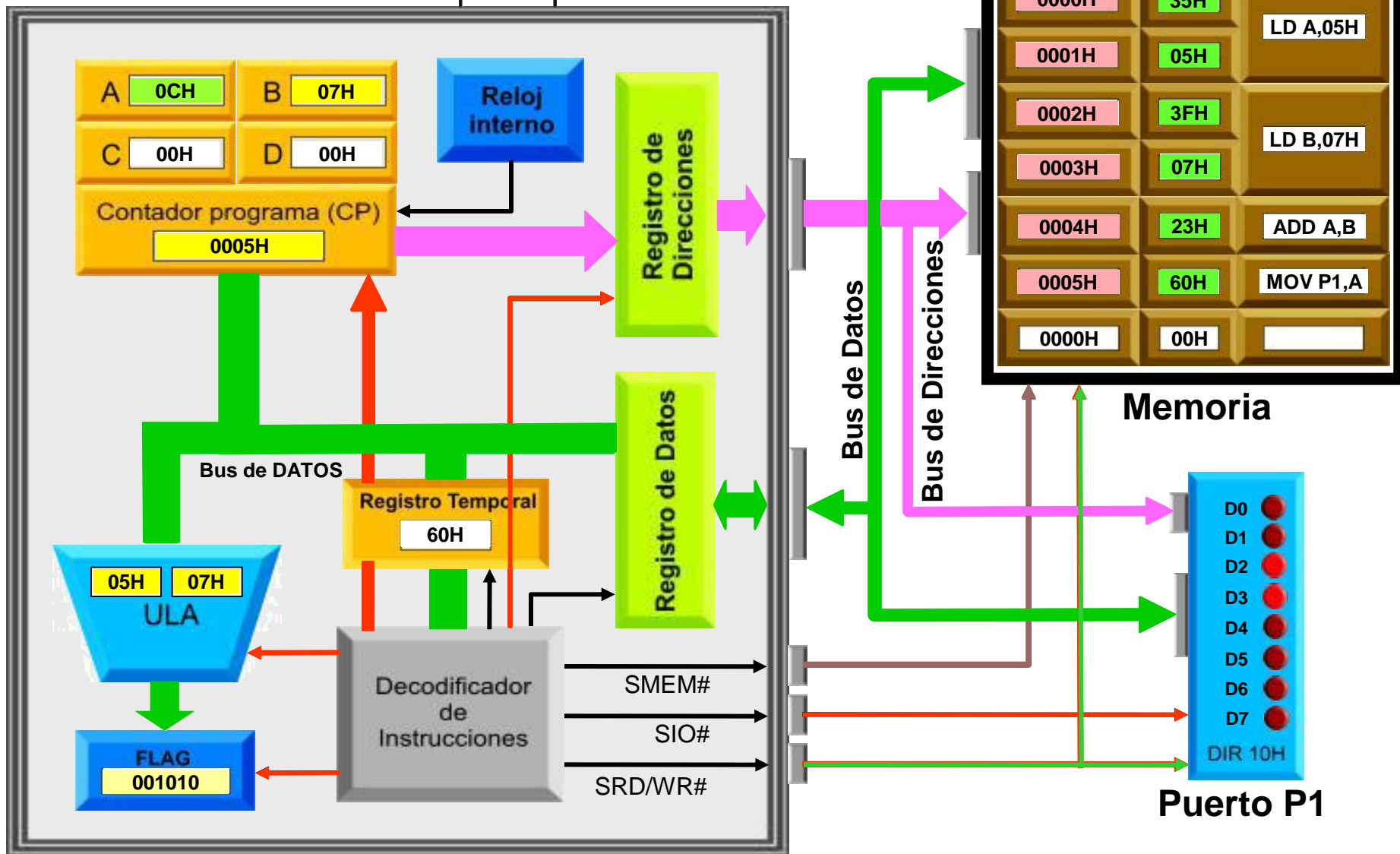
Arquitectura microprocesador (IV)

- La unidad aritmético-lógica (UAL) se encarga de realizar operaciones aritméticas y lógicas sobre la información.
- Los elementos más importantes que la componen son:
 - **Circuitos de cálculo.** Realiza las operaciones con los datos de los registros de entrada.
 - **Registros de entrada.** Contienen los operandos que se van a manejar en la operación.
 - **Acumulador.** Es un registro de propósito general donde se almacena los resultados de las operaciones.
 - **Registro de estado (flag).** Registra las condiciones del resultado de la operación realizada.





Microprocesador



Tipos de arquitectura

	CISC (Complex Instruction Set Computer)	RISC (Simplex Instruction Set Computer)
Instrucciones	<ul style="list-style-type: none">- Las instrucciones en ensamblador se acerca a las de alto nivel.- Formato de instrucciones variables (decodificación compleja).	<ul style="list-style-type: none">- Instrucciones sencillas.- Formato homogéneo y del mismo tamaño.- Ejecución de una instrucción por ciclo de reloj
Direccionamiento	<ul style="list-style-type: none">- Intervienen varios componentes.- Acceden a estructuras complejas (vectores, matrices, etc)	<ul style="list-style-type: none">- Método de direccionamiento sencillo.- Numerosos registros internos
Acceso a memoria	Múltiples métodos de acceso	Reducción de accesos

Desarrollo generacional de los microprocesadores

Resumen (I)

Generación	Procesador	Fabricante	Frecuencia (MHz)	FPU	Memoria (MB)	Cache	Mejora (Intel)
1ª	8086	Intel	5 - 10	No	1	No	ALU mejorada; Manejo de datos de mayor longitud
	68000	Motorola	4 - 25	No	16	No	
2ª	80286	Intel	8 - 12	No	16	No	Mayor capacidad de direccionamiento. Multitarea (mem. protegida y mem. virtual)
	68010	Motorola	8 - 16	No	16	No	
3ª	80386	Intel	16 - 40	No	4096	L1 (E)	MMU integrado. Diseño Dual
	68020	Motorola	16 - 33	No	4096	L1 (E)	
4ª	80486	Intel	25 - 50	Si	4096	L1 (I)	Multiplicador de reloj. FPU integrada. Ejecución PIPELINE . Caché integrada
	68030	Motorola	16 - 50	Si	4096	L1 (I)	
5ª	Pentium	Intel	60 - 200	Si	4096	L1 (I)	Nueva arquitectura superescalar
	Am486	AMD	Similar a Intel 80486				

Resumen (II)

Generación	Procesador	Fabricante	Frecuencia (MHz)	FPU	Memoria (GB)	Cache	Mejora
6ª	Pentium PRO	Intel	150 - 200	Si	64	L1 (I) L2 (E)	<u>Estructura SMP</u>
	K5	AMD	75 - 200	Si	4	L1 (I)	
7ª	Pentium II, III	Intel	233 - 450 450 - 600	Si	4 64	L1 (I) L2 (I)	<u>Caché interna L2 integrada</u>
	K6, K6-2, K6-3	AMD	200 - 300 200 - 550 333 - 450	Si	4	L1 (I) L1 (I) L1, L2 (I)	Tecnología 3D Now
8ª	Pentium 4	Intel	1300 - 3730	Si	64	L1, L2 (I)	Arquitectura NetBurst - Hyperpipeline 20 etapas - HyperThreading - Ejecución dinámica
	K7 Athlon	AMD	550 - 1000	Si	4	L1, L2 (I)	Tecnología PowerNow FPU de 3 unidades

Próximo

1ª Generación (I)

- En la primera generación hay dos empresas que rivalizan en el mercado: **Intel** y **Motorola**.
 - **Intel** comercializa el **8086**. Mejora su nivel de integración lo que permite incluir una **ALU con nuevas operaciones** (multiplicación y división), Aumenta la **longitud de los datos** (16 bits) y su **capacidad de direccionamiento** con relación a su antecesor (8080)
 - **Motorola** desarrolla el **68000**. Maneja datos de 16 bits aunque sus registros internos son de 32 bits.
 - Tiene **mayor capacidad de direccionamiento** (16 Mbyte) y velocidad de procesamiento que Intel.

1ª Generación (II)

8086



68000



Año: **1982**

Registros internos: **16 bits**

Bus de datos interno: **16 bits**

Bus de datos externo: **16 bits**

Bus de direcciones: **20 bits**

Frecuencia de funcionamiento: **5/8/10 MHz**

Coprocador matemático interno: **No**

Coprocador matemático externo: **8087**

Memoria direccionable: **1 Mbyte**

Caché: **No**

Año: **1979**

Registros internos: **32 bits**

Bus de datos interno: **16 bits**

Bus de datos externo: **16 bits**

Bus de direcciones: **24 bits**

Frecuencia de funcionamiento: **4 a 25 MHz**

Coprocador matemático interno: **No**

Coprocador matemático externo: **No**

Memoria direccionable: **16 Mbyte**

Caché: **No**

[Volver](#)

2ª Generación (I)

- En esta generación, la protagonista es la memoria al demandar la capa software un mayor espacio de direcciones.
 - Lo que provoca un **aumento del tamaño del bus de direcciones**.
- Aparecen los conceptos de **memoria protegida** y **memoria virtual**.
 - La memoria protegida permite el trabajo en multitarea.
 - La memoria virtual permite al procesador ejecutar programas mayores que el espacio físico de memoria disponible
- Los μP mas representativos son el **80286** de Intel, el **68010** de Motorola y el 80286 de AMD.

2ª GENERACION (II)

Memoria del Sistema

Código Tarea 1	Tarea 1
Datos Tarea 1	
Estado Registros CPU	
Código Tarea 2	Tarea 2
Datos Tarea 2	
Estado Registros CPU	
Código Tarea 3	Tarea 3
Datos Tarea 3	
Estado Registros CPU	

[Volver](#)

2ª Generación (III)

80286



68010



Año: **1984**

Registros internos: **16 bits**

Bus de datos interno: **16 bits**

Bus de datos externo: **16 bits**

Bus de direcciones: **24 bits**

Frecuencia de funcionamiento: **8/10/12 MHz**

Coprocesador matemático interno: **No**

Coprocesador matemático externo: **80287**

Memoria direccionable: **16 Mbyte**

Caché: **No**

Año: **1983**

Registros internos: **32 bits**

Bus de datos interno: **32 bits**

Bus de datos externo: **16 bits**

Bus de direcciones: **24 bits**

Frecuencia de funcionamiento: **8/10/12/16 MHz**

Coprocesador matemático interno: **No**

Coprocesador matemático externo: **No**

Memoria direccionable: **16 Mbyte.**

Caché: **No**

3ª Generación (I)

- La tercera generación mejora la **MMU** (*Memory Management Unit*) para poder realizar el mapeo de direcciones virtuales a físicas.
- Se implementa la MMU en el interior del procesador para que realice el proceso anterior y liberar así la MMU externa.
- En **Intel** aparecer el **diseño dual**, es decir, procesadores de gama baja y alta.
- Los microprocesadores representativos de esta generación son el **80386DX** (gama alta) y los 80386SX y 80386SL (gama baja) de **Intel**, el **68020** de **Motorola** y el **80386** de **AMD**.

3ª Generación (II)

80386



Año: **1985**

Registros internos: **32 bits**

Bus de datos interno: **32 bits**

Bus de datos externo: **32 bits**

Bus de direcciones: **32 bits**

Frecuencia de funcionamiento: **16 a 40 MHz**

Coprocador matemático interno: **No**

Coprocador matemático externo: **Sí (80287)**

Memoria direccionable: **4 Gbyte**

Caché: **Sí (Externa 256 Kbytes)**

68020



Año: **1984**

Registros internos: **32 bits**

Bus de datos interno: **32 bits**

Bus de datos externo: **32 bits**

Bus de direcciones: **32 bits**

Frecuencia de funcionamiento: **16 a 33 MHz**

Coprocador matemático interno: **No**

Coprocador matemático externo: **Si (68881)**

Memoria direccionable: **4 Gbyte.**

Caché: **Sí (Externa 256 Kbytes)**

4ª Generación (I)

- Aparece el **multiplicador de reloj** debido al desfase de velocidad entre el microprocesador y el bus del sistema.
- La arquitectura mejora la potencia de cálculo centrándose en la computación de números reales en punto flotante.
- Se integra el **coprocesador matemático** (FPU) dentro del mismo microprocesador.
- Se introduce la **segmentación a nivel de instrucción** de cinco y seis etapas (ejecución pipeline).

4ª Generación (II)

- Ejecución PIPELINE 80486

				WR 1	WR 2	WR 3	WR 4	WR 5	WR 6
			EX 1	EX 2	EX 3	EX 4	EX 5	EX 6	EX 7
		RO 1	RO 2	RO 3	RO 4	RO 5	RO 6	RO 7	RO 8
	DEC 1	DEC 2	DEC 3	DEC 4	DEC 5	DEC 6	DEC 7	DEC 8	DEC 9
FI 1	FI 2	FI 3	FI 4	FI 5	FI 6	FI 7	FI 8	FI 9	FI 10
CLK 1	CLK 2	CLK 3	CLK 4	CLK 5	CLK 6	CLK 7	CLK 8	CLK 9	CLK 10

4ª Generación (III)

- **Intel** integra las primeras **memorias caché (L1)** dentro del microprocesador.
- **Motorola** separa el flujo de datos del de instrucciones en la cache de L1. Reserva 256 KB a cada uno de ellos.
 - Intel mantiene la caché unificada de 8 Kbytes, mostrándose menos efectivo en el rendimiento.
- Los microprocesadores de esta generación son el **80486** de **Intel**, el **68030** de **Motorola** y el **80486** de **AMD**.

4ª Generación (IV)

80486



68030



Año: **1989**

Registros internos: **32 bits**

Bus de datos interno: **32 bits**

Bus de datos externo: **32 bits**

Bus de direcciones: **32 bits**

Frecuencia de funcionamiento: **25 a 50 MHz**

Coprocador matemático interno: **Sí**

Coprocador matemático externo: **No**

Memoria direccionable: **4 Gbyte**

Caché: **Sí (Interna L1 8 Kbytes)**

Año: **1987**

Registros internos: **32 bits**

Bus de datos interno: **32 bits**

Bus de datos externo: **32 bits**

Bus de direcciones: **32 bits**

Frecuencia de funcionamiento: **16 a 50 MHz**

Coprocador matemático interno: **No**

Coprocador matemático externo: **Si (68881 o 68882)**

Memoria direccionable: **4 Gbyte.**

Caché: **Sí (Interna L1 256 + 256 Kbytes)**

5ª Generación (I)

- El nivel de integración permite dotar al microprocesador de un **paralelismo a nivel de instrucciones**, con segmentaciones de más de cinco etapas y diseños superescalares
- Mientras que Motorola se centra más en el campo de la telefonía y las comunicaciones, Intel saca al mercado el **Pentium** y **AMD** comercializa el **Am486** un microprocesador compatible con el 80486 de Intel pero de bajo costo.

5ª Generación (II)

Pentium (MMX, Overdrive)



Año: **1993**
Registros internos: **32 bits**
Bus de datos interno: **32 bits**
Bus de datos externo: **64 bits**
Bus de direcciones: **32 bits**
Frecuencia de funcionamiento: **60 a 200 MHz**
Coprocesador matemático interno: **Sí**
Coprocesador matemático externo: **No**
Memoria direccionable: **4 Gbyte**
Caché: **Sí (L1 8+8 KB; 16+16 KB MMX; 32+32 KB Overdrive)**

Am486

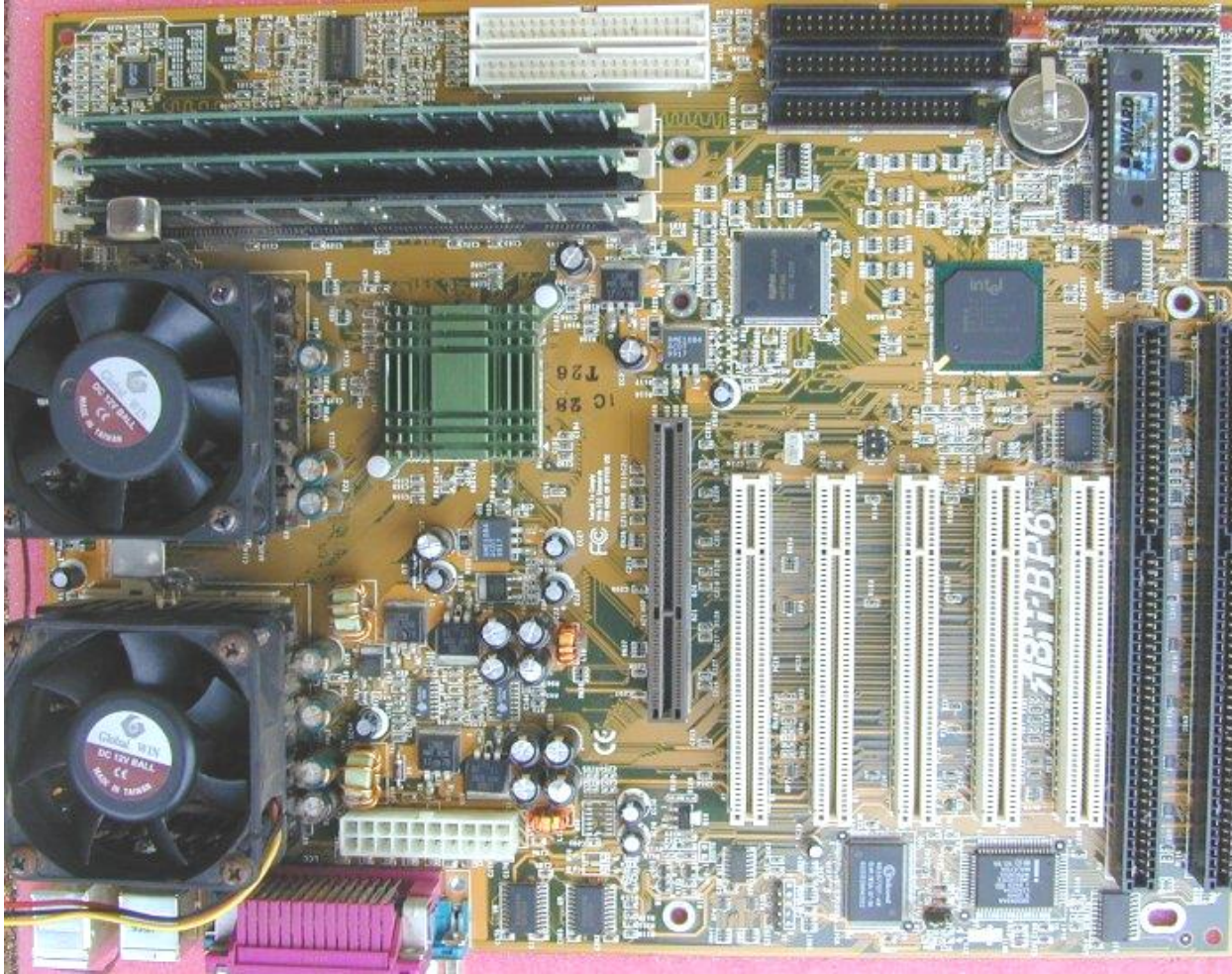


Año: **1993**
Registros internos: **32 bits**
Bus de datos interno: **32 bits**
Bus de datos externo: **32 bits**
Bus de direcciones: **32 bits**
Frecuencia de funcionamiento: **25 a 50 MHz**
Coprocesador matemático interno: **Sí**
Coprocesador matemático externo: **No**
Memoria direccionable: **4 Gbyte**
Caché: **Sí (Interna L1 8 Kbytes)**

6ª Generación (I)

- En la sexta generación, aparece la estructura **multiprocesador SMP** (Symmetric MultiProcessing), para lo cual se incorpora la circuitería necesaria para la sincronización de los procesadores.
 - Comparte componentes de la placa base (buses, memoria principal y periféricos)
- El SMP por su elevado coste no cuaja en el mercado doméstico.
- Como ejemplo de microprocesador SMP está el **Pentium Pro de Intel**

6ª Generación (II)



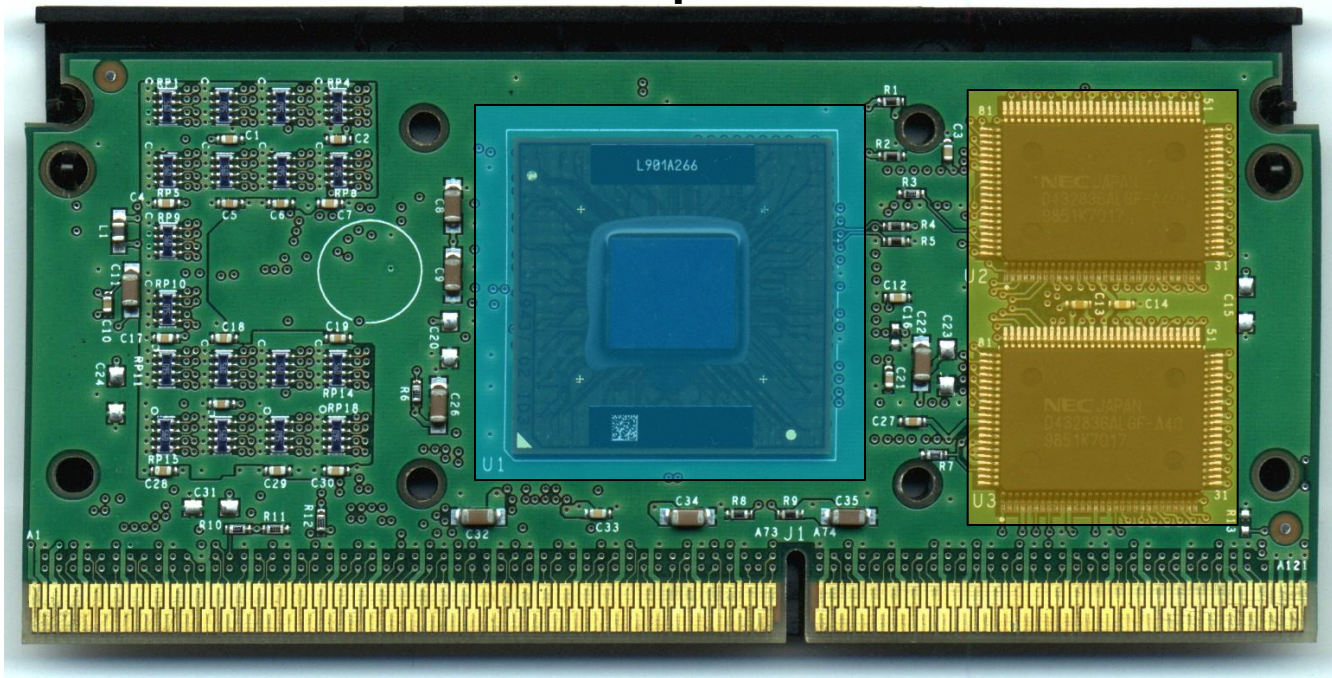
[Volver](#)

7ª Generación (IV)

- Se integra la **cache interna L2**.
- Se incorpora la segmentación en la FPU, que consta de más de diez etapas.
- **Intel** fabrica el **Pentium II** que deriva del Pentium Pro, montándolo sobre un nuevo tipo de zócalo (Slot 1) y el Pentium III.
- **AMD** lanza el **K6, K6-2 y K6-3**, para competir con los anteriores.
- AMD incorpora tecnología **3D-Now** (añade 21 instrucciones SIMD), que mejora el **procesamiento de gráficos 3D y multimedia**

7ª Generación (V)

Núcleo del procesador Cache L2



[Volver](#)

7ª Generación (VI)

Pentium II



Pentium III



Año: **1997; 1999**

Registros internos: **32 bits**

Bus de datos interno: **32 bits**

Bus de datos externo: **64 bits**

Bus de direcciones: **32 bits PII y 36 bits PIII**

Frecuencia de funcionamiento: **233 a 450 MHz (PII); 450 a 600 MHz (PIII)**

Coprocador matemático interno: **Sí**

Coprocador matemático externo: **No**

Memoria direccionable: **4 Gbyte PII y 64 Gbyte PIII**

Caché: **Sí (L1 16+16KB; L2 512KB para PII y PIII)**

7ª Generación (VII)

AMD K6



AMD K6-2



AMD K6-3



Año: **1997, 1998 y 1999**

Registros internos: **32 bits**

Bus de datos interno: **32 bits**

Bus de datos externo: **64 bits**

Bus de direcciones: **32 bits**

Frecuencia de funcionamiento: **200 a 300 MHz (K6); 200 a 550 MHz (K6-2); 333 a 450MHz (K6-3)**

Coprocesador matemático interno: **Sí**

Coprocesador matemático externo: **No**

Memoria direccionable: **4 Gbyte.**

Caché: **Sí (L1 32+32 Kbytes K6, K6-2 y K6-3; L2 256KB para K6-3)**

8ª Generación (I)

- **Intel** implementa el **Pentium IV**:
 - Incorpora microarquitectura **NetBurst** (P68) que incluye:
 - La tecnología **Hyperpipeline** de 20 etapas.
 - Tecnología **HyperThreading**. El microprocesador trabaja con dos núcleos virtuales.
 - **Ejecución dinámica** avanzada, mejora en bifurcaciones y ejecución fuera de orden.
 - Las versiones más avanzadas incorporan cache L3 de 2MB.
- **AMD** con **K7 Athlon**, incorpora la tecnología **PowerNow** que ahorra energía cuando el procesador tiene poca carga de trabajo.
- Mejora su unidad de coma flotante con 3 unidades trabajando simultáneamente.

8ª Generación (II)

Pentium IV



AMD K7 Athlon



Año: **2000**

Registros internos: **32 bits**

Bus de datos interno: **64 bits**

Bus de datos externo: **64 bits**

Bus de direcciones: **36 bits**

Frecuencia de funcionamiento: **1,3 a 3,73 GHz**

Coprocador matemático interno: **Sí**

Memoria direccionable: **64 Gbyte**

Caché: **Sí (L1 16+16KB; L2 512 KB; L3 2 MB en la versión PIV Extreme)**

Año: **1999**

Registros internos: **32 bits**

Bus de datos interno: **32 bits**

Bus de datos externo: **64 bits**

Bus de direcciones: **32 bits**

Frecuencia de funcionamiento: **550 a 1000 MHz**

Coprocador matemático interno: **Sí**

Memoria direccionable: **4 Gbyte.**

Caché: **Sí (L1 64+64 Kbytes; L2 512 KB)**

Montaje y sustitución del microprocesador. Averías

Instalación/sustitución del microprocesador

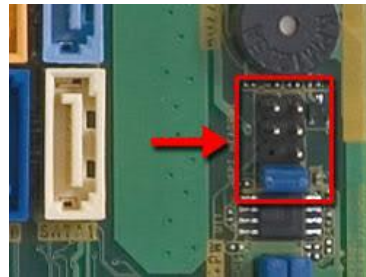
- ¿Qué precauciones y procedimientos hemos de tener en cuenta a la hora de instalar el microprocesador y el refrigerador?
- Instalación de un disipador térmico.
- ¿Qué hemos de utilizar cojín térmico o silicona?
- Aplicación de pasta térmica

AVERIAS DEL MICROPROCESADOR (I)

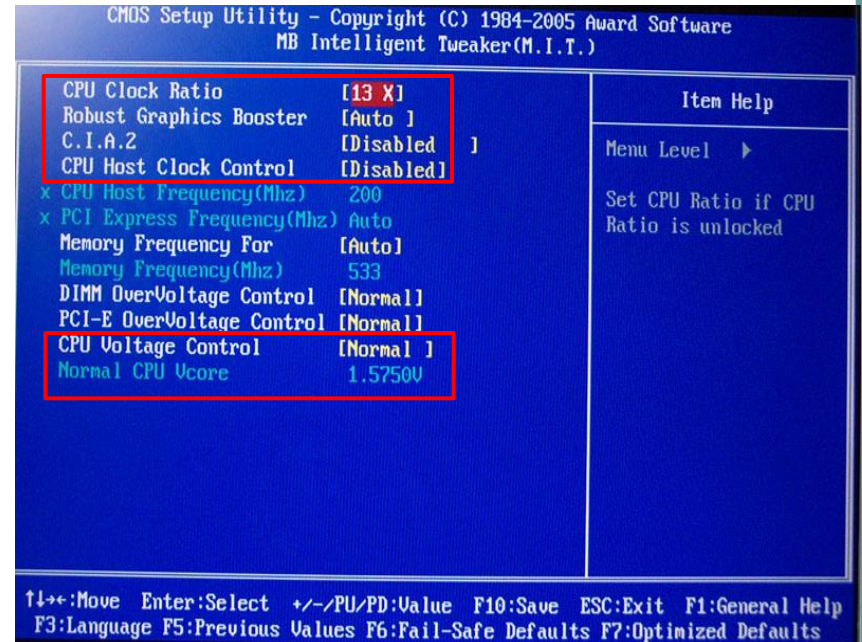
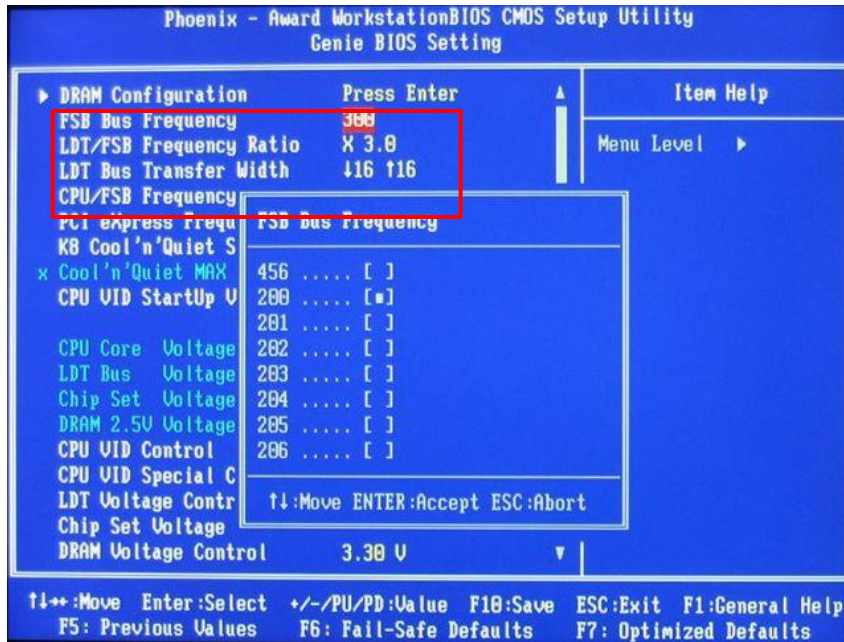
- Existen dos síntomas típicos donde el microprocesador puede ser la causa:
 - El equipo **no arranca**.
 - El equipo **se bloquea** frecuentemente.

AVERIAS DEL MICROPROCESADOR (II)

- El sistema **no arranca** y el microprocesador **se calienta**.
 - Fallo en el zócalo.
 - Fallo en la colocación del micro (poco frecuente).
 - Fallo en la selección en la tensión de trabajo.
 - **Revisar los jumpers** de **configuración de tensión** de trabajo en la placa base (equipos antiguos)
 - Revisar la **configuración de tensión de trabajo en el SETUP**.



AVERIAS DEL MICROPROCESADOR (III)



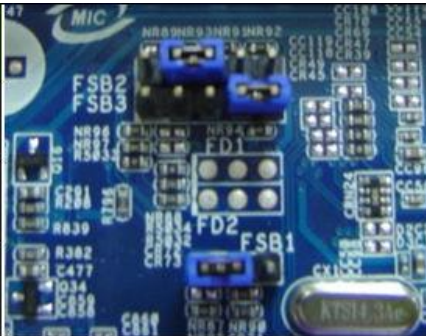
AVERIAS DEL MICROPROCESADOR (IV)

- El sistema **no arranca** y el microprocesador **no se calienta**.
 - Fallo en la selección en la **tensión de trabajo**.
 - **Revisar los jumpers** de configuración de tensión de trabajo en la placa base.
 - Revisar la configuración de tensión de trabajo en el **SETUP**.
 - **Microprocesador averiado**.
 - Sustituirlo.

AVERIAS DEL MICROPROCESADOR (V)

- **El sistema se bloquea.** Normalmente suele deberse a un problema de **aumento de la temperatura.**
 - **Frecuencia de trabajo inadecuada**
 - Revisar la configuración de los **jumpers de selección de frecuencia del bus** y el multiplicador en la placa base.
 - Revisar la configuración de **velocidad del reloj en el SETUP.**

Jumper	Short
FSB1	1-2
FSB2	2-3
FSB3	4-5






AVERIAS DEL MICROPROCESADOR (VI)

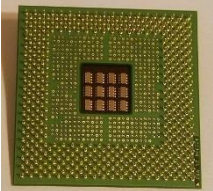
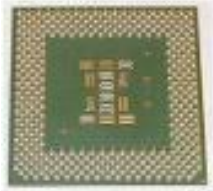
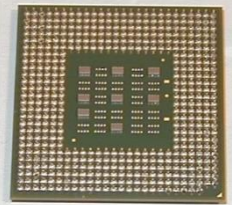


- **Problemas con la refrigeración** del microprocesador.
 - Comprobar el **ventilador** y su conexión.
 - Es conveniente hacer **limpiezas periódicas**.
 - Más frecuentes si el equipo se encuentra en un ambiente purulento.
- ¿Qué efectos tiene los problemas de refrigeración?





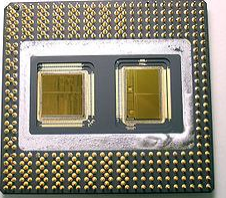
Encapsulado de microprocesadores

Encapsulados

- Para comunicarse con el resto del sistema informático el procesador utiliza las líneas de comunicación a través de sus patillas (*pins*).
- Se define como **encapsulado** la forma en que se **empaqueta la oblea de silicio** para efectuar su conexión con el sistema.
- En virtud de la distribución de estos pins, podemos clasificar los siguientes tipos de encapsulado:


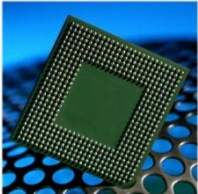
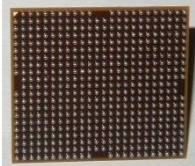
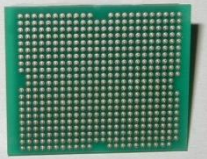
Encapsulado	Fotografía	Microprocesador
DIP (Dual In-line Package)		8086
PLCC (Plastic Leaded Chip Carrier),		80286
PGA (Pin Grid Array)		80386 80486 Pentium
QFP (Quad Flat Package)		Cyrrix
PPGA (Plastic Pin Grid Array)		Celeron

Encapsulado	Fotografía	Microprocesador
OLGA – OOI (<i>Organic LGA</i>)		Celeron
FP-PGA (<i>Flip Chip Pin Grid Array</i>)		Pentium III
FP-PGA2		Pentium IV
FP-PGA4		Pentium IV
FP-LGA (<i>Flip Chip Land Grid Array</i>)		Core 2 Duo

Encapsulado	Fotografía	Microprocesador
FP-LGA8		Core i7
S.E.C.C. (<i>Single Edge Contact Cartridge</i>)		Pentium II 242 contactos
S.E.C.C 2		Pentium II
S.E.P.P. (<i>Single Edge Processor Package</i>)		Pentium Celeron
SPGA (<i>Staggered Pin Grid Array</i>)		Pentium Pro



Encapsulado para portátiles

Encapsulado	Fotografía	Microprocesador
Micro-FCPGA		
Micro-FPBGA (Flip Chip Ball Grid Array)		
Micro-FPBGA2		
Micro-PGA2		
MMC2 (Mobile Module Cartridge 2)	