

FUNDAMENTOS DE LOS MICROPROCESADORES

M. ENG. EVERT DE LOS RÍOS TRUJILLO

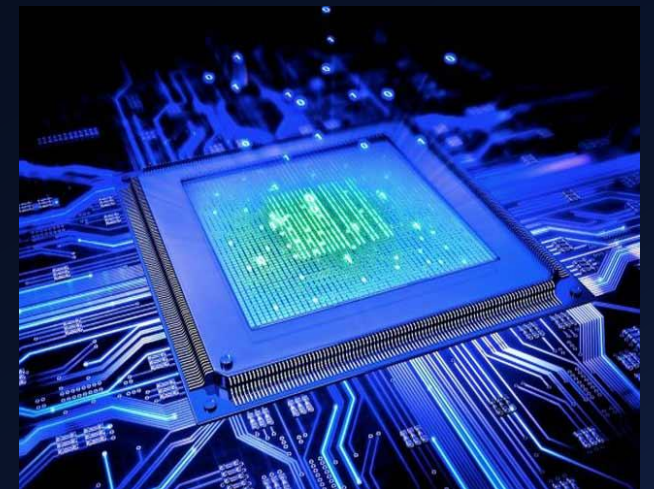
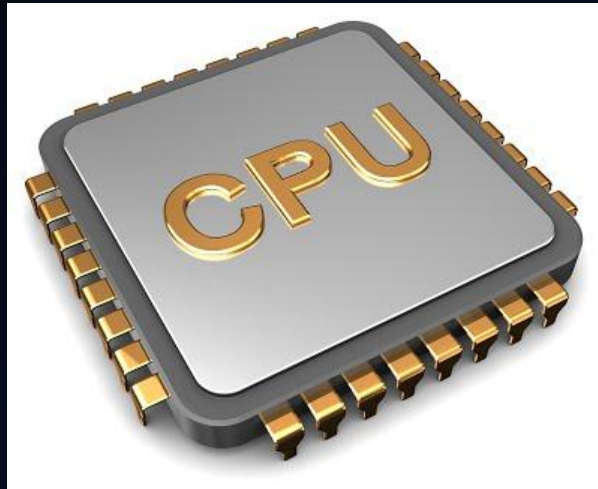
OBJETIVOS:

- ✓ Conocer el funcionamiento básico de un microprocesador.
- ✓ Identificar los componentes básicos de un microprocesador.
- ✓ Interpretar la arquitectura básica de un microprocesador.

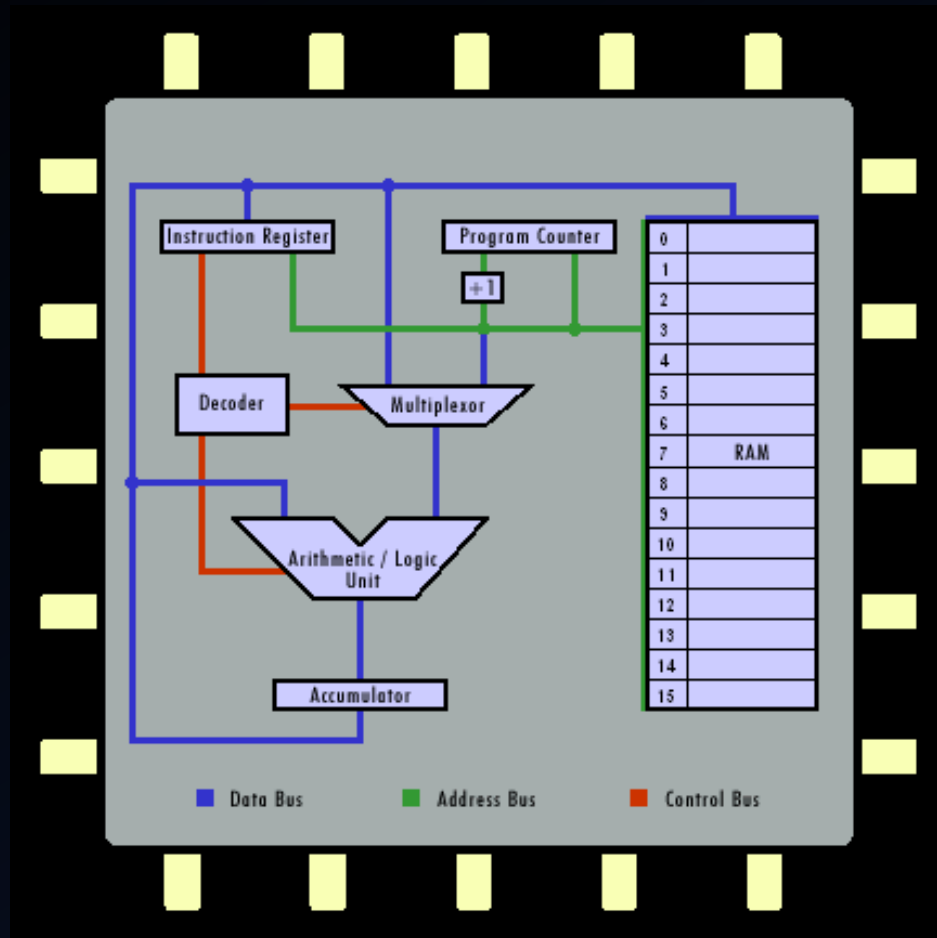


MICROPROCESADOR:

- ¿Qué es?
- Un microprocesador es un dispositivo digital diseñado para manipular información, de tal forma que se pueda integrar hardware y software.
- ¿Cómo funciona?
- Este circuito secuencial es capaz de tomar un código y transformarlo en diferentes tipos de acciones secuenciales para llevar a cabo la tarea indicada.



COMPONENTES DEL MICROPROCESADOR:



- Buses.
- Unidad de Decodificación.
- Unidad de Ejecución.
- Unidad Aritmética y Lógica.

COMPONENTES DEL MICROPROCESADOR:

BUSES:

- **Datos:** Contiene el flujo de información (Datos, instrucciones,...).
- **Direcciones:** Controla la posición actual en memoria.
- **Control:** Especifica el tipo de operación a realizar (lectura o escritura) y el momento en que esta se realiza.

UNIDAD DE DECODIFICACIÓN:

- Es la encargada de identificar y decodificar La instrucción que se recibe.
- Esta unidad identifica El código y se encarga de preparar las operaciones que correspondan.

COMPONENTES DEL MICROPROCESADOR:

UNIDAD DE EJECUCIÓN:

- Una vez preparada la operación por la unidad de codificación, esta unidad se encarga de ejecutar la secuencia indicada para llevar a cabo la Instrucción decodificada.

UNIDAD ARITMÉTICO LÓGICA (ALU):

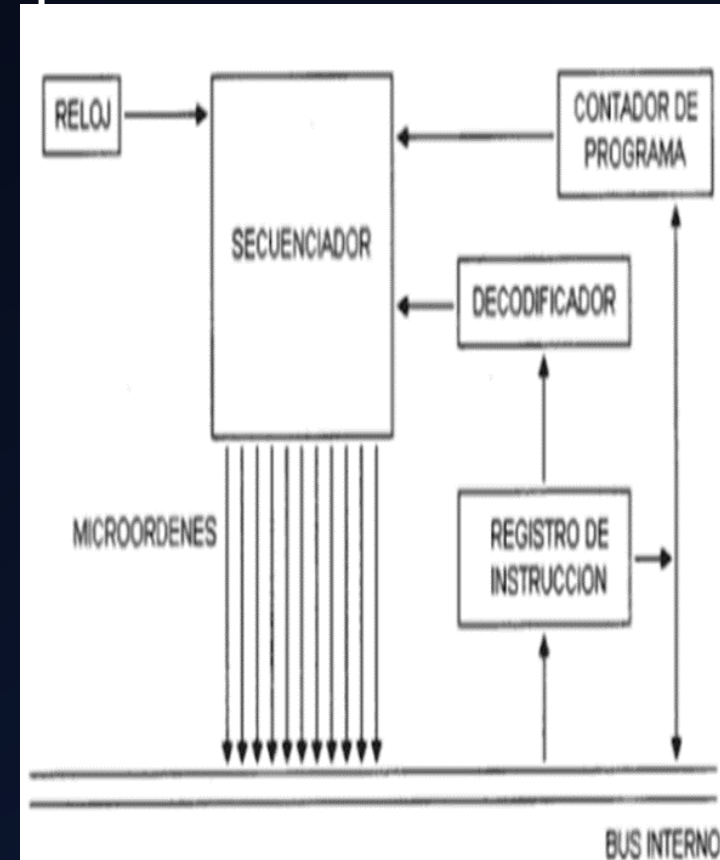
- Es la encargada de realizar todas las operaciones aritméticas y lógicas que implican las instrucciones procedentes de las unidades anteriores.

COMPONENTES DEL MICROPROCESADOR:

UNIDAD DE CONTROL:

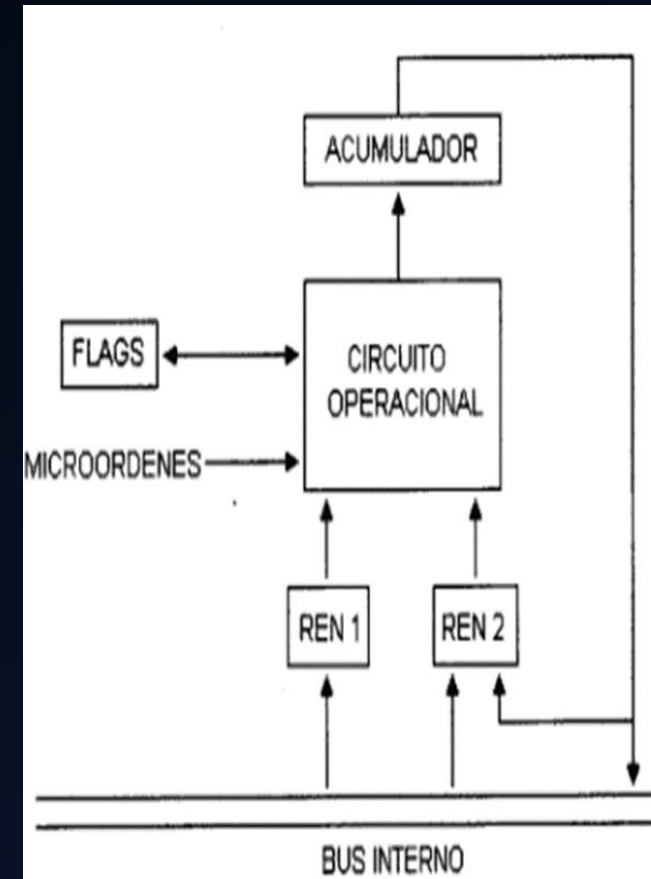
- Es el centro nervioso del ordenador ya que en ella se controlan todas las operaciones.
- Integra la Unidad de Decodificación junto a la de Ejecución.

- Tomar las instrucciones de la memoria.
- Decodificar e interpretar las instrucciones.
- Ejecutar la orden.

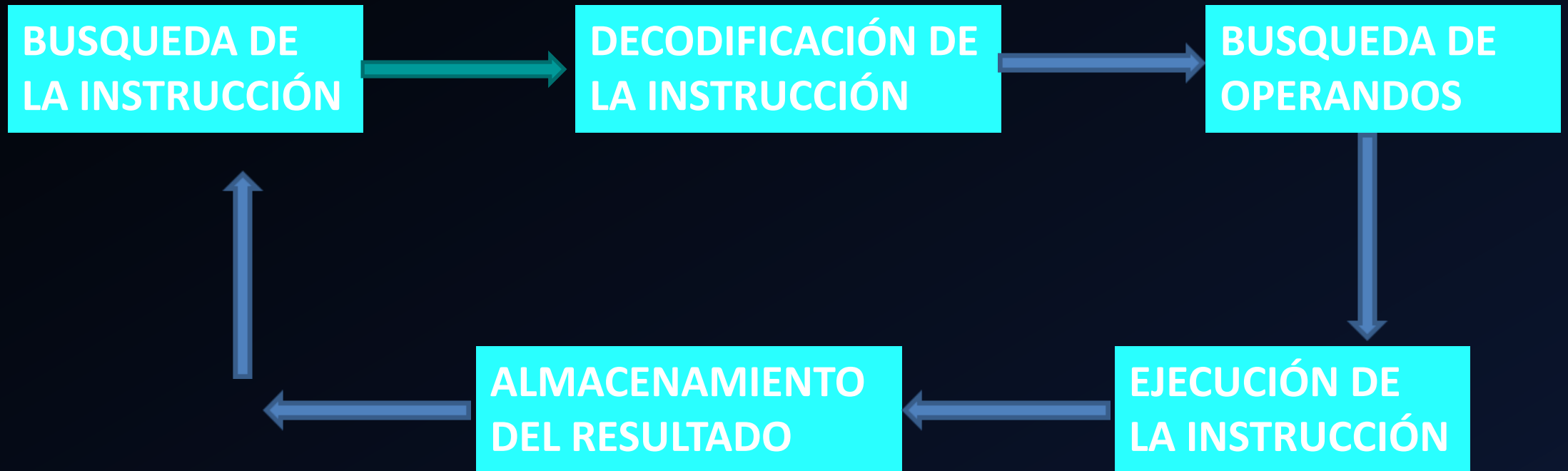


UNIDAD ARITMÉTICA LÓGICA (ALU):

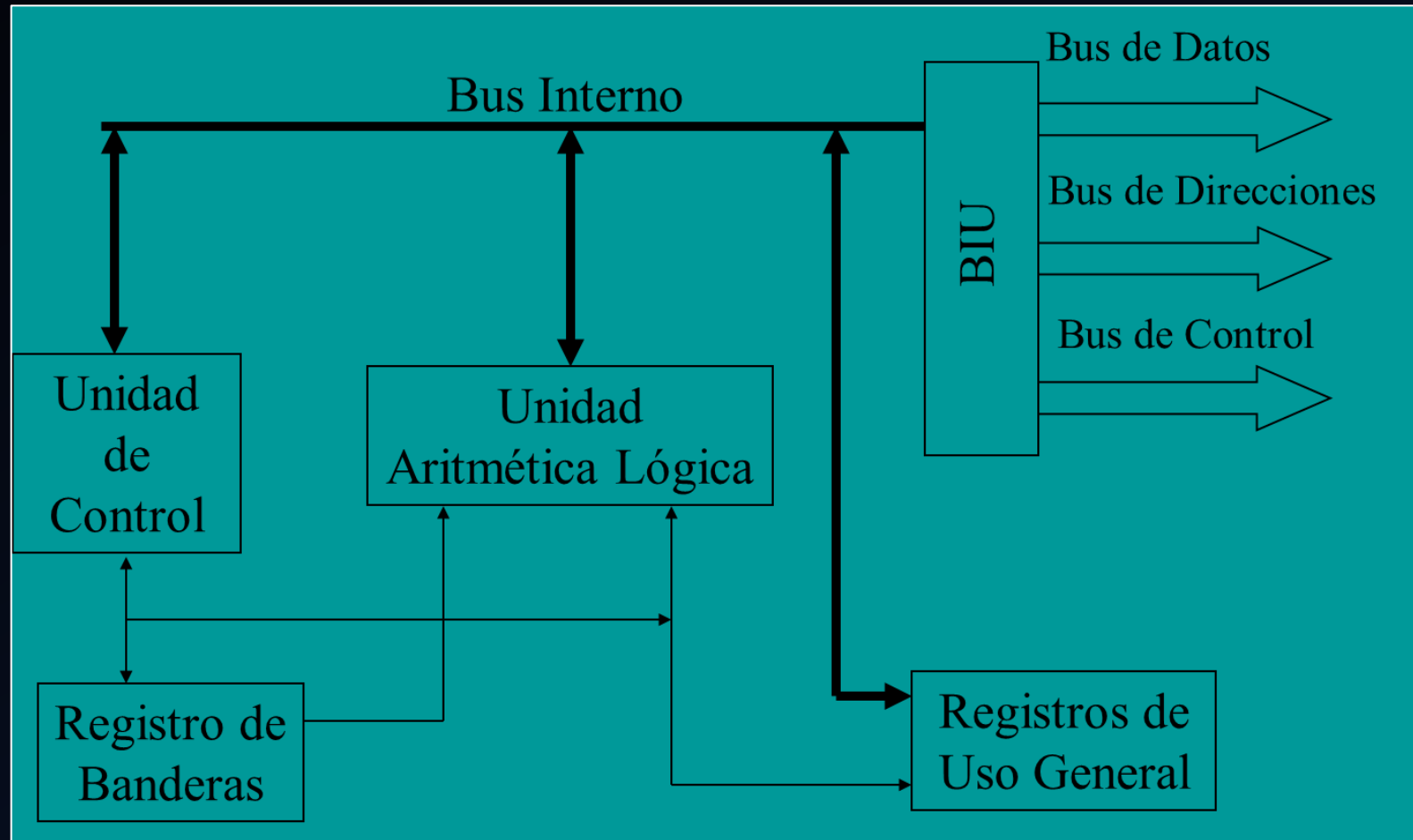
- **Circuito operacional:** Contiene los circuitos necesarios para realizar las operaciones procedentes de los datos de entrada
- **Registros de entrada (REN):** En ellos se almacenan los datos u operandos que intervienen en una operación.
- **Registro Acumulador:** almacena los datos de las operaciones llevadas a cabo por el circuito operacional.
- **Registro de estado (Flags):** Es un circuito en el que se deja constancia de ciertos datos o condiciones que se dieron en la operación anterior.



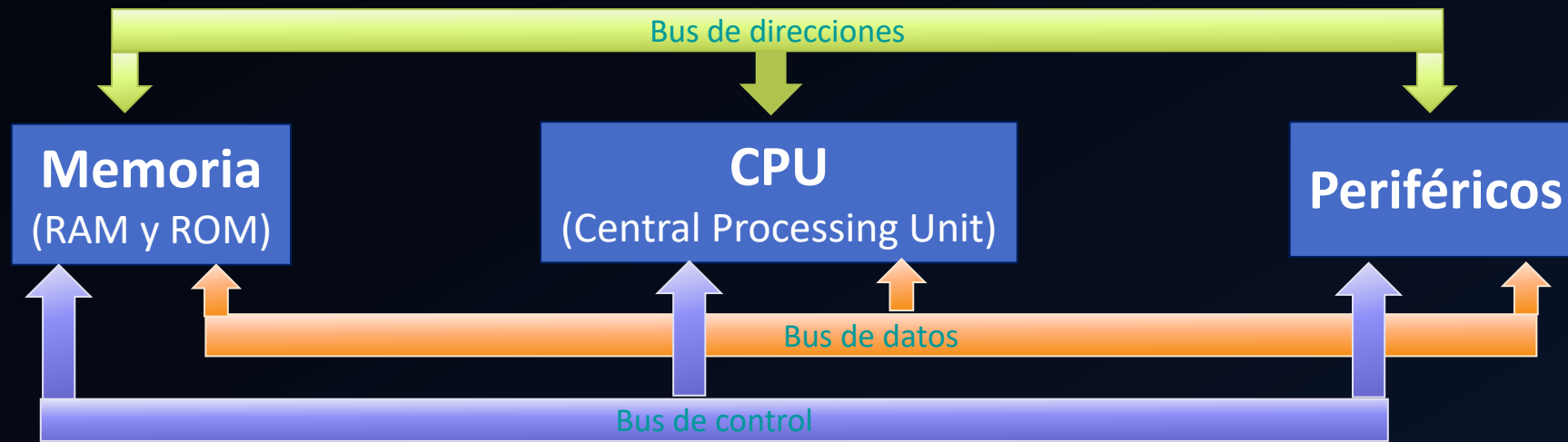
FUNCIONAMIENTO:



ARQUITECTURA BÁSICA:

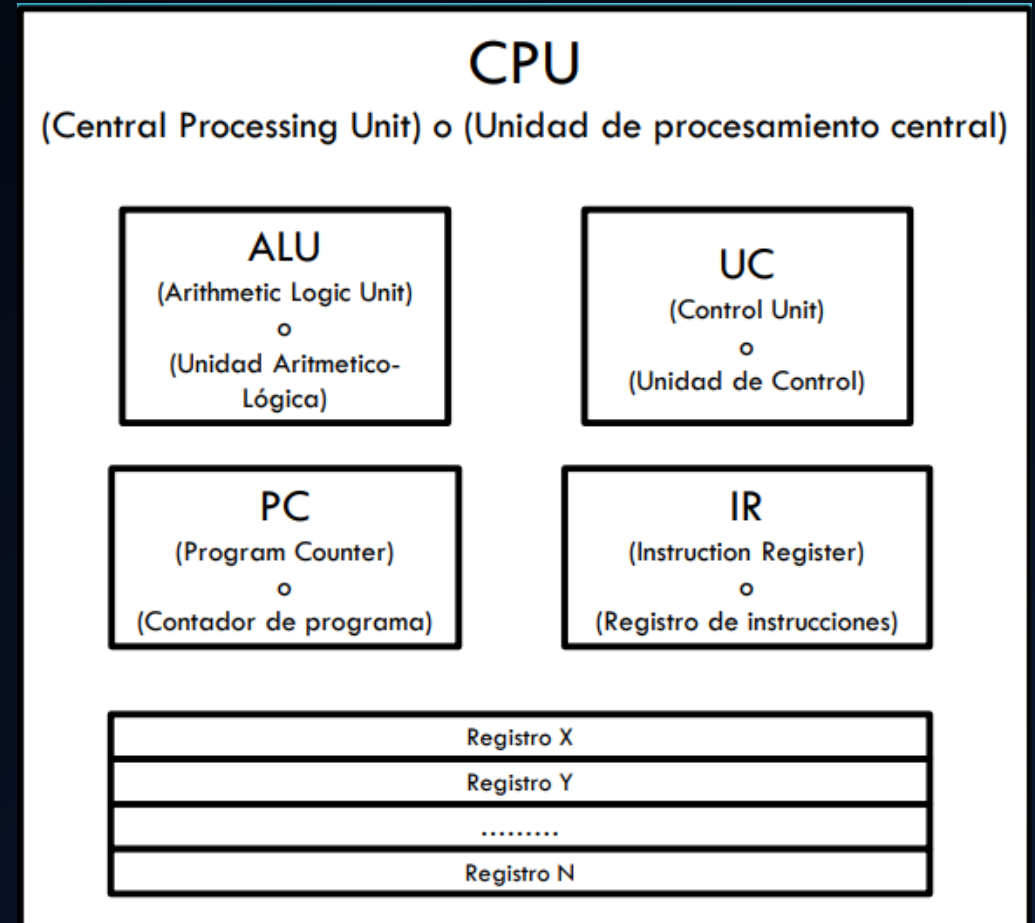


MICROCOMPUTADOR:

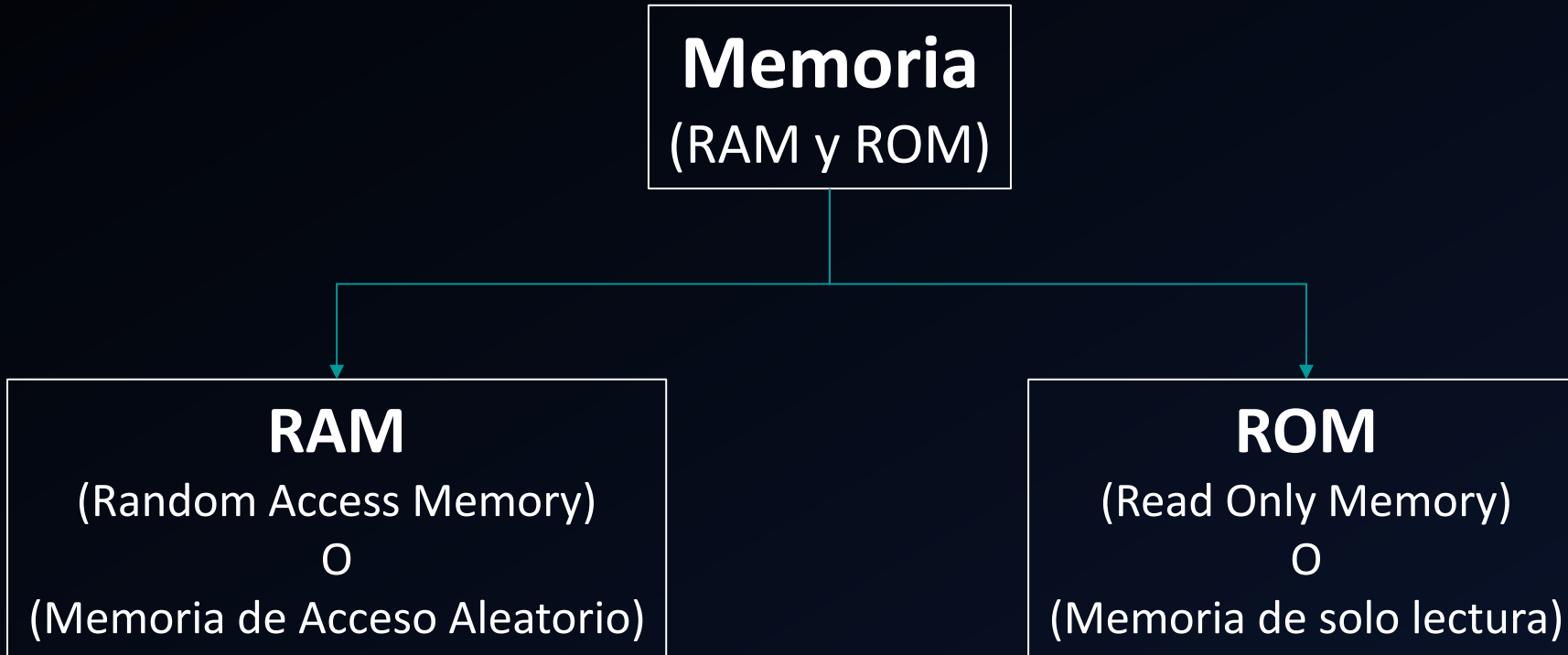


CPU:

- ALU (Unidad Aritmético-Lógica)
- UC (Unidad de Control)
- PC (Contador de Programa)
- IR (Registro de instrucciones)



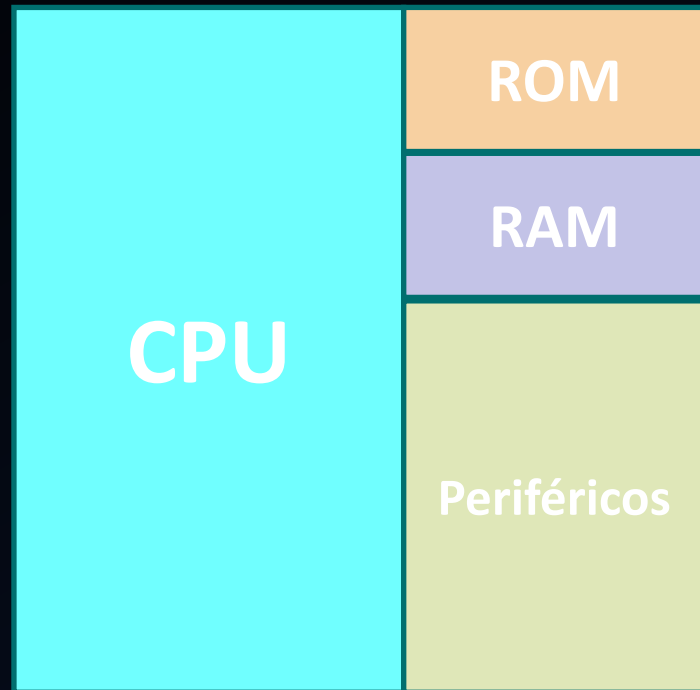
MEMORIA:



PERIFÉRICOS:



MICROCONTROLADOR:



¿PARA QUÉ UN MICROCONTROLADOR?

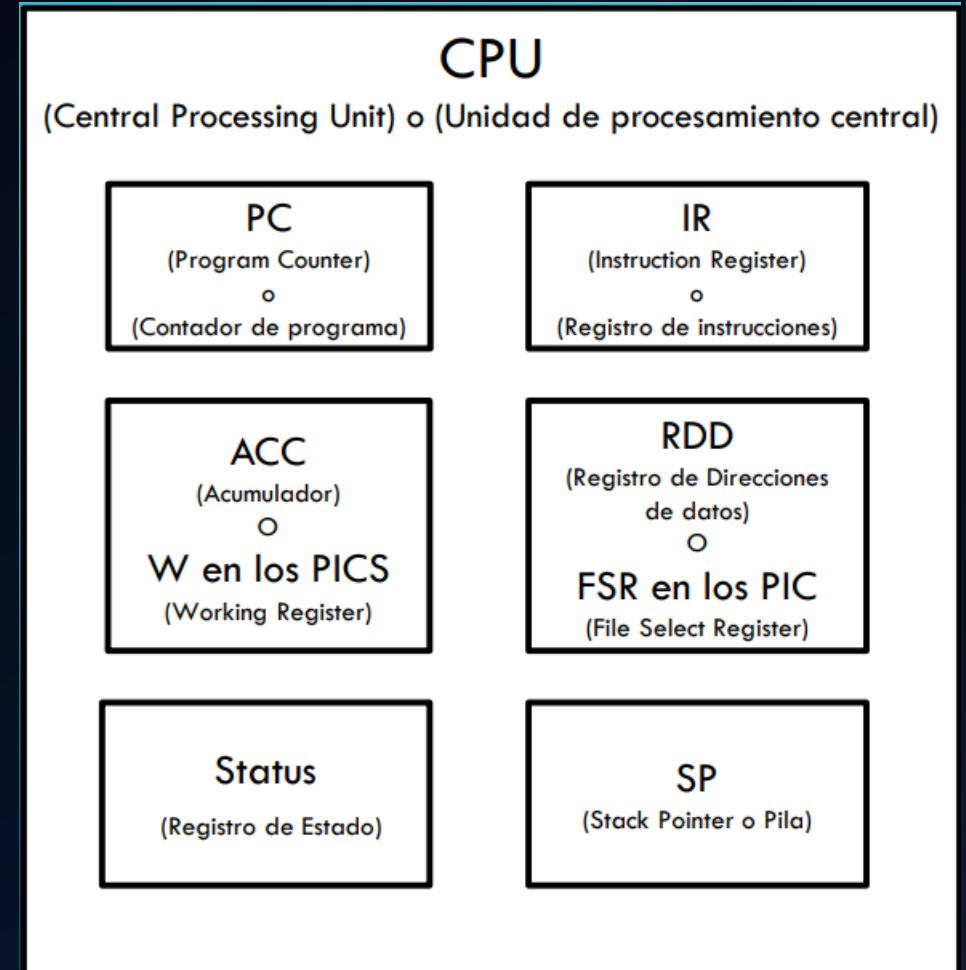
- Aplicaciones específicas, precisas y rentables.
- Interacción con el entorno.
- Espacio mínimo y optimizado.
- Familias con diferentes especificaciones para nuestra aplicación.
- Bajo consumo.



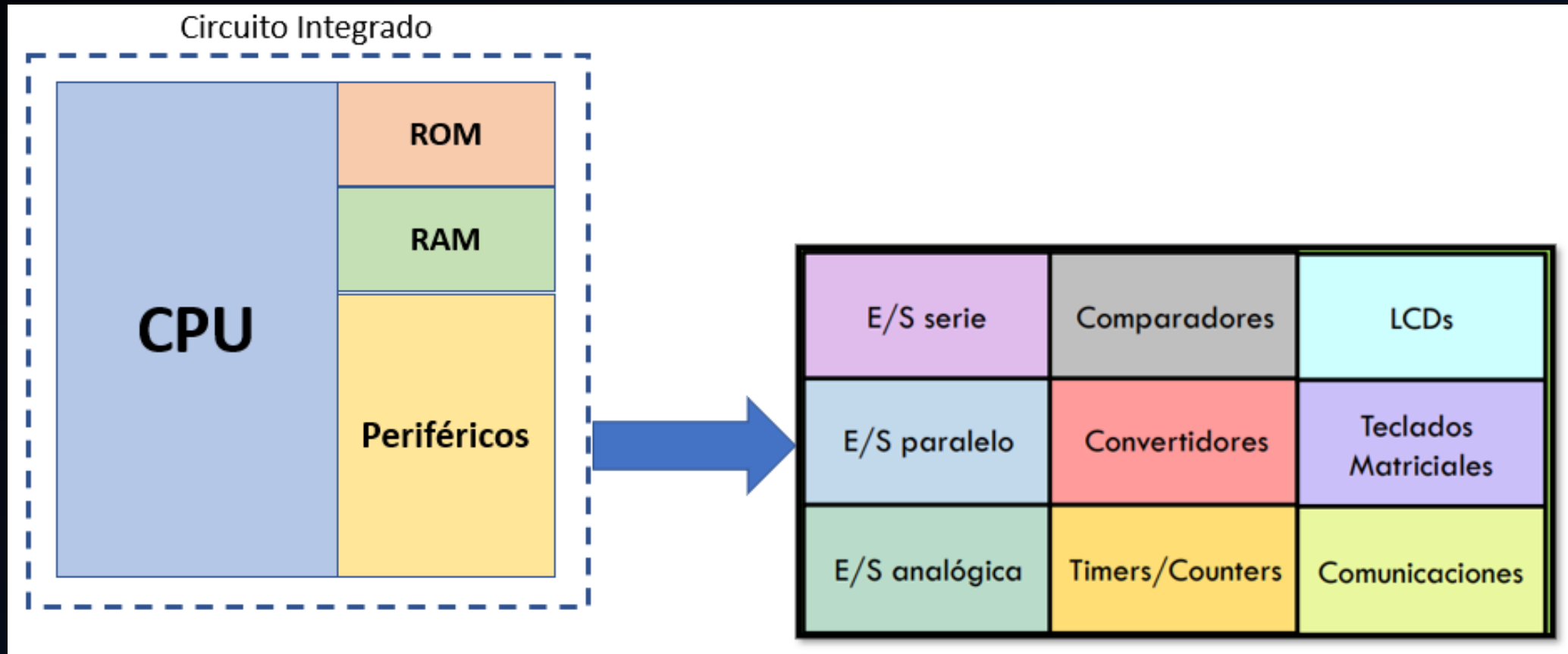
CPU DE UN MICROCONTROLADOR:

REGISTROS ASOCIADOS A LA CPU DE UN MICROCONTROLADOR:

- PC (Contador de programa)
- IR (Registro de instrucción)
- ACC (Acumulador) o “W” en los PIC (Working Register)
- RDD (Registro de Direcciones de Datos) o “FSR” en los PIC (File Select Register)
- STATUS (Registro de Estado)
- SP (Stack Pointer o Pila). Los PIC no tienen este registro implementado y su pila es independiente de la memoria.

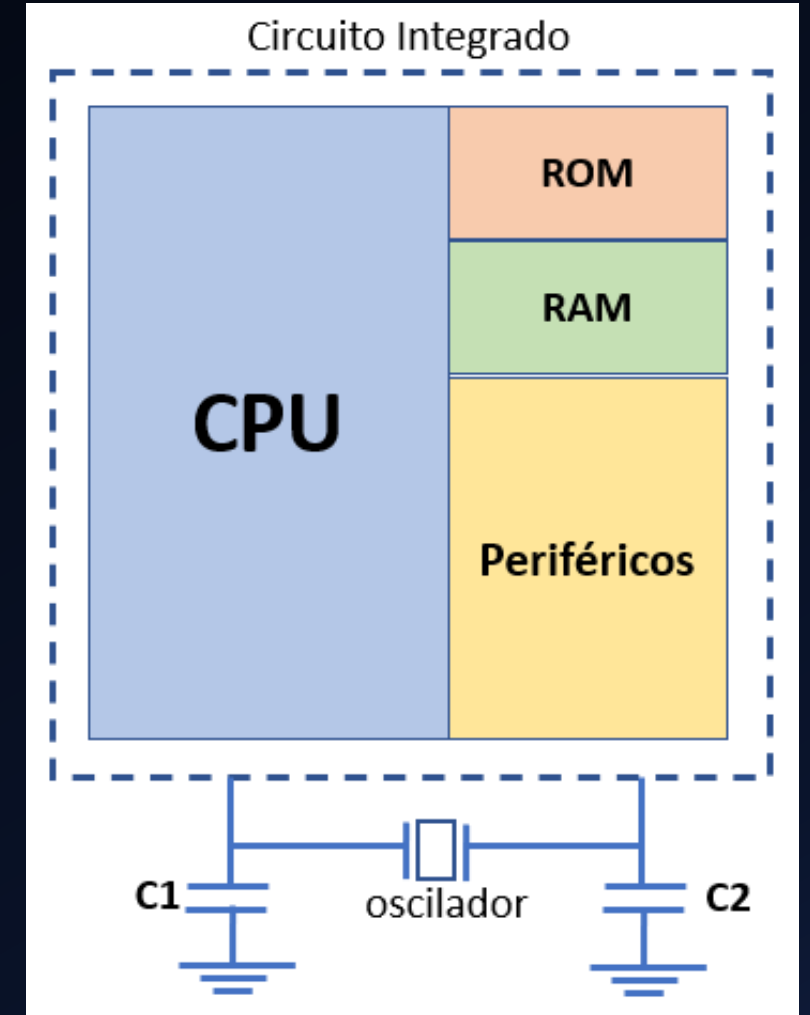


PERIFÉRICOS DE UN MICROCONTROLADOR:



OSCILADOR DEL MICROCONTROLADOR:

- **Ciclo de reloj:**
- Es el periodo de la señal de nuestro reloj. También se puede definir como la frecuencia del oscilador
- **Ciclo máquina:**
- Es el tiempo que tarda el microcontrolador en acabar una operación interna. Depende directamente del oscilador principal
- **Ciclo de instrucción:**
- Es la cantidad de tiempo que tarda el microcontrolador en llevar a cabo una instrucción. Es un múltiplo del ciclo de máquina.



ARQUITECTURAS CISC Y RISC:

CISC

- Complex Instruction Set Computer o repertorio de instrucciones complejo.

Instrucciones Complejas

CPU Compleja

Velocidades de procesamiento lentas

- Arquitectura inicial en los microprocesadores y microcontroladores.

RISC

- Reduced Instruction Set Computer o repertorio de instrucciones reducido.

Instrucciones Simples

CPU Simple

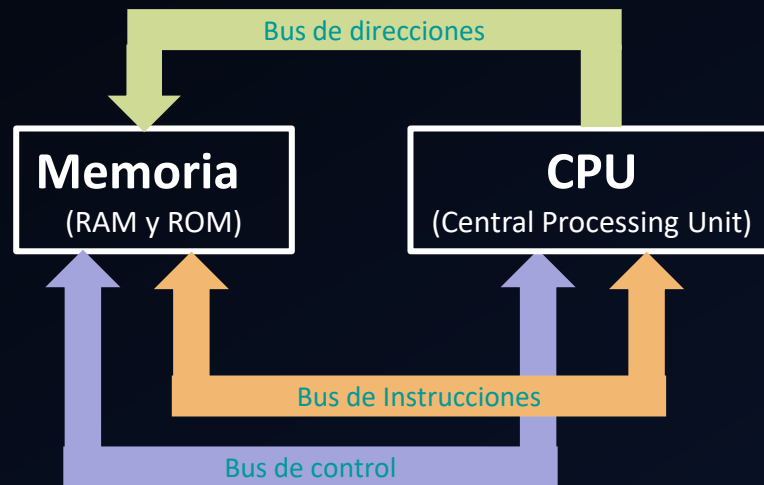
Velocidades de procesamiento Rápidas

- Arquitectura predominante desde finales del siglo XX.

ARQUITECTURAS VON NEUMANN Y HARVARD:

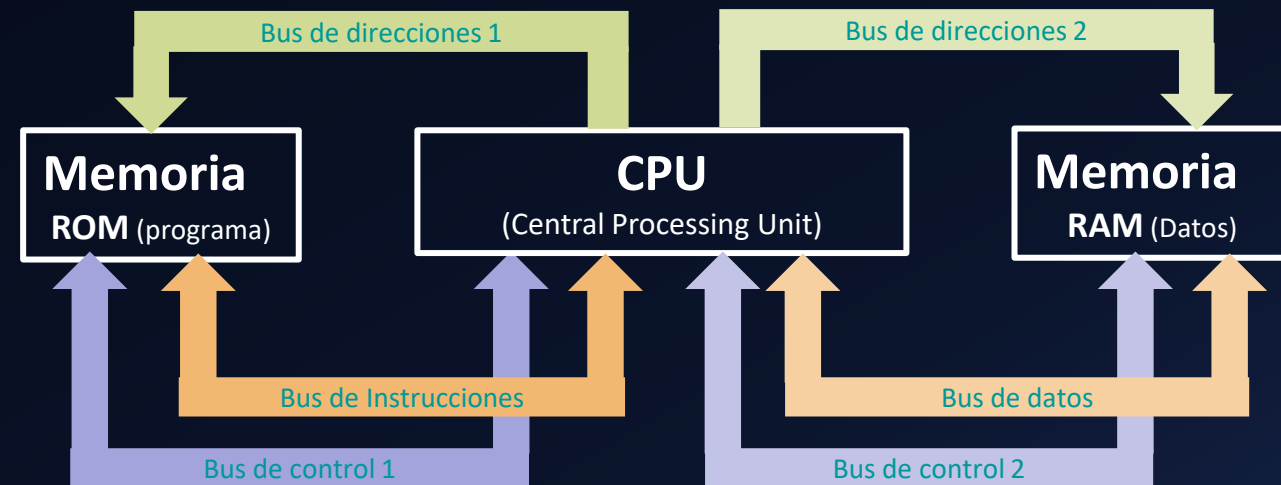
VON NEUMANN

- Buses compartidos para las memorias
- Menos líneas pero más lento
- Destinado a los microprocesadores



HARVARD

- Buses separados para las memorias
- Más líneas pero más rápido
- Destinado a los microcontroladores



PROGRAMACIÓN DE MICROCONTROLADORES:

- **Lenguaje máquina:** Es el lenguaje en código binario de las instrucciones que un microcontrolador es capaz de interpretar y ejecutar. Instrucciones de 12, 14, 16 bits...
- **Lenguaje ensamblador:** Es el lenguaje en el cual las instrucciones se representan en mnemotécnicos en vez de grupos de bits. Cada microcontrolador tiene su propio lenguaje ensamblador.
- El proceso por el cual se traduce el lenguaje ensamblador al código máquina se denomina ensamblaje y lo realiza el ensamblador.

Código
Ejecutable .HEX

Código
Fuente .ASM



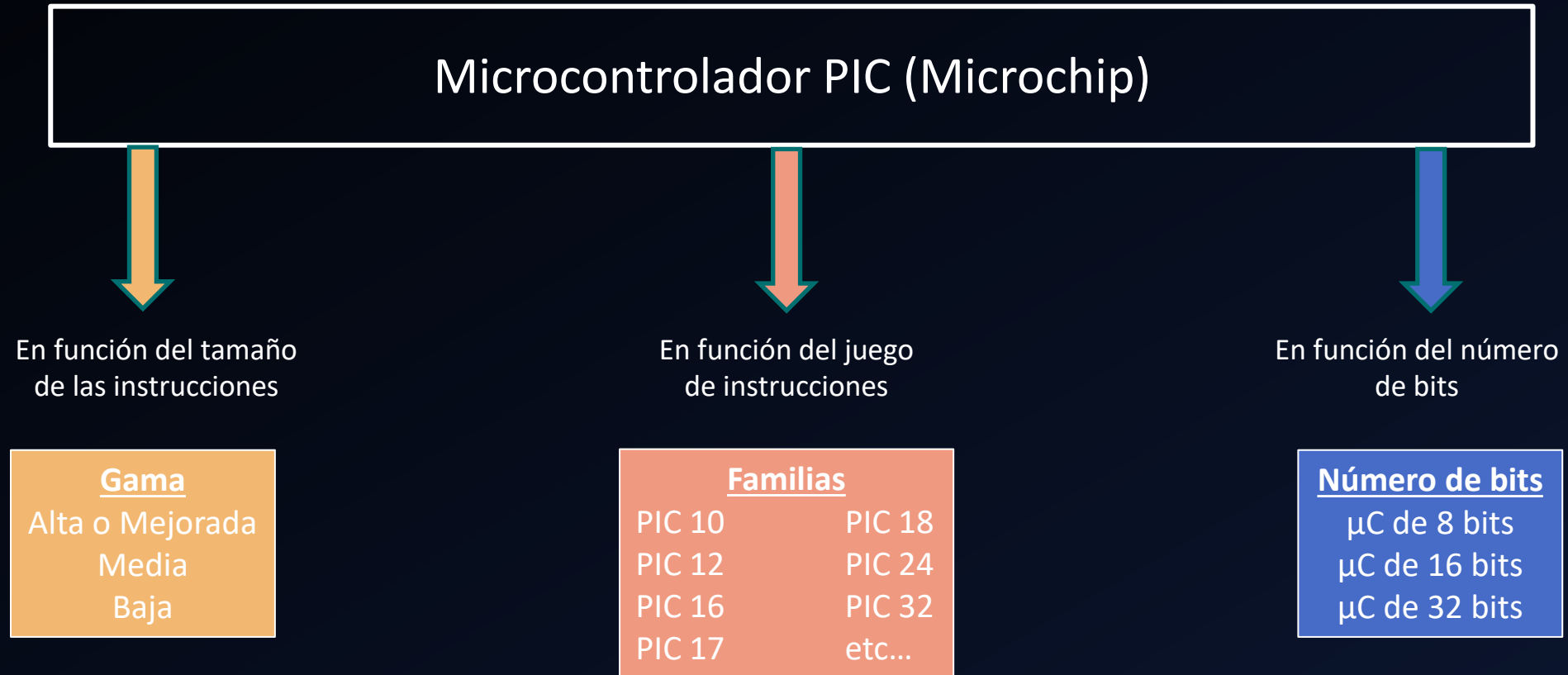
PROGRAMACIÓN DE MICROCONTROLADORES:

- **Lenguaje C:** Es el lenguaje de alto nivel utilizado para programas de microcontroladores. Es necesario un compilador para traducirlo a lenguaje ensamblador.



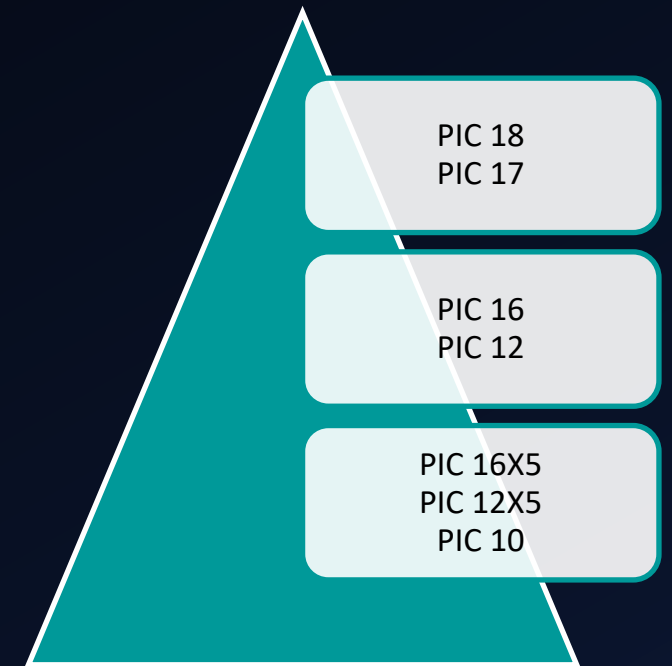
- Una vez se obtiene el código fuente .ASM se procede con el ensamblador y el enlazador hasta tener el Código Ejecutable .HEX

CLASIFICACIÓN DE LOS MICROCONTROLADORES PIC:



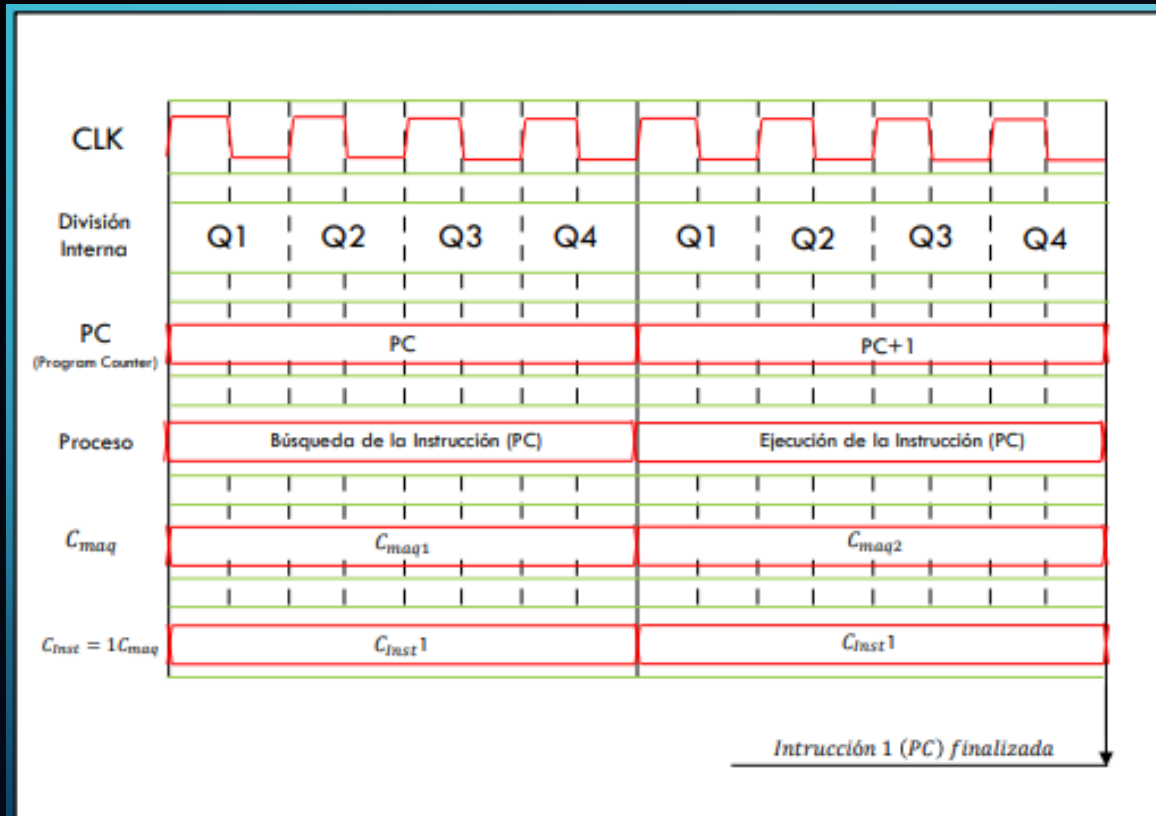
GAMAS Y FAMILIAS:

- **Gama Alta (17) y Mejorada (18):**
- 58 Instrucciones de 16 bits para los PIC17
- 77 Instrucciones de 16 bits para los PIC18
- **Gama Media:**
- 35 Instrucciones de 14 bits
- **Gama Baja:**
- 33 Instrucciones de 12 bits



Microcontroladores de 8 bits de Microchip

CICLOS DE MÁQUINA Y CICLOS DE INSTRUCCIÓN PIC:



1 Cmaq = 4 Pulsos del Oscilador

Sin Pipeline

Búsqueda de la instrucción

$1C_{maq}$

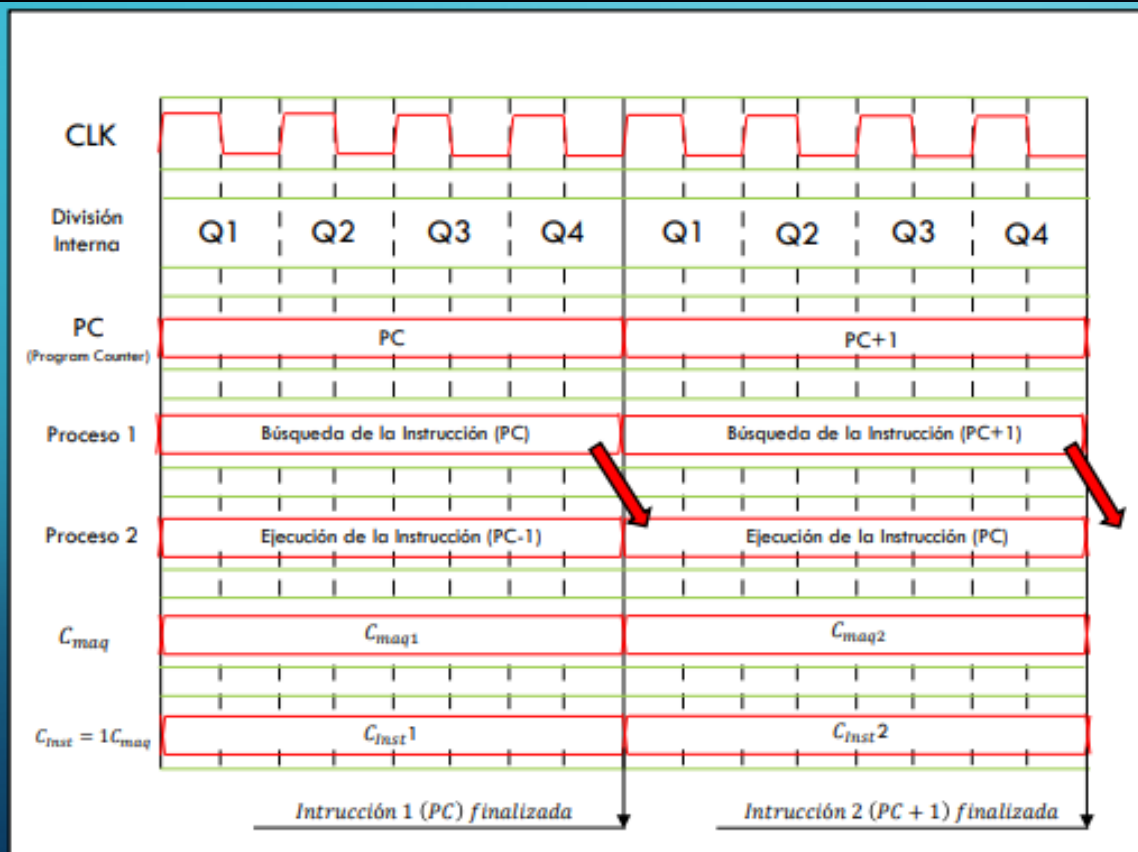
Transfiere la instrucción para ejecutarla

Decodificación y Ejecución

$1C_{inst} = XC_{maq}$

1 Instrucción = $C_{maq} + XC_{maq}$

CICLOS DE MÁQUINA Y CICLOS DE INSTRUCCIÓN PIC:



1 C_{maq} = 4 Pulsos del Oscilador

Con Pipeline

Búsqueda de la instrucción

$1C_{maq}$

Transfiere la instrucción para ejecutarla y va por la siguiente

Decodificación y Ejecución

$1C_{inst} = XC_{maq}$

1 Instrucción = C_{maq}

PIC16F877A:

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

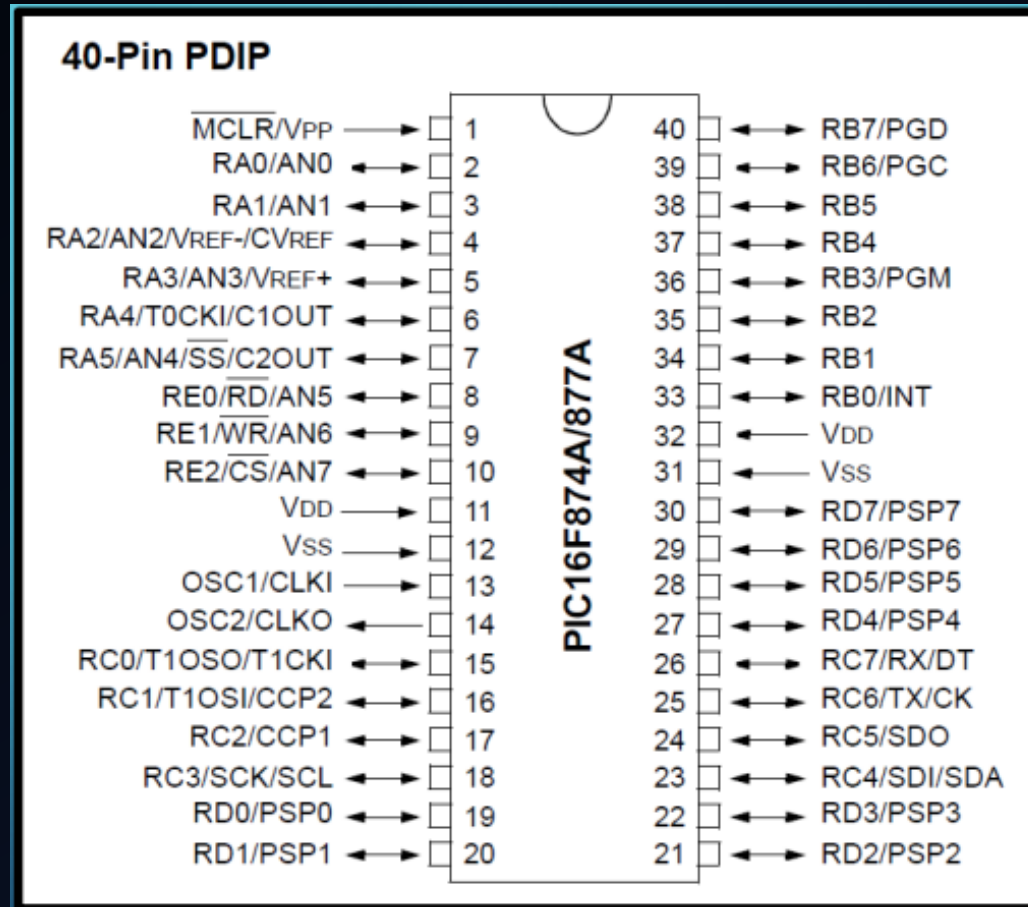
- Microcontrolador de 8 bits de gama media
- Set de 35 instrucciones de 14 bits
- 8k de memoria Flash para programa
- 368 bytes de memoria SRAM para datos volátil
- 256 bytes de memoria EEPROM para datos no volátil
- 5 Puertos de Entrada / Salida
- 15 Interrupciones
- 3 Timer, 2 módulos CCP, USART, MSSP, PSP
- Conversión Analógico / Digital de 10 bits
- 2 Comparadores Analógicos

Key Features	PIC16F877A
Operating Frequency	DC – 20 MHz
Resets (and Delays)	POR, BOR (PWRT, OST)
Flash Program Memory (14-bit words)	8K
Data Memory (bytes)	368
EEPROM Data Memory (bytes)	256
Interrupts	15
I/O Ports	Ports A, B, C, D, E
Timers	3
Capture/Compare/PWM modules	2
Serial Communications	MSSP, USART
Parallel Communications	PSP
10-bit Analog-to-Digital Module	8 input channels
Analog Comparators	2
Instruction Set	35 Instructions
Packages	40-pin PDIP 44-pin PLCC 44-pin TQFP 44-pin QFN

PIC16F877A

Encapsulados:

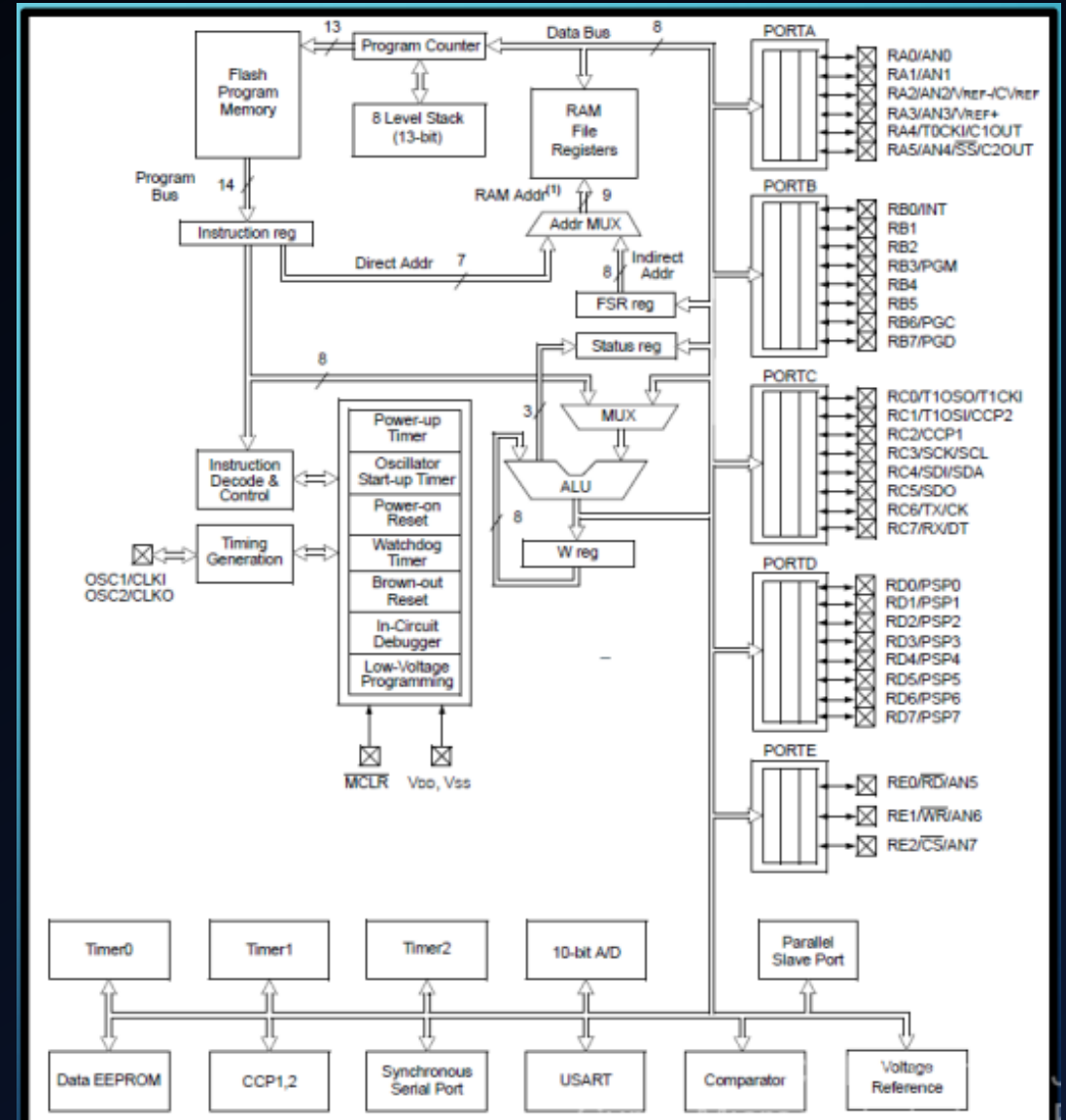
- 40 – Pin PDIP
- 44 – Pin PLCC
- 44 – Pin TQFN
- 44 – Pin QFN



PIC16F877A

Módulos:

- CPU
- Memorias
- Periféricos
- Oscilador
- Bits de configuración



COMENTARIOS.

