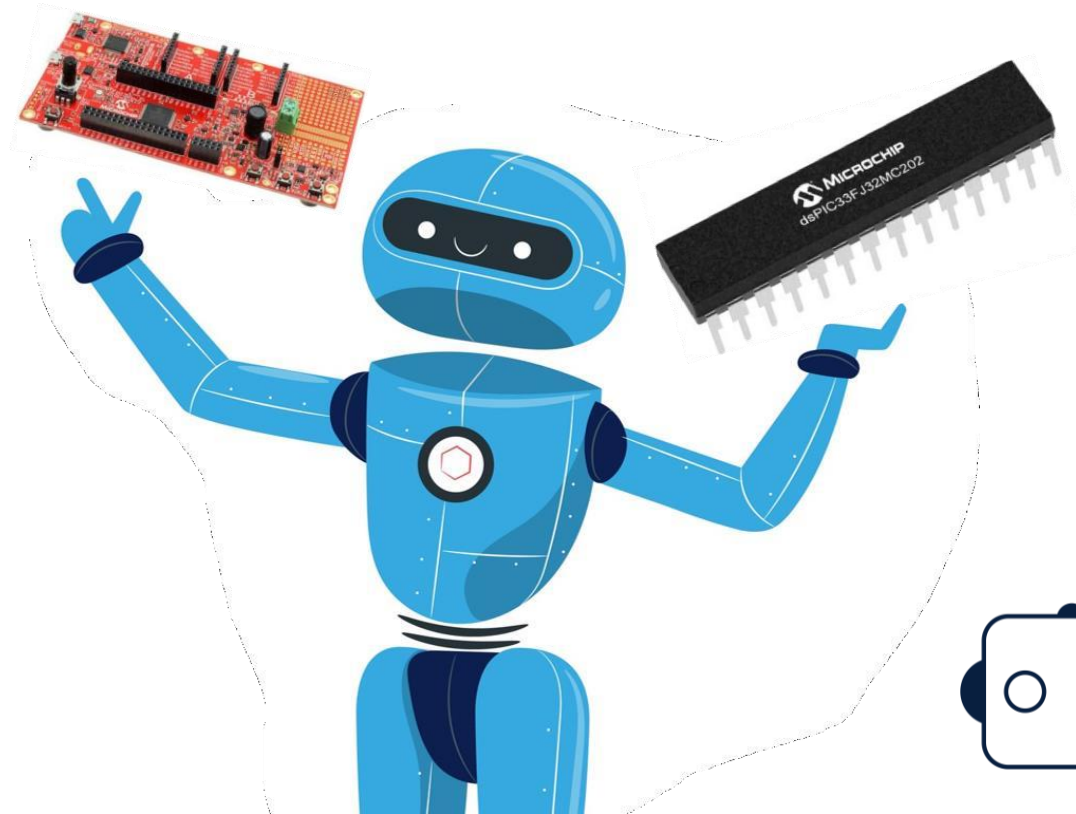


# Taller : Microcontroladores Pic de Microchip

Instructor : Godo Sánchez Heredia

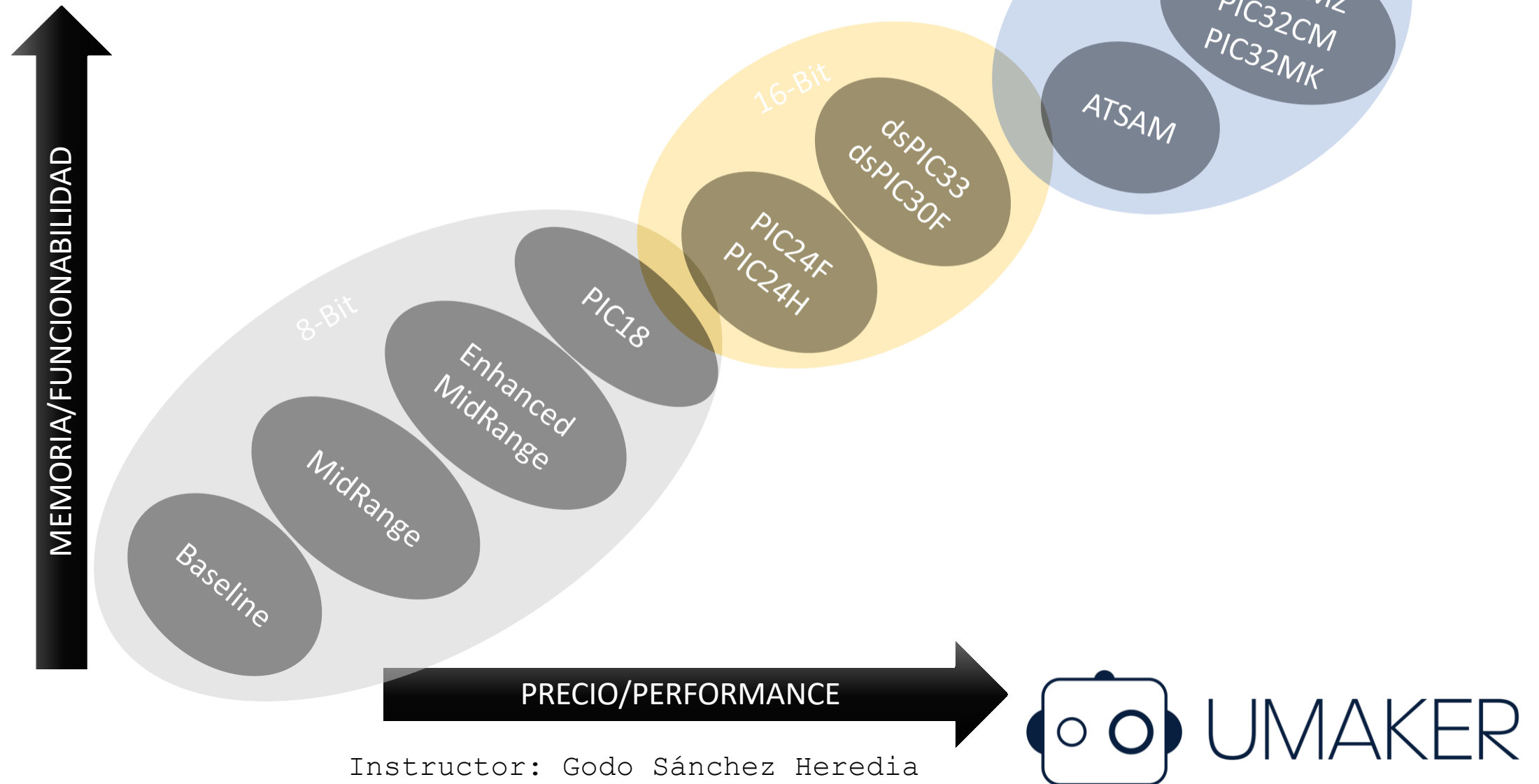
Investigador y Desarrollador en el Área de Sistemas Embebidos  
Laborando en CD Tech Group en el Área de Diseño de Electrónico





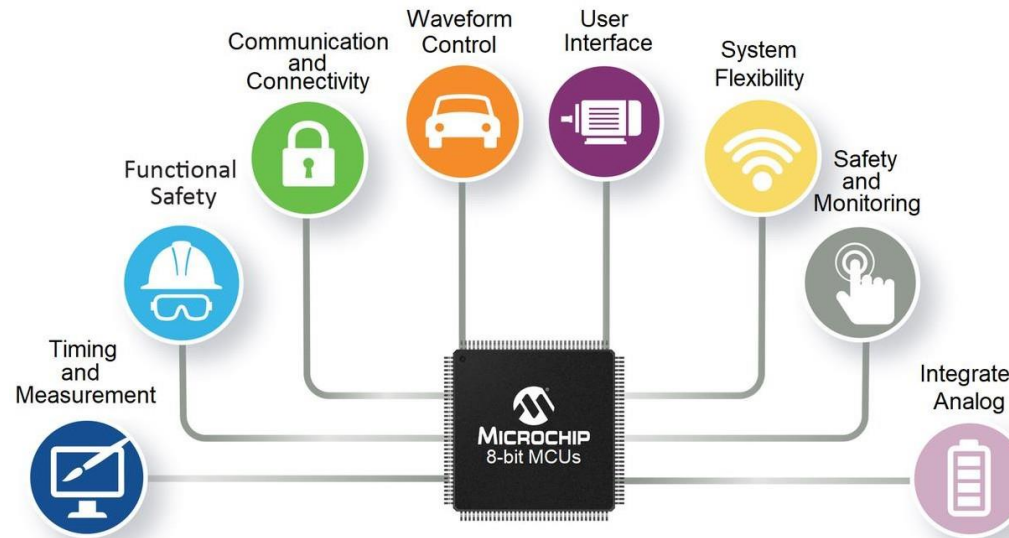
MICROCHIP

# Portafolio de Microchip



Instructor: Godo Sánchez Heredia

# Linea de 8 Bits



MPLAB® XPRESS Board

<https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/30009630M.pdf>



# Linea de 8 Bits



[PIC18F27/47/57Q43](#)  
[28/40/44/48-Pin, Low-](#)  
[Power, High-Performance](#)  
[Microcontroller with XLP](#)  
[Technology \(microchip.com\)](#)



**MPLAB® Xpress Board**

[PIC16\(L\)F18855/75 Full-](#)  
[Featured 28/40/44-Pin](#)  
[Microcontrollers Data Sheet](#)  
[\(microchip.com\)](#)



[ATmega328PB \(microchip.com\)](#)

# CIP (Core Independent Peripherals)

- **Reduce carga de procesamiento en CPU**
  - Libera a la CPU de enfocarse en la aplicación
- **Reduce consumo de energía**
  - CPU puede correr a velocidades más lentas
  - CPU puede estar en modo SLEEP
- **Módulos de Hardware autónomos (Funcionan independientes al núcleo del Microcontrolador).**

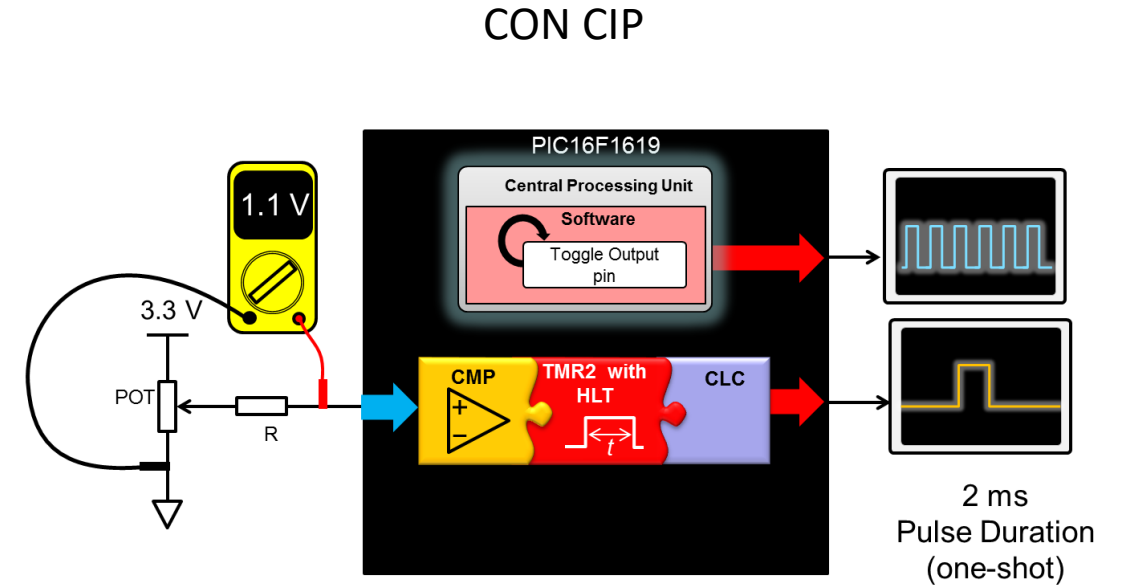
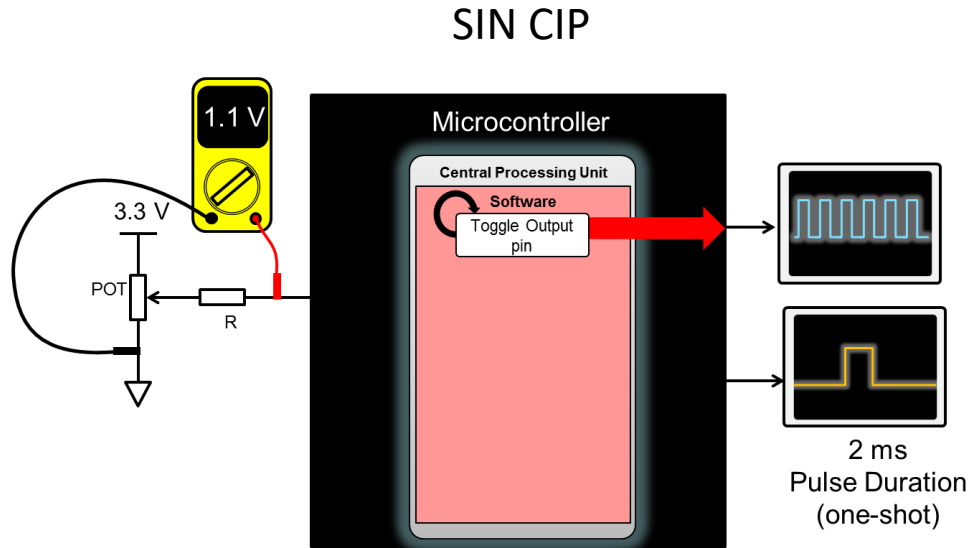






UMAKER

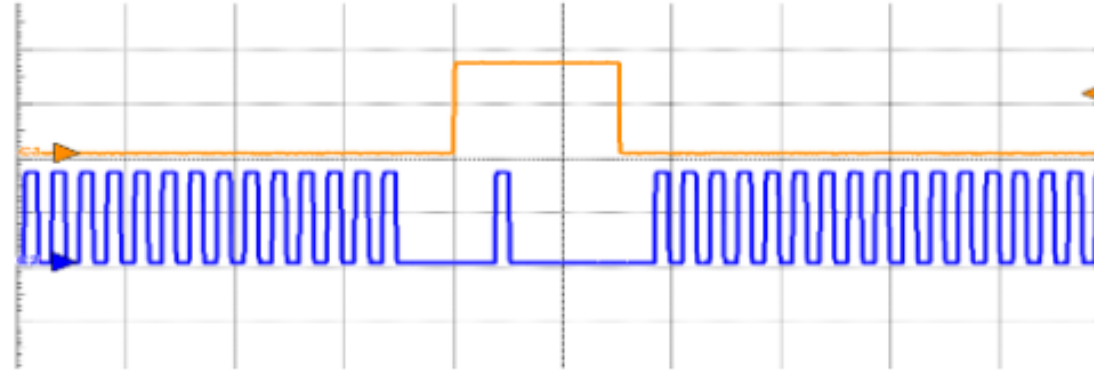
# CIP (Core Independent Peripherals)



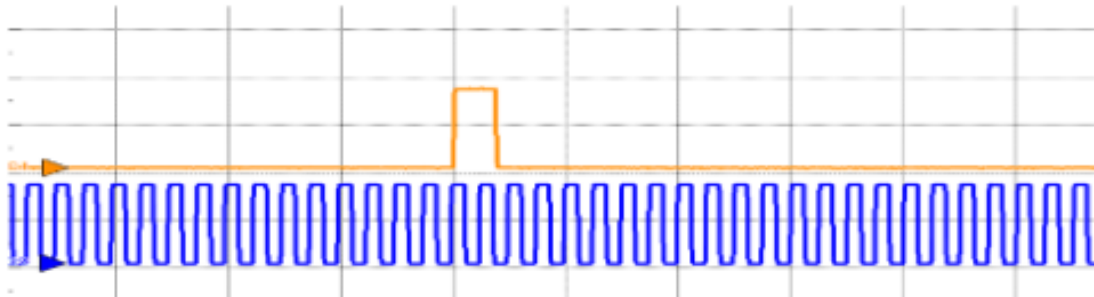
# CIP (Core Independent Peripherals)

Comparativa:

Software-based Implementation



CIP Implementation

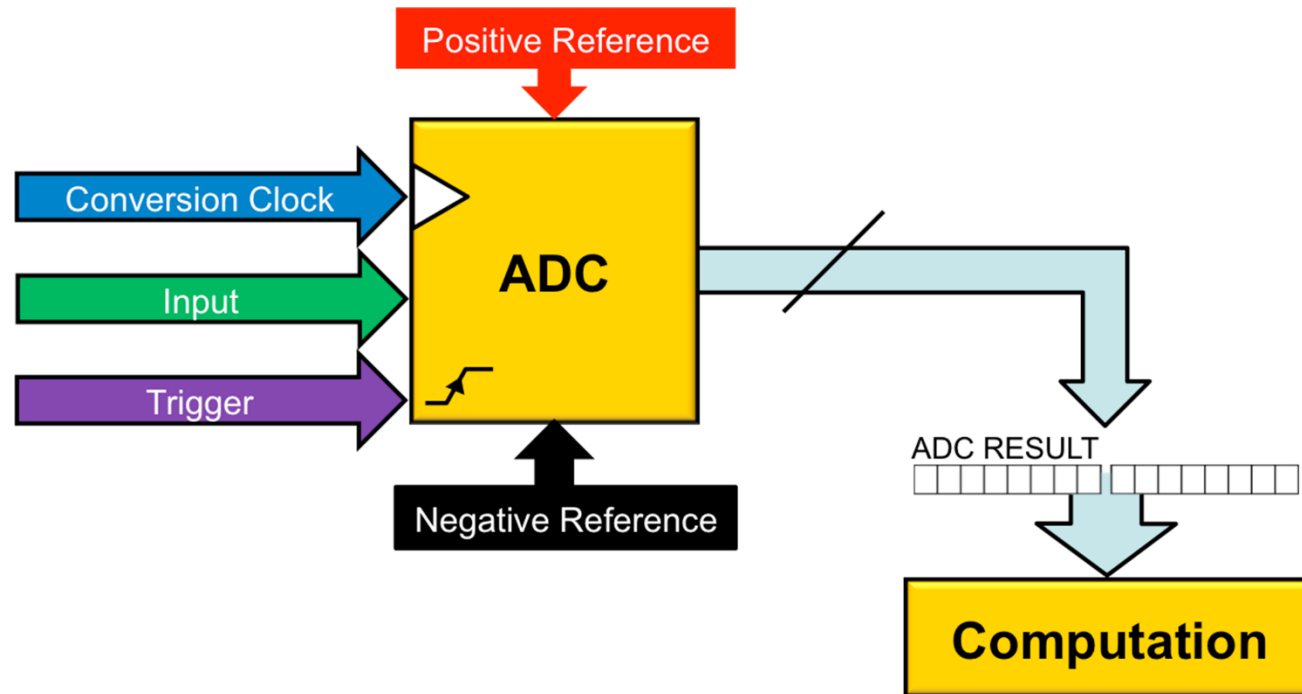






MICROCHIP

# ADCC : Analog-to-Digital Converter with Computation



## Modos de Operación

- Basic Mode
- Modo acumulador
- Modo promedio
- Modo promedio de ráfaga
- Modo Filtro Pasabajo



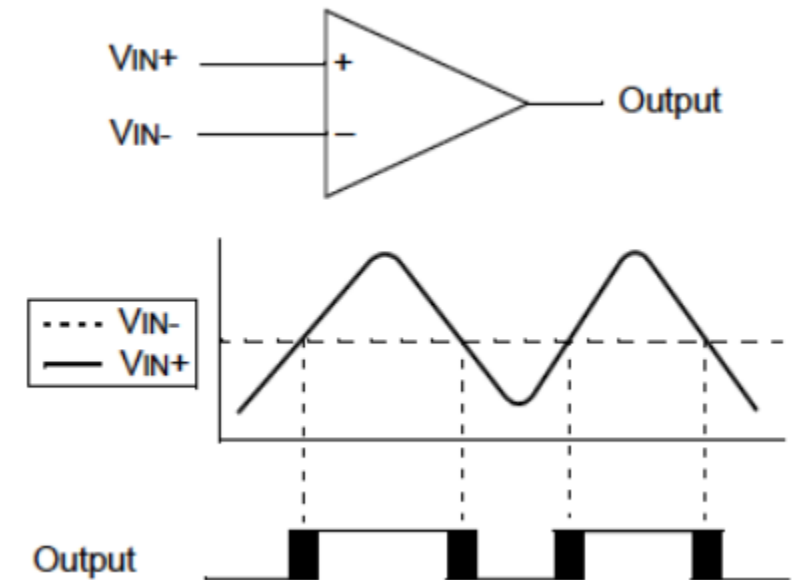
UMAKER

Instructor: Godo Sánchez Heredia

# Comparator Module

El módulo comparador interno incluye las siguientes características:

- Control de comparador independiente
- Selección de entrada programable
- La salida del comparador está disponible internamente/externamente
- Optimización programable de velocidad/potencia
- Apagado de modulación de ancho de pulso (PWM)
- Referencia de tensión fija y programable (FVR)



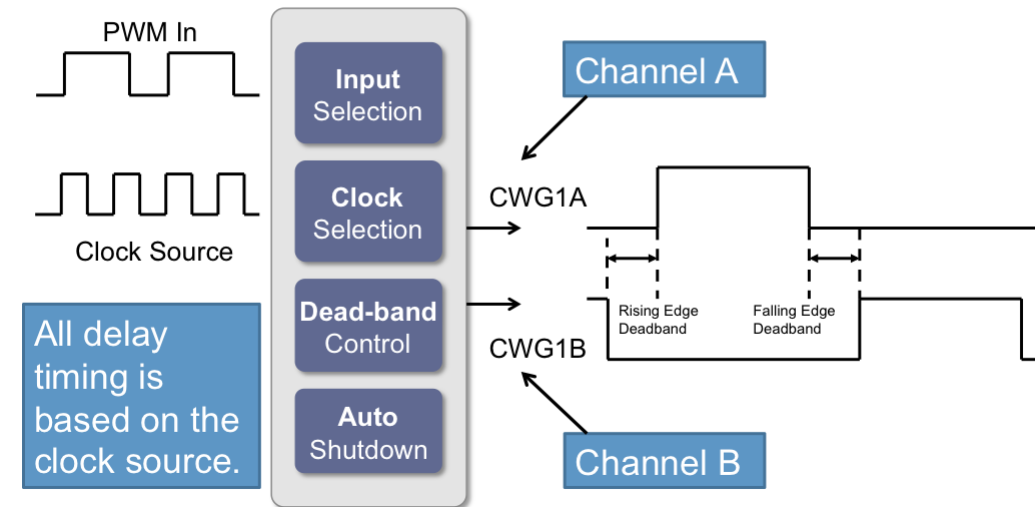
# Comparator Module

El generador de forma de onda complementaria (CWG) produce una forma de onda complementaria con el retardo de banda muerta a partir de una selección de fuentes de entrada.

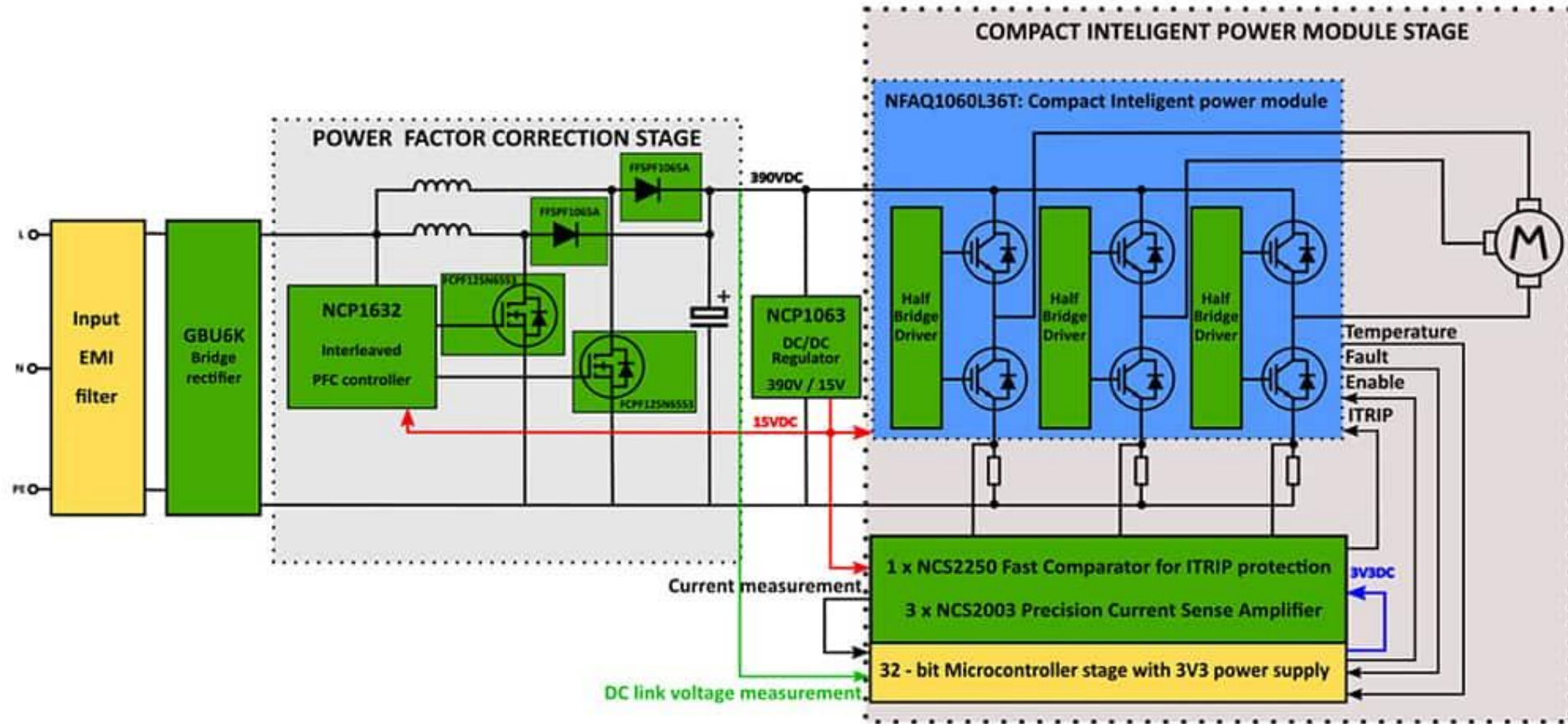
El módulo CWG tiene las siguientes características:

- Control de fuente de reloj de banda muerta seleccionable
- Fuentes de entrada seleccionables
- Control de habilitación de salida
- Control de polaridad de salida
- Control de banda muerta con contadores independientes de banda muerta de flanco ascendente y descendente de 6 bits
- Control de apagado automático con:
  - Fuentes de apagado seleccionables
  - Habilitar reinicio automático
- Control de anulación de pin de apagado automático

Complimentary Waveform Generator creates a set of complementary waveforms from one input source.



# CWG: Complementary Waveform Generator



# CLC: Configurable Logic Cell

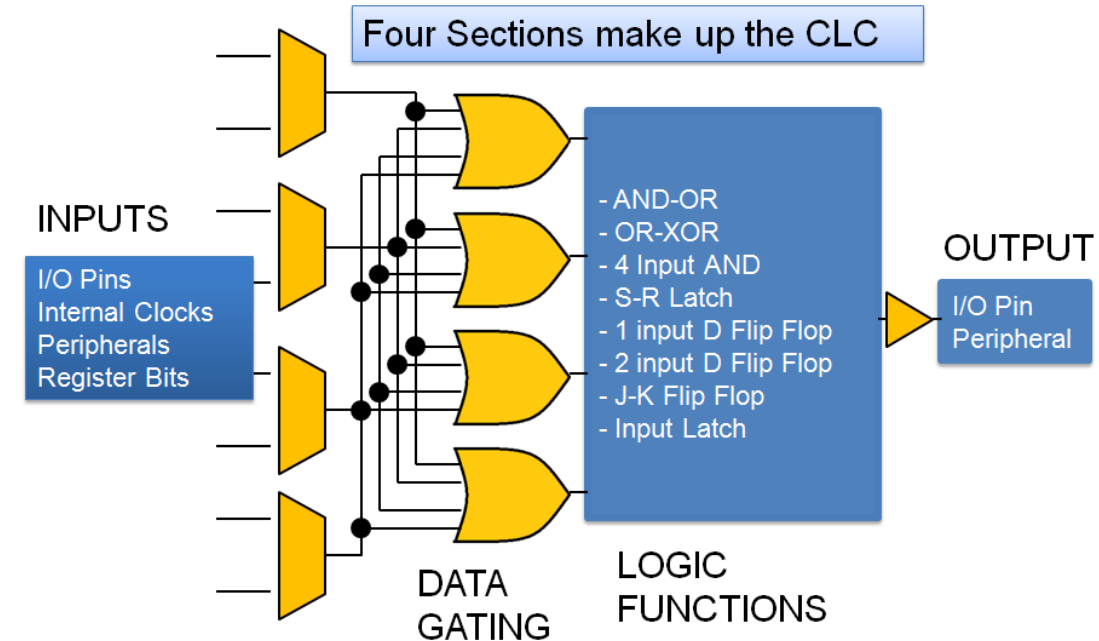
La celda lógica configurable (CLC) proporciona una lógica programable que opera fuera de las limitaciones de velocidad de ejecución del software

Combinatorial Logic

- **AND**
- **NAND**
- **AND-OR**
- **AND-OR-INVERT**
- **OR-XOR**
- **OR-XNOR**

Latches

- **S-R**
- **Clocked D with Set and Reset**
- **Transparent D with Set and Reset**
- **Clocked J-K with Reset**
- **OR-XOR**







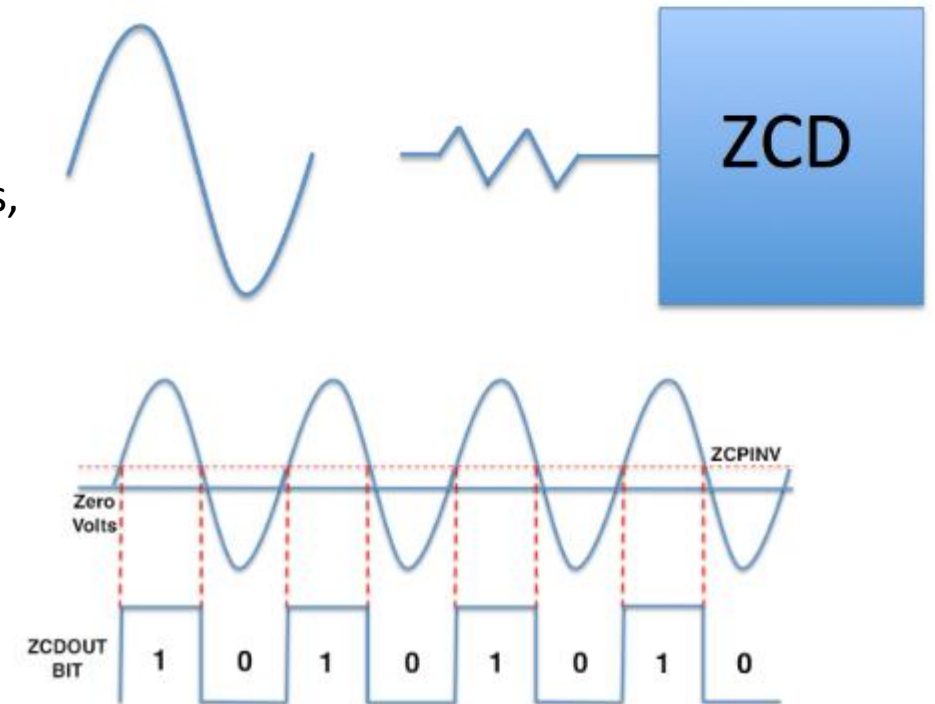
MICROCHIP

# Zero Cross Detect

Detección de cruce por cero (ZCD) El módulo ZCD es un periférico dentro de los microcontroladores PIC® seleccionados, que se puede usar para monitorear cuando una señal de A/C cruza un umbral de detección de cruce por cero. Está conectado al pin ZCD designado en el dispositivo a través de una resistencia en serie limitadora de corriente.

El módulo ZCD es útil al monitorear una forma de onda de CA para, entre otros, los siguientes propósitos:

- Medición del período de aire acondicionado
- Medición precisa del tiempo a largo plazo
- Accionamiento retardado de fase de dimmer
- Conmutación de ciclo EMI bajo



$$Resistor = \frac{PeakVoltage}{3 \times 10^{-4}}$$

If a 240 Vpp sine wave signal is being detected;

(1)

$$SeriesResistor = 240 / 0.0003 = 800k$$

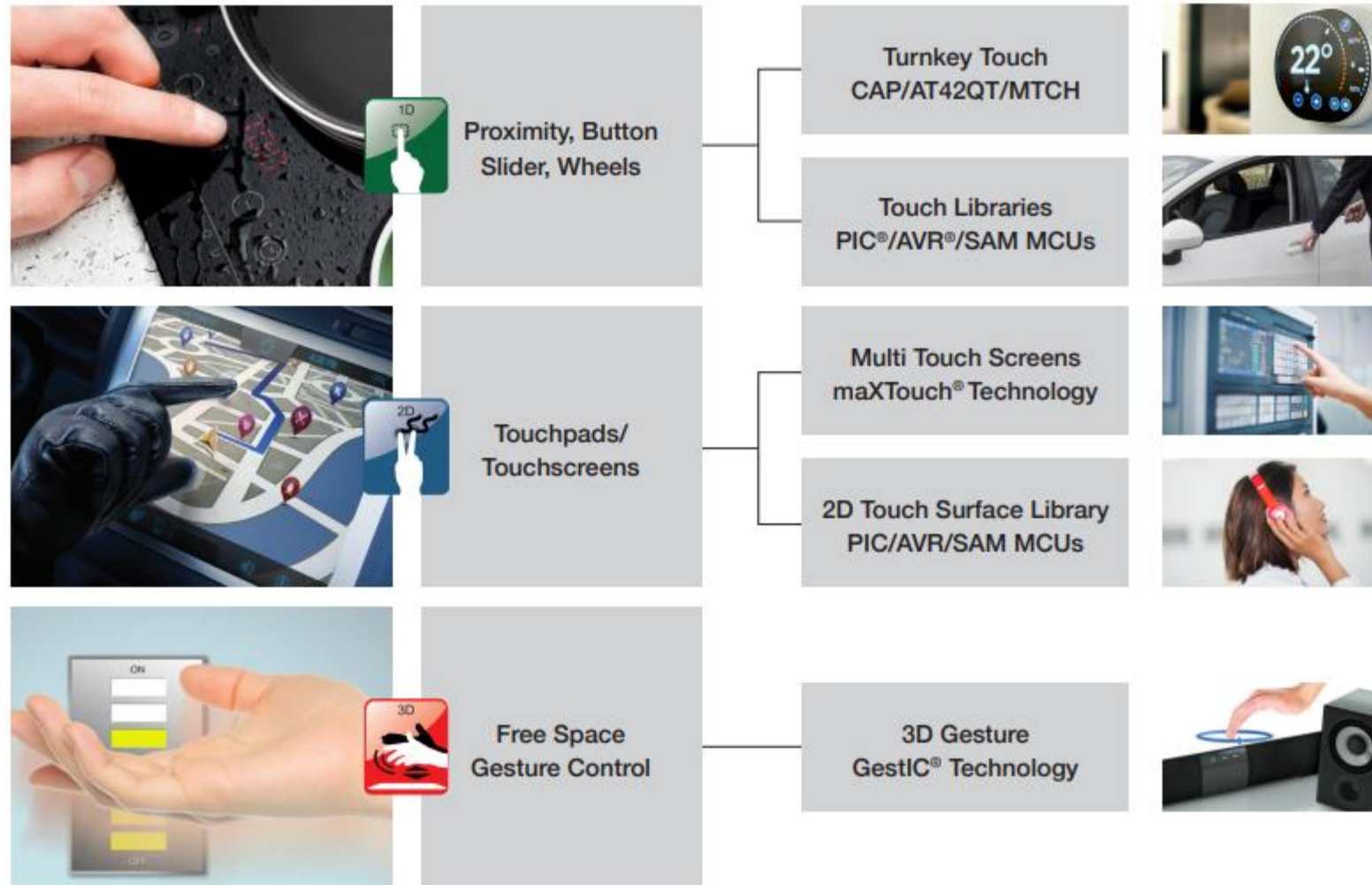
(2)

$$PowerRating = i^2 * r = (0.0003)^2 * 800k = 0.072watt( use 1watt)$$



Instructor: Godo Sánchez Heredia

# Applications Touch



# Applications Touch



DM160227



ATTINY817-  
QTMOISTD



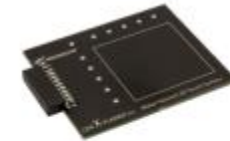
ATQT7-XPRO



DM080101  
(AVR edition)



DM164149  
(PIC edition)



ATQT8-XPRO



Cap Touch  
click



Cap Touch 2  
click



TouchKey 2  
click



TouchKey 3  
click



TouchKey 4  
click



Cap Extend 3  
click



SAML  
Touch Click



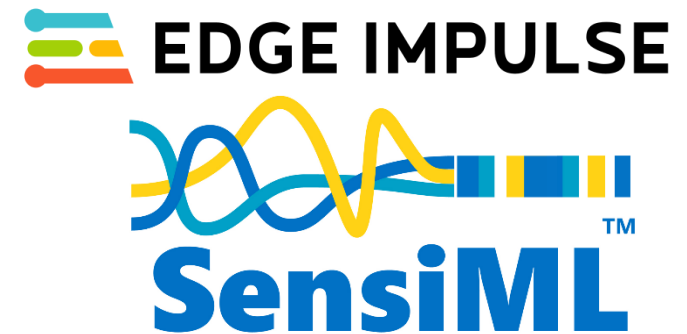
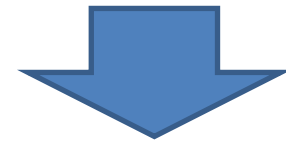
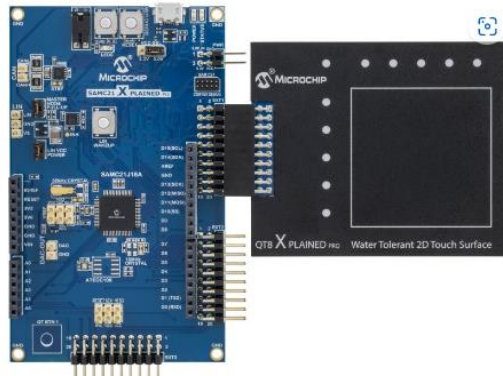
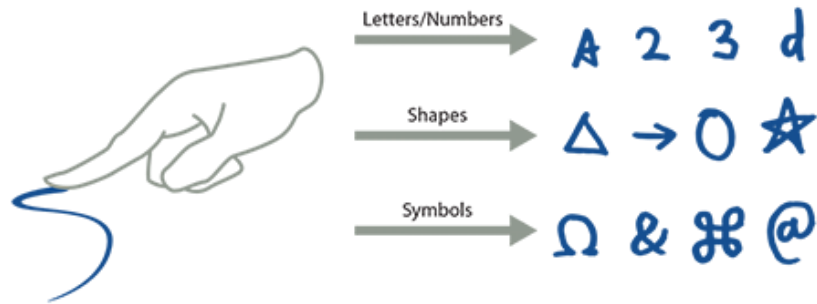
Touchpad  
click

[Touch and Gesture | Microchip Technology](#)

Instructor: Godo Sánchez Heredia



# Applications Touch



# IOT Applications



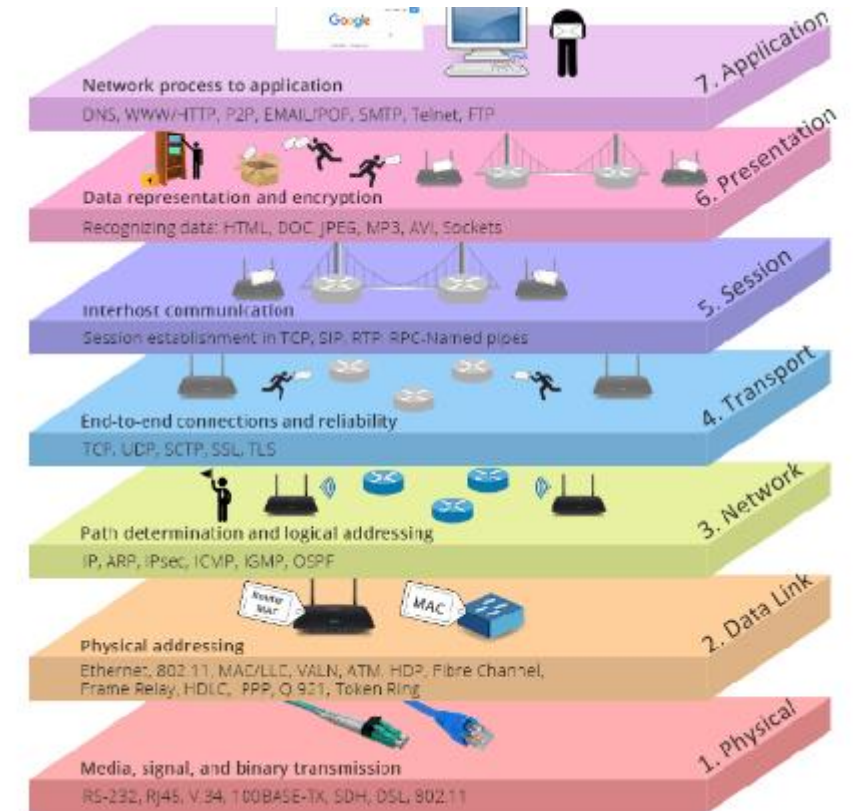
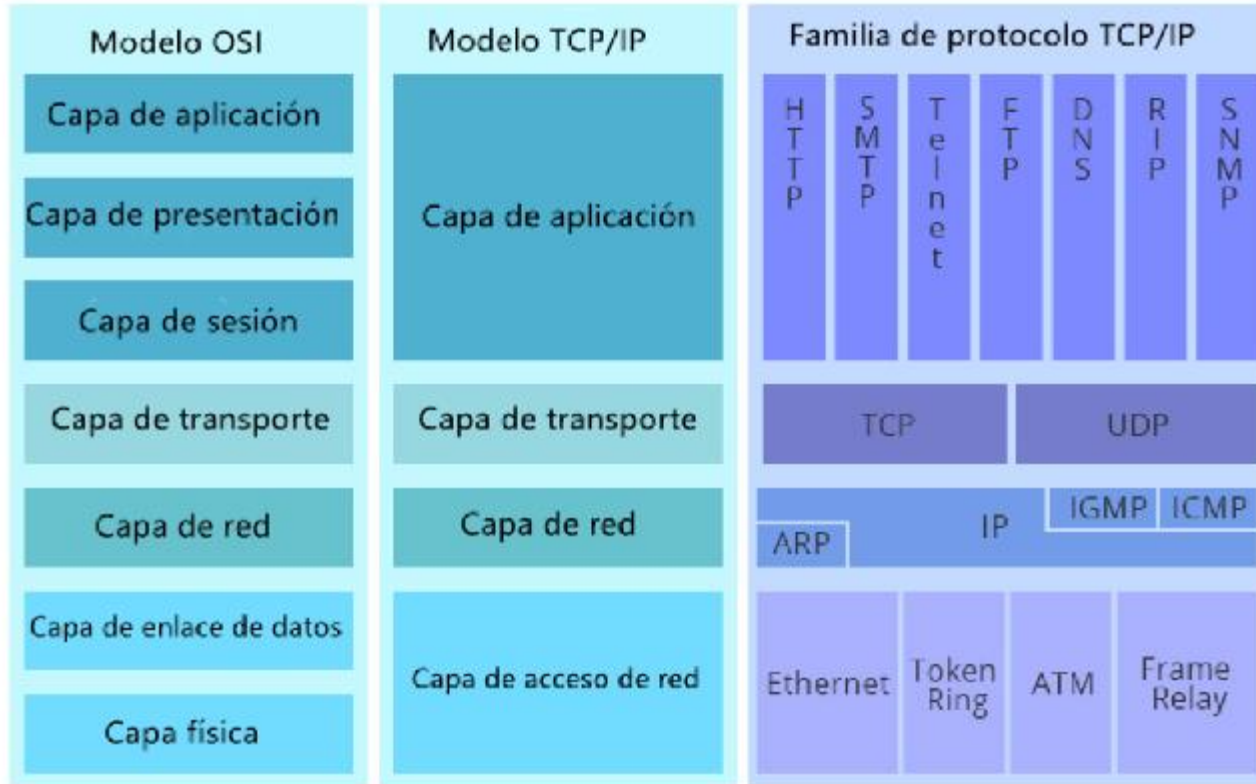
El ATWINC1500 de Microchip es un controlador de red que tiene una pila de red integrada en el chip. Es el complemento ideal para las soluciones MCU existentes que brinda capacidades de red y Wi-Fi a través de la interfaz SPI a Wi-Fi. El ATWINC1500 se conecta a cualquier MCU SAM o PIC con requisitos mínimos de recursos.

La pila de redes consta de protocolos HTTP, TCP, IP y Ethernet correspondientes a las capas de aplicación, transporte, Internet y enlace de datos.

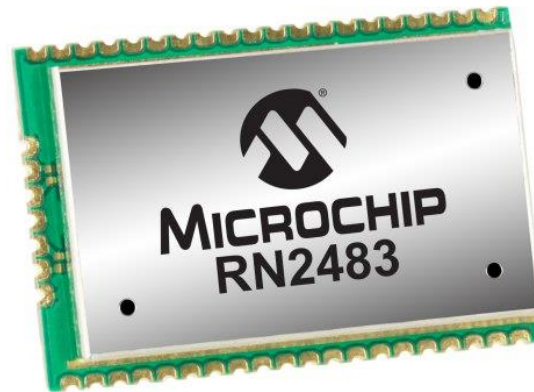




# IOT Applications

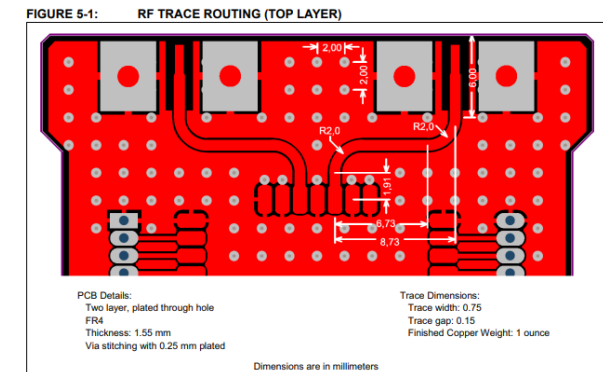


# IOT Applications

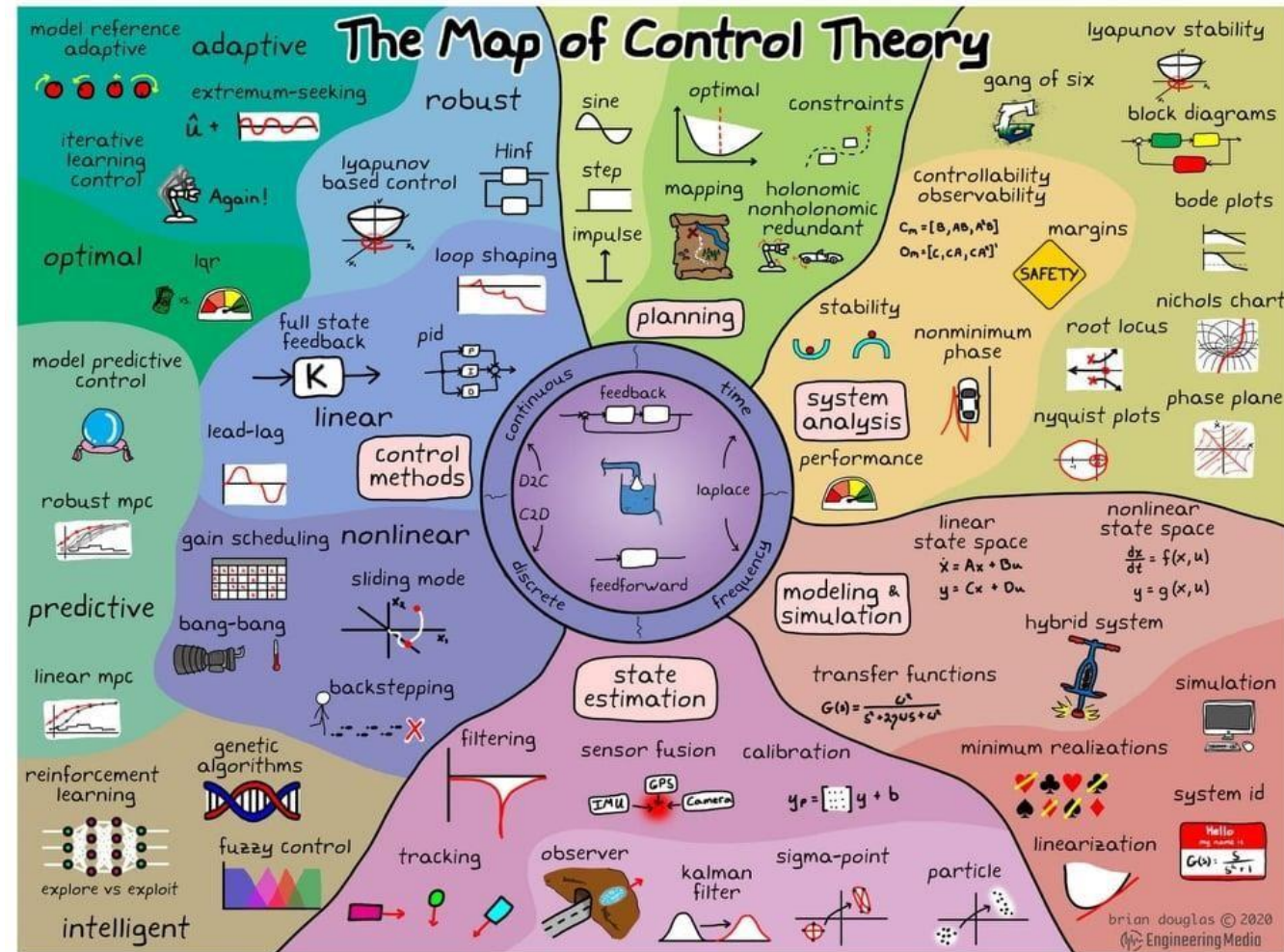


[RN2483.book \(microchip.com\)](http://RN2483.book(microchip.com))

El protocolo LoRaWAN incorporado del módulo permite una conectividad perfecta a cualquier infraestructura de red compatible con LoRaWAN, ya sea pública o privada. El módulo está diseñado específicamente para facilitar su uso, lo que acorta el tiempo de desarrollo y acelera el tiempo de comercialización. La tecnología LoRa es ideal para sensores que funcionan con baterías y aplicaciones de bajo consumo como IoT, M2M, Smart City, redes de sensores, automatización industrial y más.



# Applications CONTROL





# Linea de 16 Bits



Battery-Powered Designs

General Embedded Designs

Easy Upgrade From 8-bit PIC® MCUs

Low Power Designs



High-Performance Designs



Real-Time Control and Robust Designs

Motor Control

Digital Power

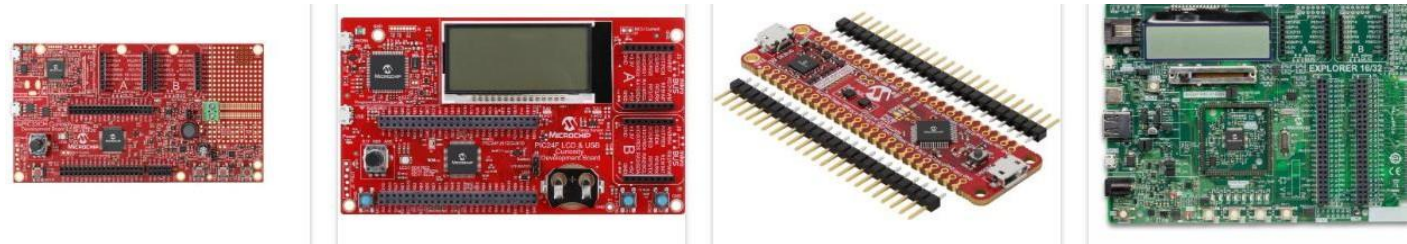
Functional Safety and Security

Robust Connectivity

Common Peripherals, Libraries and Development Ecosystem

Entry-Level Functions  
16 MIPS

Advanced Functions  
Up to 100 MIPS Per Core



Instructor: Godo Sánchez Heredia

# Familias del dsPIC

## dsPIC33F Family

Speed (MIPs)	Flash (KB)	RAM (Bytes)	Pins
16-50	6 - 256	512 16384	18 - 100

<b>Series:</b>	<b>dsPIC33F Features:</b> DSP, ADC, Timers, UART, SPI, I <sup>2</sup> C, PWM
dsPIC33FJxxGPxxx -	General purpose, some devices with DMA, DAC, and QEI
dsPIC33FJxxGSxxx -	Optimized for SMPS designs, some devices with QEI and CTMU
dsPIC33FJxxMCxxx -	Motor control optimized, includes QEI and MCPWM



## dsPIC33CH DUAL-CORE Family

Speed (MIPs)	Flash (KB)	RAM (Bytes)	Pins
100	64 - 512	20K - 40K	28 - 80



## sPIC33E Family

Speed (MIPs)	Flash (KB)	RAM (Bytes)	Pins
70	32 - 512	4096 58304	28 - 144

<b>Series:</b>	<b>dsPIC33E Features:</b> DSP, DMA, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, SPI, PWM, IC
dsPIC33EPxxGPxxx -	General purpose, includes CTMU and CAN
dsPIC33EPxxGMxxx -	Adds I <sup>2</sup> S and a second CAN to the GP series
dsPIC33EPxxMCxxx -	Motor control, includes QEI and enhanced PWM
dsPIC33EPxxGSxxx -	Optimized peripherals for SMPS applications

## dsPIC30F Family

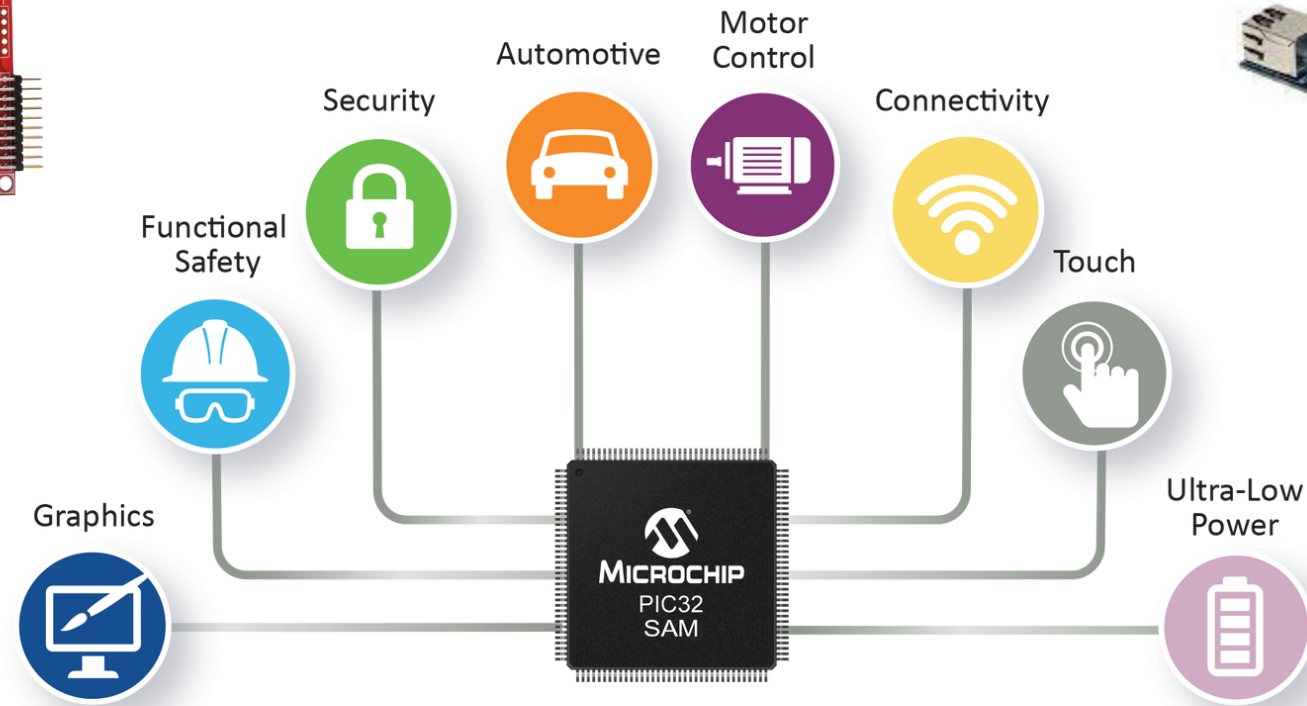
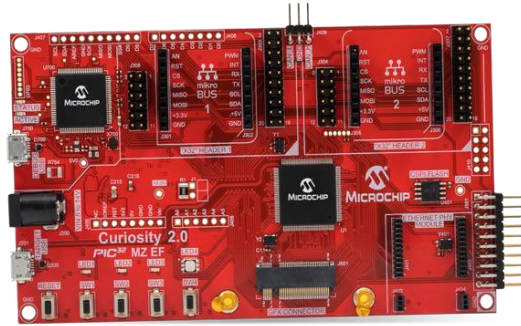
Speed (MIPs)	Flash (KB)	RAM (Bytes)	Pins
30	6 - 144	256 8192	18 - 80

<b>Series:</b>	<b>dsPIC30F Features:</b> DSP, ADC, Timers, UART, SPI, I <sup>2</sup> C, PWM
dsPIC30Fxxxx -	5 Volt, some devices with EEPROM, CAN and QEI

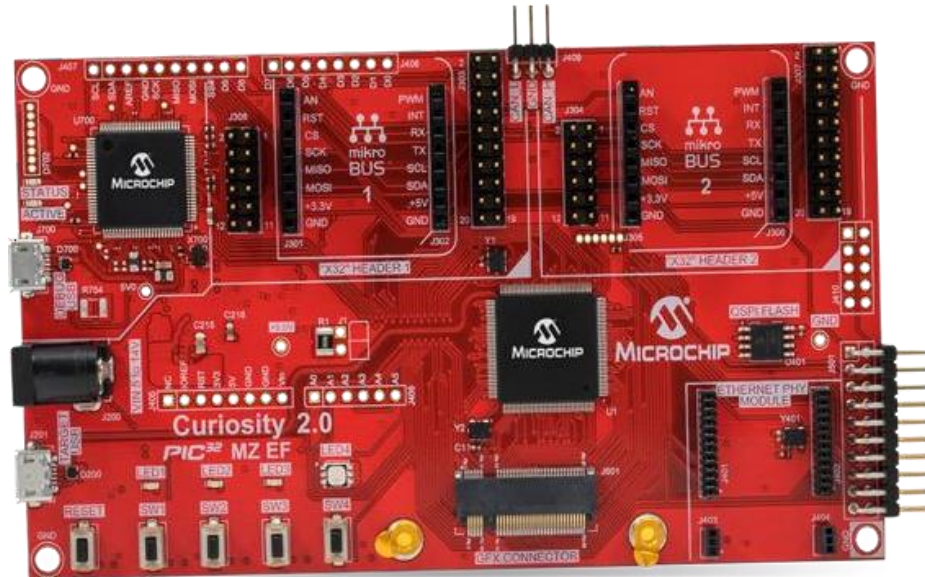




# Linea de 32 Bits



# Linea de 32 Bits



Instructor: Godo Sánchez Heredia

# MPLAB X IDE



Entorno de desarrollo oficial para desarrollar aplicaciones con microcontroladores de Microchip compatible con Windows, Linux y MAC.  
Flexibilidad de integracion con el Compilaodr de mcu de 16 bits



Instructor: Godo Sánchez Heredia



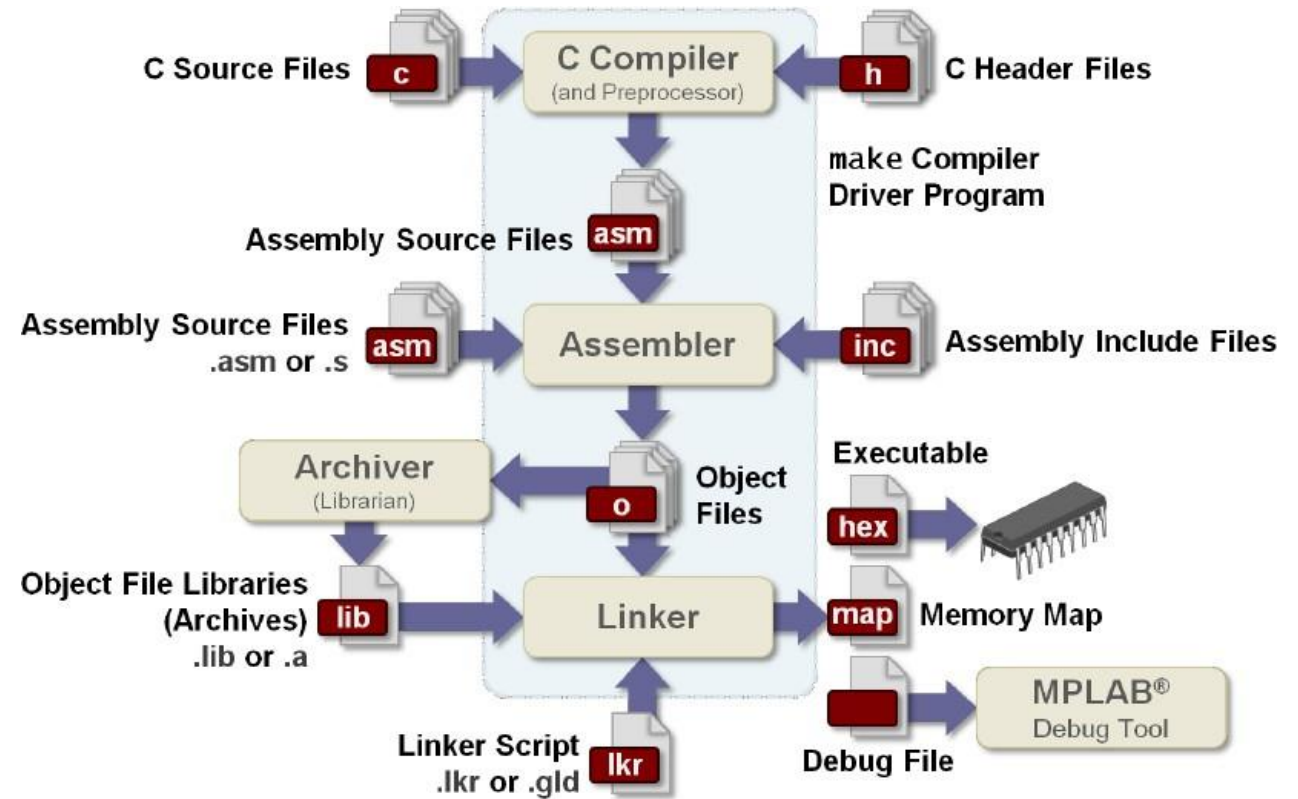
# Compilador XC16

- Compilador ISO C90 (conocido como ANSI C)
- Soporta a todos los MCU de 16 Bits : PIC24 ,dsPIC33 Y dsPIC30
- Disponible para Windows ,Linux, Mac OS



# Función del Compilador XC16

Traducir el lenguaje de alto nivel (Lenguaje C, Basic, Python etc) a lenguaje ensamblador





# MCC



Es un entorno de programación gráfico gratuito que genera código C transparente y fácil de entender para insertarlo en su proyecto. Usando una interfaz intuitiva, habilita y configura un amplio conjunto de periféricos y funciones específicas para su aplicación. Es compatible con nuestros dispositivos de 8 bits, 16 bits y 32 bits, que incluyen nuestros microcontroladores (MCU) PIC®, AVR® y SAM y los controladores de señal digital (DSC) dsPIC®.

MCC consta de tres tipos de contenido: MCC Melody, MCC Classic y MPLAB Harmony. Ofrece bibliotecas de aplicaciones y controladores de sistema y periféricos para el desarrollo de software embebido.

Instructor: Godo Sánchez Heredia



# MCC



**MPLAB® X IDE/MPLAB Xpress\***

**MPLAB Code Configurator (MCC)**

**Content Manager Tool (CMT)**

**MCC Melody**

MCC Melody supports PIC® and AVR® MCUs and dsPIC® DSCs. We recommend using MCC Melody for new designs.

Evolved from MCC Classic, MCC Melody offers an improved and flexible architecture with several new advanced capabilities. The offline MPLAB X IDE and the online MPLAB Xpress IDE both support MCC Melody.

**MCC Classic**

MCC Classic supports PIC and AVR MCUs and dsPIC DSCs. We recommend using MCC Classic for existing designs and for designs that use devices and libraries that are not supported in MCC Melody.

MCC Classic is the traditional content type of MCC that you are probably familiar with.

**MPLAB Harmony**

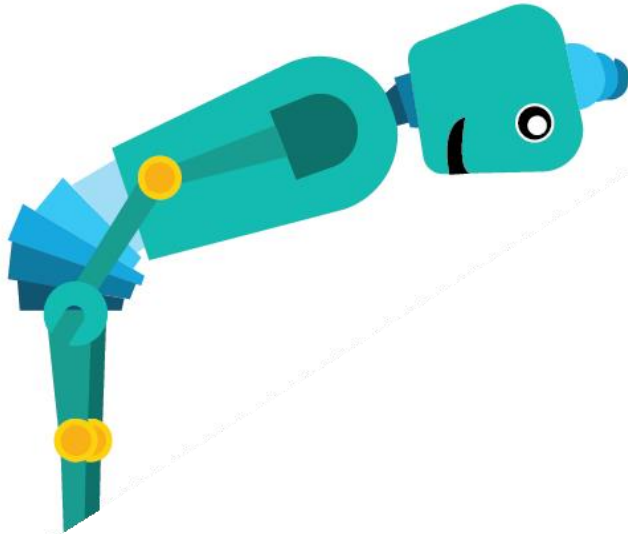
MPLAB Harmony supports all Microchip's 32-bit MIPS® and Arm® Cortex® based MCU and MPU device families.

MPLAB Harmony is a fully integrated embedded software development framework that provides flexible and interoperable software modules to simplify the development of value-added features to reduce your product's

\*MPLAB Xpress only supports MCC Melody.

Instructor: Godo Sánchez Heredia





Telf: +51922206796

Correo:

[godo.electronica@gmail.com](mailto:godo.electronica@gmail.com)

Instructor: Godo Sánchez Heredia

