

## RESULTADOS ESPERADOS

Al finalizar el curso, los participantes habrán adquirido los conocimientos y habilidades básicas requeridas para diseñar sistemas embebidos para solucionar problemas de mayor de complejidad respecto al curso básico, utilizando microcontroladores PICs de 8-bit y el compilador XC8 de MICROCHIP.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para participar en el curso es requisito haber aprobado el curso básico sobre sistemas embebidos.

**DURACION DEL CURSO : 32 horas**

- 4 días, de 8am – 5 pm o en
  - Horario propuesto por los participantes

✓ NÚMERO DE PARTICIPANTES: 10

✓ **INSTRUCTOR:** MSc. Alejandro A Méndez

[https://diversa-group.com/wp-  
content/uploads/2025/04/Curric](https://diversa-group.com/wp-content/uploads/2025/04/Curric)

✓ **ASISTENTE:** Ing. Luis Carlos Guevara

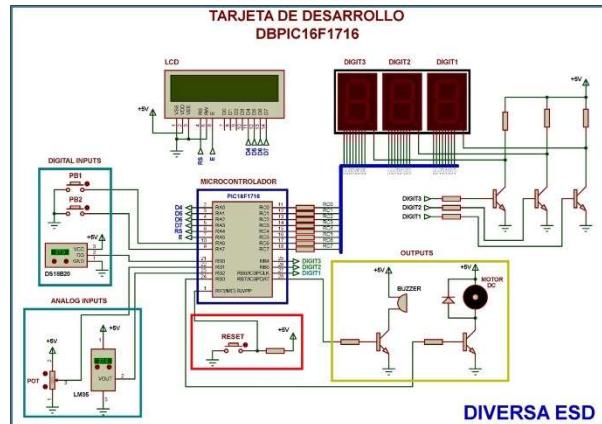
Para obtener más información escribir a:  
[info@diversa-group.com](mailto:info@diversa-group.com)

Página WEB: [www.diversa-group.com](http://www.diversa-group.com)

**INVERSIÓN  
\$100  
por participante**

# RESERVA TU CUPO

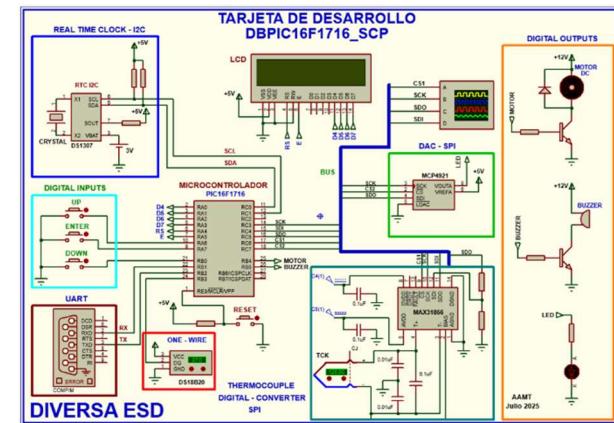
# PROTEUS



# DIVERSA

# Sistemas Embebidos

## Curso Intermedio



*Te brindamos la oportunidad para conocer el importante y fascinante mundo de los Sistemas Embebidos; su papel en la sociedad, sus aplicaciones, las herramientas y metodología para su desarrollo efectivo y eficiente.*

<img alt="A photograph of the EASYPIC v7 microcontroller development board. The board is densely populated with electronic components, including a central microcontroller, various sensors, actuators, and connectors. Several components are highlighted with red boxes and labeled with text labels: '7 SEGMENTS' points to a digital display showing '8888'; 'LIQUID CRYSTAL DISPLAY' points to a larger display showing a green screen; 'MICROCONTROLLER' points to the central microcontroller chip; 'DIP SWITCH' points to a row of switches; 'SENSORS' points to a photoresistor and a piezo buzzer; 'LEDs' points to a row of light-emitting diodes; 'PUSH BUTTONS' points to a row of push buttons; and 'POTENCIOMETERS' points to two potentiometers. The board is mounted on a green printed circuit board with various component designators like U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, U9, U10, U11, U12, U13, U14, U15, U16, U17, U18, U19, U20, U21, U22, U23, U24, U25, U26, U27, U28, U29, U30, U31, U32, U33, U34, U35, U36, U37, U38, U39, U40, U41, U42, U43, U44, U45, U46, U47, U48, U49, U50, U51, U52, U53, U54, U55, U56, U57, U58, U59, U60, U61, U62, U63, U64, U65, U66, U67, U68, U69, U70, U71, U72, U73, U74, U75, U76, U77, U78, U79, U80, U81, U82, U83, U84, U85, U86, U87, U88, U89, U90, U91, U92, U93, U94, U95, U96, U97, U98, U99, U100, U101, U102, U103, U104, U105, U106, U107, U108, U109, U110, U111, U112, U113, U114, U115, U116, U117, U118, U119, U120, U121, U122, U123, U124, U125, U126, U127, U128, U129, U130, U131, U132, U133, U134, U135, U136, U137, U138, U139, U140, U141, U142, U143, U144, U145, U146, U147, U148, U149, U150, U151, U152, U153, U154, U155, U156, U157, U158, U159, U160, U161, U162, U163, U164, U165, U166, U167, U168, U169, U170, U171, U172, U173, U174, U175, U176, U177, U178, U179, U180, U181, U182, U183, U184, U185, U186, U187, U188, U189, U190, U191, U192, U193, U194, U195, U196, U197, U198, U199, U200, U201, U202, U203, U204, U205, U206, U207, U208, U209, U210, U211, U212, U213, U214, U215, U216, U217, U218, U219, U220, U221, U222, U223, U224, U225, U226, U227, U228, U229, U230, U231, U232, U233, U234, U235, U236, U237, U238, U239, U240, U241, U242, U243, U244, U245, U246, U247, U248, U249, U250, U251, U252, U253, U254, U255, U256, U257, U258, U259, U250, U251, U252, U253, U254, U255, U256, U257, U258, U259, U260, U261, U262, U263, U264, U265, U266, U267, U268, U269, U2610, U2611, U2612, U2613, U2614, U2615, U2616, U2617, U2618, U2619, U2620, U2621, U2622, U2623, U2624, U2625, U2626, U2627, U2628, U2629, U26210, U26211, U26212, U26213, U26214, U26215, U26216, U26217, U26218, U26219, U26220, U26221, U26222, U26223, U26224, U26225, U26226, U26227, U26228, U26229, U26230, U26231, U26232, U26233, U26234, U26235, U26236, U26237, U26238, U26239, U26240, U26241, U26242, U26243, U26244, U26245, U26246, U26247, U26248, U26249, U26250, U26251, U26252, U26253, U26254, U26255, U26256, U26257, U26258, U26259, U26260, U26261, U26262, U26263, U26264, U26265, U26266, U26267, U26268, U26269, U26270, U26271, U26272, U26273, U26274, U26275, U26276, U26277, U26278, U26279, U26280, U26281, U26282, U26283, U26284, U26285, U26286, U26287, U26288, U26289, U26290, U26291, U26292, U26293, U26294, U26295, U26296, U26297, U26298, U26299, U262100, U262101, U262102, U262103, U262104, U262105, U262106, U262107, U262108, U262109, U262110, U262111, U262112, U262113, U262114, U262115, U262116, U262117, U262118, U262119, U2621100, U2621101, U2621102, U2621103, U2621104, U2621105, U2621106, U2621107, U2621108, U2621109, U26211010, U26211011, U26211012, U26211013, U26211014, U26211015, U26211016, U26211017, U26211018, U26211019, U262110100, U262110101, U262110102, U262110103, U262110104, U262110105, U262110106, U262110107, U262110108, U262110109, U262110110, U262110111, U262110112, U262110113, U262110114, U262110115, U262110116, U262110117, U262110118, U262110119, U2621101100, U2621101101, U2621101102, U2621101103, U2621101104, U2621101105, U2621101106, U2621101107, U2621101108, U2621101109, U2621101110, U2621101111, U2621101112, U2621101113, U2621101114, U2621101115, U2621101116, U2621101117, U2621101118, U2621101119, U26211011100, U26211011101, U26211011102, U26211011103, U26211011104, U26211011105, U26211011106, U26211011107, U26211011108, U26211011109, U26211011110, U26211011111, U26211011112, U26211011113, U26211011114, U26211011115, U26211011116, U26211011117, U26211011118, U26211011119, U262110111100, U262110111101, U262110111102, U262110111103, U262110111104, U262110111105, U262110111106, U262110111107, U262110111108, U262110111109, U262110111110, U262110111111, U262110111112, U262110111113, U262110111114, U262110111115, U262110111116, U262110111117, U262110111118, U262110111119, U2621101111100, U2621101111101, U2621101111102, U2621101111103, U2621101111104, U2621101111105, U2621101111106, U2621101111107, U2621101111108, U2621101111109, U2621101111110, U2621101111111, U2621101111112, U2621101111113, U2621101111114, U2621101111115, U2621101111116, U2621101111117, U2621101111118, U2621101111119, U26211011111100, U26211011111101, U26211011111102, U26211011111103, U26211011111104, U26211011111105, U26211011111106, U26211011111107, U26211011111108, U26211011111109, U26211011111110, U26211011111111, U26211011111112, U26211011111113, U26211011111114, U26211011111115, U26211011111116, U26211011111117, U26211011111118, U26211011111119, U262110111111100, U262110111111101, U262110111111102, U262110111111103, U262110111111104, U262110111111105, U262110111111106, U262110111111107, U262110111111108, U262110111111109, U262110111111110, U262110111111111, U262110111111112, U262110111111113, U262110111111114, U262110111111115, U262110111111116, U262110111111117, U262110111111118, U262110111111119, U2621101111111100, U2621101111111101, U2621101111111102, U2621101111111103, U2621101111111104, U2621101111111105, U2621101111111106, U2621101111111107, U2621101111111108, U2621101111111109, U2621101111111110, U2621101111111111, U2621101111111112, U2621101111111113, U2621101111111114, U2621101111111115, U2621101111111116, U2621101111111117, U2621101111111118, U2621101111111119, U26211011111111100, U26211011111111101, U26211011111111102, U26211011111111103, U26211011111111104, U26211011111111105, U26211011111111106, U26211011111111107, U26211011111111108, U26211011111111109, U26211011111111110, U26211011111111111, U26211011111111112, U26211011111111113, U26211011111111114, U26211011111111115, U26211011111111116, U26211011111111117, U26211011111111118, U26211011111111119, U262110111111111100, U262110111111111101, U262110111111111102, U262110111111111103, U262110111111111104, U262110111111111105, U262110111111111106, U262110111111111107, U262110111111111108, U262110111111111109, U262110111111111110, U262110111111111111, U262110111111111112, U262110111111111113, U262110111111111114, U262110111111111115, U262110111111111116, U262110111111111117, U262110111111111118, U262110111111111119, U2621101111111111100, U2621101111111111101, U2621101111111111102, U2621101111111111103, U2621101111111111104, U2621101111111111105, U2621101111111111106, U2621101111111111107, U2621101111111111108, U2621101111111111109, U2621101111111111110, U2621101111111111111, U2621101111111111112, U2621101111111111113, U2621101111111111114, U2621101111111111115, U2621101111111111116, U2621101111111111117, U2621101111111111118, U2621101111111111119, U26211011111111111100, U26211011111111111101, U26211011111111111102, U26211011111111111103, U26211011111111111104, U26211011111111111105, U26211011111111111106, U26211011111111111107, U26211011111111111108, U26211011111111111109, U26211011111111111110, U26211011111111111111, U26211011111111111112, U26211011111111111113, U26211011111111111114, U26211011111111111115, U26211011111111111116, U26211011111111111117, U26211011111111111118, U26211011111111111119, U262110111111111111100, U262110111111111111101, U262110111111111111102, U262110111111111111103, U262110111111111111104, U262110111111111111105, U262110111111111111106, U262110111111111111107, U262110111111111111108, U262110111111111111109, U262110111111111111110, U262110111111111111111, U262110111111111111112, U262110111111111111113, U262110111111111111114, U262110111111111111115, U262110111111111111116, U262110111111111111117, U262110111111111111118, U262110111111111111119, U2621101111111111111100, U2621101111111111111101, U2621101111111111111102, U2621101111111111111103, U2621101111111111111104, U2621101111111111111105, U2621101111111111111106, U2621101111111111111107, U2621101111111111111108, U2621101111111111111109, U2621101111111111111110, U2621101111111111111111, U2621101111111111111112, U2621101111111111111113, U2621101111111111111114, U2621101111111111111115, U2621101111111111111116, U2621101111111111111117, U2621101111111111111118, U2621101111111111111119, U26211011111111111111100, U26211011111111111111101, U26211011111111111111102, U26211011111111111111103, U26211011111111111111104, U26211011111111111111105, U26211011111111111111106, U26211011111111111111107, U26211011111111111111108, U26211011111111111111109, U26211011111111111111110, U26211011111111111111111, U26211011111111111111112, U26211011111111111111113, U26211011111111111111114, U26211011111111111111115, U26211011111111111111116, U26211011111111111111117, U26211011111111111111118, U26211011111111111111119, U262110111111111111111100, U262110111111111111111101, U262110111111111111111102, U262110111111111111111103, U262110111111111111111104, U262110111111111111111105, U262110111111111111111106, U262110111111111111111107, U262110111111111111111108, U262110111111111111111109, U262110111111111111111110, U262110111111111111111111, U262110111111111111111112, U262110111111111111111113, U262110111111111111111114, U262110111111111111111115, U262110111111111111111116, U262110111111111111111117, U262110111111111111111118, U262110111111111111111119, U2621101111111111111111100, U2621101111111111111111101, U2621101111111111111111102, U2621101111111111111111103, U2621101111111111111111104, U2621101111111111111111105, U2621101111111111111111106, U2621101111111111111111107, U2621101111111111111111108, U2621101111111111111111109, U2621101111111111111111110, U2621101111111111111111111, U2621101111111111111111112, U2621101111111111111111113, U2621101111111111111111114, U2621101111111111111111115, U2621101111111111111111116, U2621101111111111111111117, U2621101111111111111111118, U2621101111111111111111119, U26211011111111111111111100, U26211011111111111111111101, U26211011111111111111111102, U26211011111111111111111103, U26211011111111111111111104, U26211011111111111111111105, U26211011111111111111111106, U26211011111111111111111107, U26211011111111111111111108, U26211011111111111111111109, U26211011111111111111111110, U26211011111111111111111111, U26211011111111111111111112, U26211011111111111111111113, U26211011111111111111111114, U26211011111111111111111115, U26211011111111111111111116, U26211011111111111111111117, U26211011111111111111111118, U26211011111111111111111119, U262110111111111111111111100, U262110111111111111111111101, U262110111111111111111111102, U262110111111111111111111103, U262110111111111111111111104, U262110111111111111111111105, U262110111111111111111111106, U262110111111111111111111107, U262110111111111111111111108, U262110111111111111111111109, U262110111111111111111111110, U262110111111111111111111111, U262110111111111111111111112, U262110111111111111111111113, U262110111111111111111111114, U262110111111111111111111115, U262110111111111111111111116, U262110111111111111111111117, U262110111111111111111111118, U262110111111111111111111119, U2621101111111111111111111100, U2621101111111111111111111101, U2621101111111111111111111102, U2621101111111111111111111103, U2621101111111111111111111104, U2621101111111111111111111105, U2621101111111111111111111106, U2621101111111111111111111107, U2621101111111111111111111108, U2621101111111111111111111109, U2621101111111111111111111110, U2621101111111111111111111111, U2621101111111111111111111112, U2621101111111111111111111113, U2621101111111111111111111114, U2621101111111111111111111115, U2621101111111111111111111116, U2621101111111111111111111117, U2621101111111111111111111118, U2621101111111111111111111119, U26211011111111111111111111100, U26211011111111111111111111101, U2621101111111111111111111102, U2621101111111111111111111103, U2621101111111111111111111104, U2621101111111111111111111105, U2621101111111111111111111106, U2621101111111111111111111107, U2621101111111111111111111108, U2621101111111111111111111109, U2621101111111111111111111110, U2621101111111111111111111111, U2621101111111111111111111112, U2621101111111111111111111113, U2621101111111111111111111114, U2621101111111111111111111115, U2621101111111111111111111116, U2621101111111111111111111117, U2621101111111111111111111118, U2621101111111111111111111119, U26211011111111111111111111100, U26211011111111111111111111101, U2621101111111111111111111102, U2621101111111111111111111103, U2621101111111111111111111104, U2621101111111111111111111105, U2621101111111111111111111106, U2621101111111111111111111107, U2621101111111111111111111108, U2621101111111111111111111109, U2621101111111111111111111110, U2621101111111111111111111111, U2621101111111111111111111112, U2621101111111111111111111113, U2621101111111111111111111114, U2621101111111111111111111115, U2621101111111111111111111116, U2621101111111111111111111117, U2621101111111111111111111118, U2621101111111111111111111119, U26211011111111111111111111100, U26211011111111111111111111101, U2621101111111111111111111102, U2621101111111111111111111103, U2621101111111111111111111104, U2621101111111111111111111105, U2621101111111111111111111106, U2621101111111111111111111107, U2621101111111111111111111108, U2621101111111111111111111109, U2621101111111111111111111110, U2621101111111111111111111111, U262110111

Mayo / Junio 2026

# INTRODUCCIÓN

El uso más visible de las computadoras es el procesamiento de información para consumo humano. Las usamos para escribir libros, buscar información en la WEB, comunicarnos vía email y para el monitoreo de datos financieros. **La mayoría de computadoras en uso son menos visibles.** Ellas controlan el motor, los frenos, los cinturones de seguridad, bolsas de aire y el sistema de audio en nuestros vehículos. Codifican digitalmente nuestras voces y construyen una señal de radio para enviarla desde nuestro celular a una estación base. Controlan el microondas y el refrigerador. Comandan los robots en fábricas, la generación de energía en las plantas, los procesos en una planta química, y los semáforos en las ciudades. Ellas buscan microbios en muestras biológicas, construyen imágenes del interior del cuerpo humano, y miden los signos vitales. Controlan trenes y aviones. Estas computadoras menos visibles son llamadas **Sistemas Embebidos** y el software que ejecutan es llamado **Software Embebido**.

Los sistemas embebidos juegan un papel muy importante en la solución de muchos problemas que enfrenta, y enfrentará, la humanidad y el contar con profesionales con las competencias requeridas para el diseño e implementación de estos es imperativo.

El **curso intermedio** sobre sistemas embebidos proporciona a los participantes los elementos necesarios para que obtengan los conocimientos y desarrollen las habilidades requeridas para el diseño e implementación de sistemas embebidos para solucionar problemas, de mayor complejidad que los abordados en el curso básico.

## ¿A QUIÉNES VA DIRIGIDO EL CURSO?

Estudiantes de las carreras de ingeniería electrónica, eléctrica, y carreras afines deseosos de introducirse en el mundo de los sistemas embebidos y adquirir las competencias básicas requeridas para brindar soluciones a problemas

que existen en los diferentes sectores de la sociedad nicaragüense; tales como el industrial, servicios, domiciliar, agrícola, educativo entre otros.

## CONTENIDO

Los temas que serán abordados en el curso intermedio son los siguientes:

- Dispositivos para visualización (LCD, 7SEG)
- Procesamiento de señales analógicas
- Protocolos de comunicación serial
- Introducción a la comunicación inalámbrica
- Presentación de dos proyectos completos.

## METODOLOGÍA

Aprender haciendo y justo a tiempo serán los caminos que garantizarán un aprendizaje significativo. El 66% del tiempo será dedicado al desarrollo de ejemplos y los conocimientos y herramientas requeridas serán presentadas en el momento que sea requerido.

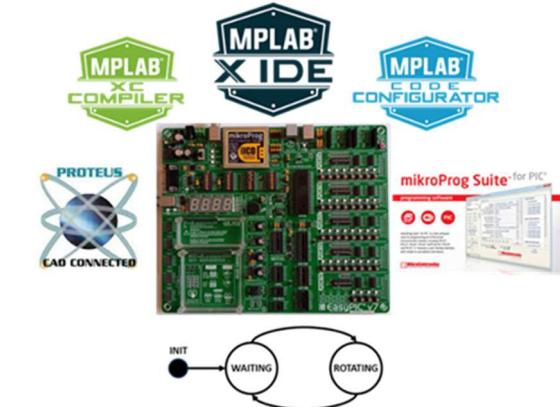
Para aprobar este curso el estudiante deberá realizar exitosamente un proyecto con una complejidad acorde a la profundidad con que se abordarán los diferentes temas. La funcionalidad del proyecto será verificada utilizando un simulador de circuitos y posteriormente utilizando la tarjeta de desarrollo EASYPIC v7 en conjunto, de ser necesario, con la tabla de nodos y componentes no presentes en el EASYPIC.

## HERRAMIENTAS

Al participante en el curso básico de sistemas embebidos le serán presentadas y utilizará algunas de las herramientas, tanto de software como de hardware, necesarias para el desarrollo de este tipo de sistemas.

Las plataformas de hardware a utilizar serán microcontroladores de la familia PIC16 de

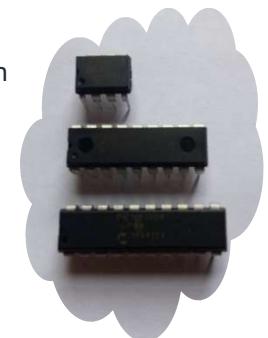
MICROCHIP, en conjunto con el equipo de desarrollo EASYPIC v7.



Los circuitos serán simulados utilizando la Suite PROTEUS y el código será desarrollado desde el MPLAB X IDE de MICROCHIP con el compilador XC8. El código de los programas será grabado en el microcontrolador utilizando mikroProg Suite for PIC de MIKROELEKTRONIKA.

Serán utilizados microcontroladores de 8 bits, de 8, 28 y 40 pines de MICROCHIP.

Los estudiantes contarán con los esquemas de los circuitos elaborados en PROTEUS lo que les permitirá probar la efectividad de sus códigos durante el desarrollo de las clases así como en cualquier lugar.



El ambiente de desarrollo MPLAB X IDE y el compilador XC8 pueden ser descargados de la página [de MICROCHIP](https://www.microchip.com/) (<https://www.microchip.com/>) sin costo alguno. De igual forma, el mikroProg for PIC puede ser descargado gratuitamente de la página de MIKROE (<https://www.mikroe.com/>)