

# **LABORATORIO DE MICROCONTROLADORES (TE-2024)**

Ing. Procopio Villarreal M.I.E.

Hora Lunes 6:00 PM

## **POLITICAS DEL CURSO**

### **OBJETIVO GENERAL DE LA MATERIA**

Es un curso de laboratorio, de nivel intermedio del área de electrónica, enfocado a los sistemas digitales que desarrolla en los estudiantes las habilidades necesarias para diseñar y construir dispositivos basados en microcontroladores, así como desarrollar el software necesario para su operación. Requiere de conocimientos previos de sistemas de números, representación de datos, operaciones aritméticas, sistemas digitales combinatorios y secuenciales, así como de conceptos de microcontroladores. Como resultado del aprendizaje el alumno construirá dispositivos basados en microcontroladores para resolver problemas específicos, diseñando también los programas necesarios para su operación

### **OBJETIVO ESPECIFICO**

Al finalizar este curso, el alumno deber de:

- Construir dispositivos basados en microcontroladores para resolver problemas específicos.
- Diseñar los programas necesarios para su operación

### **EVALUACION:**

Asistencia	10%	(Ver detalle abajo)
Pre-reporte	20%	(Indivual)
Demostración	50%	
Reporte	20%	(Uno por equipo excepto en practica individual)

### **RETARDOS**

De 18:00 a 18:10	10%
De 18:11 a 18:15	5%
Posterior	0%

### **EQUIPO**

Si bien las primeras prácticas son individuales, se deberán de registrar los equipos a partir de la segunda sesión. Los equipos son de 2 personas, máximo 3 en caso de grupos impares.

### **REGLEMENTO DEL LABORATORIO**

[https://sites.google.com/site/ucitesm/home/lab-uc-te2024/Manual\\_TE2024\\_Students.pdf](https://sites.google.com/site/ucitesm/home/lab-uc-te2024/Manual_TE2024_Students.pdf)

### **CALENDARIO**

<https://sites.google.com/site/ucitesm/home/lab-uc-te2024/CALENDARIO.pdf>

### **ENTREGA DE REPORTES**

Salvo se especifique lo contrario, se establecera una carpeta en DRIVE para cada equipo que servirá como repositorio de sus re-reportes y reportes. Algunas entregas podrán ser solicitadas por Black-Board . Por cada semana de retardo en la entrega de la práctica se restarán puntos y quedará a criterio dependiendo de la complejidad de la práctica.

## TEXTO

Manual del laboratorio

## ASESORIAS

Previa cita:

Viernes 6:00 a 8:00 PM

EXPERTiS Tecnología S.A. de C.V.

Bahía de las Islas 3729 Col. Rincón de la Primavera

64834 Monterrey N.L. Mexico.

Tel (52) (81) 83 87 62 92 y (52) (81) 83 87 60 92

<http://www.expertis.com.mx/esp/contacto.htm>

[pvillarr@expertis.com.mx](mailto:pvillarr@expertis.com.mx)

## SITIO DEL CURSO

Plataforma Blackboard

## SITIO DE APOYO

TE 2015 (MICROCONTROLADORES PARA MECATRÓNICOS LENGUAJE C)

<https://sites.google.com/site/ucitesm/home>

## SEMBLANZA DEL PROFESOR



El Ing. Procopio Villarreal es IEC(88) y MIE(90). De 1991 a 1996 se desempeñó como profesor investigador del centro de electrónica y telecomunicaciones en el ITESM adscrito al Departamento de Ingeniería Eléctrica. En el ámbito académico, ha impartido los cursos de Sistemas Digitales III, Sistemas de Video, Laboratorio de Sistemas Digitales y Asesor de Tesis. Desde 1998 a 2013 se desempeñó como Director de ingeniería y actualmente funge como Director General de EXPERTiS Tecnología ([www.expertis.com.mx](http://www.expertis.com.mx)), empresa dedicada al desarrollo de productos basados en tecnologías embebidas,. Ha sido vicepresidente el sector electrónica y es actualmente consejero propietario de la Cámara Nacional de Electrónica de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información. ([www.canieti.org](http://www.canieti.org)) para la región Noreste. El Ing. Villarreal es consultor técnico especialista certificado por CONOCER y evaluador de proyectos tecnológicos de CONACYT. Desde Enero 2014 tiene a su cargo la Dirección de Operaciones de la empresa Grupo Optimo ([www.grupo-optimo.com](http://www.grupo-optimo.com)), empresa dedicada al desarrollo e implementación de sistemas para el monitoreo y la administración de energía eléctrica.

## TE2024

### Laboratorio de microcontroladores

**CIP:** 141001 Ingeniería Eléctrica/Electrónica y Comunicaciones

**C-L-U:** 0-3-4

Departamento académico que la ofrece:  
Tecnologías Electrónicas

Programas académicos:  
7 IMD11, 5 ISD11, 6 ITE11, 5 ITS11, 6 ISD08, 5 ITM08, 5 ITM11, 5 ITS08, 1 TE0117

Requisitos:  
(Estar Cursando TE2023)

Equivalencia:  
No tiene.

Intención del curso en el contexto general del plan de estudios:  
Es un curso de laboratorio, de nivel intermedio del área de electrónica, enfocado a los sistemas digitales que desarrolla en los estudiantes las habilidades necesarias para diseñar y construir dispositivos basados en microcontroladores, así como desarrollar el software necesario para su operación. Requiere de conocimientos previos de sistemas de números, representación de datos, operaciones aritméticas, sistemas digitales combinatorios y secuenciales, así como de conceptos de microcontroladores. Como resultado del aprendizaje el alumno construirá dispositivos basados en microcontroladores para resolver problemas específicos, diseñando también los programas necesarios para su operación.

Objetivo general de la materia:  
Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Construir dispositivos basados en microcontroladores para resolver problemas específicos.
- Diseñar los programas necesarios para su operación.

Temas y subtemas del curso:

1. Diseño e implantación de una tarjeta de desarrollo para microcontroladores.
  - 1.1 Manejo de herramienta de diseño de circuitos impresos.
  - 1.2 Diseño eléctrico de tarjeta de desarrollo.
  - 1.3 Diseño de circuito impreso de tarjeta de desarrollo.
  - 1.4 Fabricación de circuito impreso.
  - 1.5 Ensamble y pruebas de tarjeta de desarrollo.
2. Captura y simulación de programas en ensamblador.
  - 2.1 Manejo de herramienta de desarrollo de software.

2.2 Captura y simulación de programas en ensamblador.

3. Manejo de puertos paralelos.

3.1 Manejo de puerto paralelo.

3.2 Manejo de teclado matricial.

3.3 Manejo de display LCD.

4. Manejo de contadores/temporizadores internos.

5. Manejo de interrupciones y circuitos de tiempo.

5.1 Manejo de interrupciones externas.

5.2 Manejo de programas de medición y generación de pulsos.

5.3 Generación de señales PWM.

6. Manejo de otros periféricos.

6.1 Manejo de convertidor analógico-digital.

6.2 Manejo del UART para comunicación serial básica.

7. Integración de módulos para solución de problemas.

Objetivos específicos de aprendizaje por tema:

1. Diseño e implantación de una tarjeta de desarrollo para microcontroladores. Implantar una tarjeta de desarrollo basada en un microcontrolador.

2. Captura y simulación de programas en ensamblador. Capturar y simular programas sencillos en lenguaje ensamblador.

3. Manejo de puertos paralelos. Implantar las conexiones y realizar los programas para manejo de dispositivos digitales como LEDs, interruptores y displays LCD.

4. Manejo de contadores/temporizadores internos. Implantar programas para medición de tiempo y conteo de eventos.

5. Manejo de interrupciones y circuitos de tiempo. Implantar circuitos y programas para que operen en tiempo real.

6. Manejo de otros periféricos.

6.1 Implantar circuitos y programas para el manejo de señales analógicas desde el microcontrolador.

6.2 Implantar circuitos y programas para la comunicación entre computadoras.

7. Integración de módulos para la solución de problema. Realizar la integración de circuitos y programas realizados individualmente para la solución de un problema específico.

Metodología de enseñanza y actividades de aprendizaje:

Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Asignación de actividades a resolver.
2. Apoyo de un instructor durante el trabajo práctico.

Actividades de aprendizaje independiente:

1. Realización de trabajo, de manera colaborativa, para la solución de las actividades.
2. Trabajo práctico colaborativo en laboratorio para la implantación de la solución de las actividades.
3. Realización y entrega de reporte del trabajo y resultados obtenidos.

Técnica didáctica sugerida:

No especificado

Tiempo estimado de cada tema:

Tema 1	15 horas
Tema 2	3 horas
Tema 3	9 horas
Tema 4	3 horas
Tema 5	6 horas
Tema 6	6 horas
Tema 7	6 horas
Total	48 horas

Políticas de evaluación sugerida:

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con los criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

- 15% --- Reporte de solución. Se evalúa la presentación y la calidad de la solución.
- 50% --- Trabajo en laboratorio. Se evalúa la calidad del trabajo, así como la de los resultados.
- 35% --- Reporte de trabajo en laboratorio. Se evalúa la presentación, así como la calidad y relevancia del contenido.

Bibliografía sugerida:

LIBROS DE TEXTO:

\* DIEyC, Manual de Prácticas del Laboratorio de Microcontroladores, ITESM, 2016, español,

LIBROS DE CONSULTA:

- \* Gaonkar, Ramesh S., Fundamentals of microcontrollers and applications in embedded systems (with the PIC18 microcontroller family), Clifton Park, NY : Thomson/Delmar Learning,, 2007, eng,
- \* Huang, Han-Way., PIC microcontroller : an introduction to software and hardware interfacing, Clifton Park, N.Y. : Thomson/Delmar Learning,, 2005, eng,
- \* Mazidi, Muhammad Ali., PIC microcontroller and embedded systems : using Assembly and C for PIC18, Upper Saddle River, N.J. : Pearson Prentice Hall,, 2008, eng,

Material de apoyo:

1. Sistema de desarrollo de software embebido: MPLAB X IDE.
2. Programador: PICKit y/o MPLAB REAL ICE.
3. Downloaders: TinyBootloader, Microchip USB downloader.
4. Tarjeta de desarrollo PIC18.
5. Equipo y herramientas de laboratorio.

Perfil del Profesor:

(141001)Licenciatura en Ingeniería Eléctrica/Electrónica y Comunicaciones ; (141001)Licenciatura en Ingeniería Eléctrica/Electrónica

y Comunicaciones ; (110101)Licenciatura en Ciencias Computacionales/de Información ; (110701)Maestría en Ciencias Computacionales ; (110101)Maestría en Ciencias Computacionales/de Información ; (141001)Doctorado en Ingeniería Eléctrica/Electrónica y Comunicaciones ; (110701)Doctorado en Ciencias Computacionales ; (110101)Doctorado en Ciencias Computacionales/de Información  
**CIP:** 141001, 110101, 110701

Idioma en que se imparte la materia:  
Español