



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD BICENTENARIA DE ARAGUA**  
**SECRETARIA**  
**DIRECCIÓN DE ADMISIÓN Y CONTROL DE ESTUDIOS**

<b>Carrera:</b> Ingeniería Eléctrica	<b>Semestre:</b> IX	<b>Unidad Curricular:</b> Diseño Digital & Microprocesadores	
<b>Código:</b> EI-393	<b>Requisito:</b> ELC-443/130 U.C.	<b>Unidad Crédito:</b> 03	<b>Densidad Horaria:</b> 4 H/Sem
			<b>Horas Asesorías:</b>
			<b>Horas de Aprendizaje:</b>
			<b>Total de Horas:</b> 64

**JUSTIFICACIÓN:**

*Esta asignatura complementa de manera práctica los conocimientos adquiridos en la asignatura Electrónica I, II y Sistemas Digitales, proporcionándole al futuro profesional de Ingeniería Eléctrica las herramientas necesarias para el diseño de circuitos digitales complejos, efectuar fácilmente montajes de circuitos combinacionales, secuenciales y aplicaciones industriales en Microprocesadores.*

**OBJETIVO TERMINAL DE LA ASIGNATURA:**

*Diseñar circuitos lógicos combinacionales y secuenciales y circuitos electrónicos con microprocesadores utilizados en los equipos electrónicos / eléctricos perteneciente al sector.*

## ***CONTENIDO SINÓPTICO:***

### ***UNIDAD I***

*Diseño de circuitos lógicos combinacionales con componentes integrados MSI.*

### ***UNIDAD II***

*Diseño de un sistema secuencial "Asíncrono"*

### ***UNIDAD III***

*Diseño de un sistema secuencial "Síncrono"*

### ***UNIDAD IV***

*Diseño de un circuito lógico digital "Reloj Horario"*

### ***UNIDAD V***

*Diseño de sistemas de control de posición.*

### ***UNIDAD VI***

*Diseño de circuitos digitales con memoria.*

### ***UNIDAD VII***

*Diseño de circuitos PLD combinacionales y secuenciales.*

### ***UNIDAD VIII***

*Diseño de circuitos lógicos digitales con Microprocesadores*

<b>Unidad o Tema:</b> 1.- Diseño lógico combinacional con Circuitos MSI	<b>Tiempo de Ejecución:</b> 08 Horas
<b>Objetivo Termina de la Unidad:</b>	Utilizar diversos componentes lógicos digitales para construir y validar el funcionamiento de varios circuitos combinacionales

<b>CONTENIDO</b>	<b>ESTRATEGIAS O TÉCNICAS</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
<b>1.1 Principio de funcionamiento de circuitos lógicos combinacionales:</b> ✓ Temporizador ✓ Convertidores A/D ✓ Contadores ✓ Multiflexores Demultiplexores.	✓ Discusión/Teoría ✓ Demostración funcionamiento ✓ Circuitos tarjetas computador base de entrenamiento PU-2000.	✓ Laboratorio ✓ Guía de Practica ✓ Manuales ✓ Sistemas de Entrenamiento Digital "DEGEM".	✓ Informe de Laboratorio
<b>1.2 Diseño de circuitos lógicos combinacionales.</b>	✓ Interacción docente - alumno. ✓ Análisis demostración	✓ Laboratorio ✓ Guía de practicas ✓ Manuales	✓ Trabajo en el Laboratorio.
<b>1.3 Construcción circuitos electrónicos combinacionales y aplicaciones industriales.</b>	✓ Asignación de Trabajo en equipo.	✓ Sistemas de Entrenamiento Digital "DEGEM".	✓ Revisión de los diseños y practicas.

<b>Unidad o Tema:</b> 2.- Diseño de un sistema digital secuencial Asincrono	<b>Tiempo de Ejecución:</b> 04 Horas
<b>Objetivo Termina de la Unidad:</b>	Diseñar y construir un circuito secuencial Asincrono en Laboratorio, aplicable a un requerimiento de la industria.

CONTENIDO	ESTRATEGIAS O TÉCNICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN
<p><b>2.1 El circuito lógico digital debe contener los siguientes elementos y/o componentes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Circuitos Flip-Flops, tipos R8, JK.</li> <li>✓ Circuitos Latch</li> <li>✓ Contador Asincrono</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Explicación Teórica</li> <li>✓ Discusión</li> <li>✓ Estudio de Especificaciones Técnicas.</li> <li>✓ Simulación.</li> <li>✓ Funcionamiento en computador PU-200</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Laboratorio</li> <li>✓ Protoboard</li> <li>✓ Guías de Practicas</li> <li>✓ Manuales</li> <li>✓ Sistemas de Entrenamiento Digitales</li> <li>✓ Circuitos "DEGEM"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trabajo de Laboratorio</li> <li>✓ Revisión de diseños de Protoboard</li> </ul>
<p><b>2.2 Montaje y Validación de circuitos en Protoboard Diagnostico Fallas.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Asignación de Trabajos en equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Protoboard equipos de medición</li> <li>✓ .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓</li> </ul>
<p><b>2.3 Ejemplo circuito digital asincrono en aplicación industrial "Producto Final de Fabricación barras metálicas de longitud <math>l \leq L</math></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Herramientas y accesorios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓</li> </ul>

<b>Unidad o Tema :</b> 3.- Diseño de un sistema Secuencial Sincrono	<b>Tiempo de Ejecución:</b> 04 Horas
<b>Objetivo Termina de la Unidad:</b>	Utilizar circuitos electrónicos secuenciales para diseñar y construir sistemas secuenciales sincrono

<b>CONTENIDO</b>	<b>ESTRATEGIAS O TÉCNICAS</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
<p><b>3.1 El sistema secuencia sincrono debe contener los siguientes componentes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Circuitos Flip - Flop Tipo D.</li> <li>✓ Configuraciones de circuitos sincronos con Flip - Flop Tipo D.</li> <li>✓ Unidad Aritmética lógica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Demostración de funcionamiento.</li> <li>✓ Simulación de fallas en computador PU-2000.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Laboratorio</li> <li>✓ Guía de practicas</li> <li>✓ Manuales</li> <li>✓ Componentes</li> <li>✓ Sistemas de Entrenamiento Digital "DEGEM".</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trabajo en Laboratorio</li> <li>✓ Revisión de practicas de laboratorio.</li> </ul>
<p><b>3.2 Montaje y Validación de un circuito secuencial sincrono.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trabajo en equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Protoboard</li> <li>Laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisión diseño en Protoboard</li> </ul>

<b>Unidad o Tema :</b> 4.- Diseño de un Contador Digital	<b>Tiempo de Ejecución:</b> 04 Horas
<b>Objetivo Termina de la Unidad:</b> Diseñar y construir un circuito contador digital Asincrono.	

<b>CONTENIDO</b>	<b>ESTRATEGIAS O TÉCNICAS</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
<p><b>4.1 El contador digital Asincrono</b> consistirá de componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Circuitos Osciladores 1HZ... 100HZ</li> <li>✓ Contador Asincrono BCD.</li> <li>✓ Circuitos Comparadores.</li> <li>✓ Unidad de Control</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Demostración de Funcionamiento de Practicas Laboratorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Laboratorio</li> <li>✓ Guías practicas</li> <li>✓ Manuales</li> <li>✓ Sistemas de Entrenamiento PU-2000</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trabajo de Laboratorio</li> </ul>
<p><b>4.2 Diseño/montaje en Protoboard de un reloj programable</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Montaje y validación en equipo según especificaciones técnicas</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisión diseño circuitos en laboratorio.</li> </ul>

<i>Unidad o Tema : 5.- Diseño de un sistema de control de posición</i>	<i>Tiempo de Ejecución: 08 Horas</i>
<i>Objetivo Termina de la Unidad:</i>	

<b>CONTENIDO</b>	<b>ESTRATEGIAS O TÉCNICAS</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
<p><i>5.1 Practicas de sistemas control de posición "Stepper Motor"</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Funcionamiento del stepper motor</i></li> <li>✓ <i>Codificadores</i></li> <li>✓ <i>Comparador digital</i></li> <li>✓ <i>Sistemas de Control de posición realimentado analógico.</i></li> <li>✓ <i>Sistemas de control de posición, modo incremental</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Trabajo en equipo laboratorio</i></li> <li>✓ <i>Pre-laboratorio</i></li> <li>✓ <i>Demostración funcionamiento componentes de sistema.</i></li> <li>✓ <i>Elaboración practicas de control de posición.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Laboratorio</i></li> <li>✓ <i>Guías de practicas</i></li> <li>✓ <i>Manuales</i></li> <li>✓ <i>Instrumentación</i></li> <li>✓ <i>Sistemas de entrenamiento PU-2000, EB-116, DEGEM</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Informe Practicas de Laboratorio.</i></li> </ul>

<b>Unidad o Tema :</b> 6.- Diseño de circuitos digitales con memoria	<b>Tiempo de Ejecución:</b> 08 Horas
<b>Objetivo Termina de la Unidad:</b> Realizar un diseño de un circuito digital empleando memorias de acceso aleatorio.	

<b>CONTENIDO</b>	<b>ESTRATEGIAS O TÉCNICAS</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
<p><b>6.1</b> Los circuitos digitales deberán poseer al menos los siguientes componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Circuitos registradores.</li> <li>✓ Número pre-programados.</li> <li>✓ Comparadores</li> <li>✓ Memoria de acceso aleatorio.</li> <li>✓ Circuitos Biestables</li> <li>✓ Unidad de Control</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trabajo en equipo laboratorio</li> <li>✓ Elaboración de diseño de un circuito digital con memoria de acceso aleatorio de acuerdo a especificaciones dadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Laboratorio de Instrumentación</li> <li>✓ Protoboard</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisión de diseño del circuito en laboratorio.</li> </ul>
<p><b>6.2</b> Circuito Digital con memoria Prom.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sistemas de adquisición de datos</li> <li>✓ Sistemas de registro de memoria 4 bits... binario natural.</li> </ul>			



<b>Unidad o Tema:</b> 7.- Diseño de Circuitos Digitales PLD Combinacionales y Secuenciales.	<b>Tiempo de Ejecución:</b> 08 Horas
<b>Objetivo Termina de la Unidad:</b> Realizar diseño de circuitos digitales programables	

CONTENIDO	ESTRATEGIAS O TÉCNICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN
<b>7.1 Circuitos PLD Combinacionales</b> ✓ Principio de funcionamiento ✓ Sistema PAL	✓ Explicación Teórica	✓ Laboratorio ✓ Protoboard ✓ Instrumentación	✓ Revisión ✓ Diseño Circuito PLD por equipos.
<b>7.2 Circuito PLD secuenciales:</b> ✓ Principios de funcionamiento. ✓ PLD secuencial de registro estándar ✓ Contadores binarios con PLD secuencial de registro estándar ✓ Contadores binarios con PLD registro estándar.		✓ Laboratorio ✓ Protoboard ✓ Instrumentación	✓
<b>7.3 Diseño Circuito Contador Binario con PLD</b>	✓ Trabajos por equipos	✓ Laboratorio ✓ Protoboard ✓ Instrumentación	

<b>Unidad o Tema:</b> 8.- Diseño de Circuitos Digitales con Microprocesadores	<b>Tiempo de Ejecución:</b> 16 Horas
<b>Objetivo Termina de la Unidad:</b>	Realizar diseño de circuitos digitales con microprocesadores en diversas aplicaciones de Ingeniería Eléctrica / Electrónica.

CONTENIDO	ESTRATEGIAS O TÉCNICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Teoría funcionamiento</li> <li>✓ Demostración practica</li> <li>✓ Trabajo de laboratorio por equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Laboratorio</li> <li>✓ Guía de practicas</li> <li>✓ Manuales</li> <li>✓ Bastidor PO-2000</li> <li>✓ Tarjeta EB/51</li> <li>✓ Tarjeta EB/52</li> <li>✓ Instrumentación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Informe de Laboratorio</li> </ul>

	<b>ESTRATEGIAS O TÉCNICAS</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
<b>8.2</b> Introducción a los microprocesadores: ✓ Programación ✓ Procesamiento de matrices de datos ✓ Subrutinas ✓ Interrupciones ✓ Operaciones aritméticas ✓ Localización de averías	✓ Explicación Teórica ✓ Demostración circuitos tarjetas EB153 y EB154	✓ Laboratorio ✓ Guías ✓ Practicas ✓ Manuales	✓ Informe de Laboratorio.

CONTENIDO	ESTRATEGIAS O TÉCNICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN
<p><b>8.3 Microcontrolador 8051</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Subrutinas de monitor</li> <li>✓ Transferencia de datos</li> <li>✓ Puerto entrada/salida</li> <li>✓ Operaciones aritmética y lógicas.</li> <li>✓ Operaciones de transferencia de control</li> <li>✓ Interrupciones externas</li> <li>✓ Temporizadores y contadores</li> <li>✓ Comunicaciones serie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trabajo de Laboratorio por equipos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bastidor PU-2000</li> <li>✓ Tarjetas EB 153</li> <li>✓ Tarjeta EB 154</li> <li>✓ Instrumentación.</li> </ul>	

CONTENIDO	ESTRATEGIAS O TÉCNICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN
<b>8.4. Periféricos 8051</b> ✓ Señales del microordenador ✓ Temporizadores programables ✓ Interfases periféricos ✓ Señales de entorno real ✓ Interfases periféricos. ✓ Interfase de comunicaciones ✓ Interfases para integración de periféricos.	✓	✓	
<b>8.5</b> Diseño circuito digital con microprocesadores	✓ Diseño de un circuito digital para control de procesos industriales según especificaciones dadas por el Instructor ✓ Asignación de trabajos por equipo.	✓ Laboratorio ✓ Entrenador ✓ Micro 8085 ✓ "DEGEM" ✓ "INTEL" ✓ "LAB-VOLT" ✓ Protoboard.	✓ Evaluación del diseño ✓ Demostración practica.

## BIBLIOGRAFÍA

- DEGEM                      Guía de Practicas Circuitos Digitales  
EB-151, EB-152, EB-153 y EB-154.
- DEGEM                      Guía de Practicas de Circuitos Digitales  
EB-131, EB-132, EB-133 y EB-134.
- DEGEM                      Curso Practico de Sistemas de Control de Posición  
EB-116.
- MANDADO                      Sistemas Electrónicos Digitales, 7<sup>º</sup> Edición  
Editorial Alfa - Omega.
- TOCCI                        Digital Systems, Principles and Applications.
- WAKERLY                      Diseño Digital, Principios y Practicas 3<sup>era</sup> Edición, Editorial Prentice- Hall.