

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; y Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero en Mecatrónica
3. **Plan de Estudios:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Circuitos Digitales
5. **Clave:**
6. **HC:** 02 **HL:** 02 **HT:** 01 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



**Equipo de diseño de PUA**

Mónica Valenzuela Delgado  
Rosa Citlalli Anguiano Cota  
Raúl Rascón Carmona  
Bernabé Rodríguez Tapia  
Carlos Alberto Chávez Guzmán

Fecha: 03 de octubre de 2018

**Firma**

*GM*  
*Rosa Citlalli Anguiano Cota*  
*Bernabé Rodríguez Tapia*  
*Carlos Alberto Chávez Guzmán*

**Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma  
Angélica Reyes Mendoza  
María Cristina Castañón Bautista

*Alejandro Mungaray Moctezuma*

**Firma**

*Angélica Reyes Mendoza*  
*M. CRISTINA CASTAÑÓN BAUTISTA*

## II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito principal de esta unidad de aprendizaje es que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios para analizar y diseñar circuitos digitales combinacionales, secuenciales y programables utilizados en cualquier sistema que genere, transmita, procese o almacene señales digitales o lógicas, ya que debido al avance tecnológico constante, las aplicaciones digitales rodean y simplifican nuestro entorno de manera eficiente y funcional estando presentes en el desarrollo de sistemas electrónicos, sistemas de cómputo, sistemas de comunicación, sistemas automatizados, mecánicos, magnéticos y neumáticos, en los cuales se encuentra involucrado el ingeniero en Mecatrónica.

En esta unidad de aprendizaje se exponen los conceptos básicos de los fundamentos de circuitos lógicos así como las diferencias entre sistemas digitales y analógicos. Se familiariza al estudiante con el funcionamiento de los circuitos digitales combinacionales, secuenciales y programables de tal modo que comprenda, analice e implemente sistemas digitales con aplicaciones reales en la ingeniería mecatrónica mediante métodos de simplificación y programación óptima de dispositivos utilizando herramientas de simulación y diseño HDL (Hardware Description Language).

Esta unidad de aprendizaje es obligatoria de la etapa disciplinaria, corresponde al área de ingeniería aplicada y es relevante para lograr el análisis y diseño de sistemas digitales aplicados en el área de la Ingeniería.

## III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar e implementar circuitos digitales combinacionales, secuenciales y programables en sistemas digitales y lógicos aplicables a la ingeniería mecatrónica de manera eficiente, simplificada y ordenada, mediante el conocimiento de los fundamentos teóricos y prácticos básicos de electrónica digital, para solucionar problemas de procesamiento digital de datos, a través del trabajo responsable tanto individual como en equipo.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

1. Diseñar e implementar un sistema digital como proyecto final de clase, basado en lógica combinacional y secuencial utilizando dispositivos de pequeña y mediana escala de integración, así como dispositivos lógicos programables que resuelvan un problema específico de procesamiento digital de datos indicado en el convenio de la unidad de aprendizaje.
2. Presentación de portafolio de evidencias que incluya los reportes de las investigaciones y prácticas funcionales y óptimas realizadas de manera individual y/o en equipo con limpieza, orden, en la fecha, hora, lugar y forma indicada en el convenio establecido de la unidad de aprendizaje.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Sistemas numéricos y códigos binarios

**Competencia:**

Distinguir entre información analógica y digital familiarizándose con los diferentes sistemas numéricos utilizados en circuitos digitales y la conversión de datos entre los mismos sistemas, aplicando la metodología adecuada para la solución de operaciones aritméticas y lógicas, con la finalidad de representar y manejar la información digital en el código apropiado al sistema digital especificado, con exactitud, eficiencia y actitud responsable.

**Contenido:****Duración:** 6 horas

- 1.1. Diferencia entre circuitos analógicos y circuitos digitales
- 1.2. Sistemas numéricos
  - 1.2.1. Sistema binario, octal y hexadecimal
  - 1.2.2. Conversión numérica entre bases
- 1.3. Operaciones aritméticas
  - 1.3.1. Suma, resta, multiplicación y división del sistema binario, octal y hexadecimal
  - 1.3.2. Números negativos (Complementos a 1,2 y 9)
  - 1.3.3. Algoritmo Booth para la multiplicación
- 1.4. Códigos binarios
  - 1.4.1. Código BCD, Gray, Aiken, Exceso 3, Alfanumérico
  - 1.4.2. Unidades de Almacenamiento Digital
  - 1.4.3. Aplicaciones de los diferentes códigos

## UNIDAD II. Compuertas lógicas, álgebra booleana y métodos de minimización

### Competencia:

Resolver problemas lógicos combinacionales, simplificando expresiones booleanas por medio de las tablas de verdad, métodos de minimización y teoremas del álgebra booleana, para poder simplificar circuitos combinacionales de manera óptima, con disposición para el trabajo individual y en equipo y una actitud responsable y creativa.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 2.1. Compuertas lógicas
  - 2.1.1. Compuertas lógicas directas (AND, OR, NOT)
  - 2.1.2. Compuertas lógicas negadas y compuestas (NAND, NOR, XOR, XNOR)
- 2.2. Álgebra Booleana
  - 2.2.1. Teoremas y propiedades básicos del álgebra booleana
  - 2.2.2. Tablas de verdad y expresiones booleanas
  - 2.2.3. Simplificación de expresiones booleanas
- 2.3. Funciones booleanas
  - 2.3.1. Formas canónicas y estándar (minitérminos y maxitérminos)
  - 2.3.2. Complemento de una función
- 2.4. Métodos de minimización de funciones
  - 2.4.1. Mapa de Karnaugh (2 o más variables)
  - 2.4.2. Condiciones "No importa"
  - 2.4.3. Método de tabulado (Quine-McCluskey)

## UNIDAD III. Circuitos combinacionales

### Competencia:

Realizar procedimientos sistemáticos para el análisis e implementación de circuitos combinacionales de mediana escala de integración, aritméticos y lógicos que deben procesar una gran cantidad de bits de manera lineal, mediante redes iterativas, circuitos combinacionales estándar SSI y MSI, para comparar las ventajas y desventajas entre ambos, con trabajo organizado y en equipo, con actitud responsable y honesta.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

#### 3.1. Redes iterativas

- 3.1.1. Sumador con acarreo
- 3.1.2. Restador con acarreo
- 3.1.3. Sumador-restador
- 3.1.4. Comparador

#### 3.2. Decodificadores

- 3.2.2. Decodificadores básicos y aplicaciones
- 3.2.3. Decodificador BCD
- 3.2.3. De-Multiplexor

#### 3.3. Codificadores

- 3.3.1. Tipos y aplicaciones
- 3.3.2. Diseño de codificadores

#### 3.4. Multiplexores

- 3.4.1. Clases y aplicaciones
- 3.4.2. Diseño de multiplexores

## UNIDAD IV. Circuitos secuenciales

### Competencia:

Analizar y diseñar redes secuenciales síncronas y asíncronas, utilizando dispositivos de almacenamiento binario, para implementar sistemas controlados por un pulso o señal de reloj, con actitud propositiva, responsable y comprometido con el medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 4.1. Diferencia entre circuitos digitales asíncronos y síncronos
- 4.2. Latches
- 4.3. Flip-flop
  - 4.3.1. Tipos de Flip-flop (SR, D, JK)
  - 4.3.2. Diseño de un temporizador
  - 4.3.3. Generadores de secuencia con Flip-flops
- 4.4. Análisis de circuitos secuenciales temporizados
  - 4.4.1. Máquinas de estado (Mealy y Moore)
  - 4.4.2. Diseño de un tren de pulsos
  - 4.4.3. Solución de problemas por máquinas de estado

## UNIDAD V. Registros y contadores

### Competencia:

Caracterizar circuitos secuenciales de integración a mediana escala, para implementar redes secuenciales, utilizando un menor número de componentes de almacenamiento binario controlados por una señal de reloj para aplicaciones de circuitos digitales en sistemas mecatrónicos, con trabajo organizado tanto individual como en equipo y actitud creativa y honesta.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 5.1. Registro de desplazamiento
  - 5.1.1. Unidireccional
  - 5.1.2. Bidireccional
- 5.2. Contadores ascendentes/descendentes
  - 5.2.1. Síncronos
  - 5.2.2. Asíncronos

## UNIDAD V. Memorias y dispositivos lógicos programables

### **Competencia:**

Implementar circuitos combinacionales y secuenciales, sustituyendo componentes SSI y MSI por memorias y dispositivos lógicos programables, para reducir y optimizar un sistema digital con la integración de programación de los dispositivos, las funciones que realiza el sistema, con trabajo organizado tanto individual como en equipo con actitud creativa y responsable.

### **Contenido:**

**Duración:** 4 horas

6.1. Introducción a los dispositivos lógicos programables (PLD's)

6.1.1. Memoria RAM/ROM

6.1.2. PLA

6.1.3. PAL

6.1.4. GAL

6.1.5. FPGA

6.2. Lenguaje de Descripción de Hardware (HDL)

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Convertir datos de sistema numérico ponderado a otro, utilizando el algoritmo de conversión adecuado y las bases numéricas decimal, binaria, octal y hexadecimal, para el diseño de circuitos digitales, de manera ordenada y responsable.	<p>Convierte datos de sistema decimal a base binaria, octal y hexadecimal.</p> <p>Convierte datos de base binaria, octal y hexadecimal a sistema decimal.</p> <p>Convierte datos entre las diferentes bases.</p>	Ejercicios resueltos en clase, ejercicios señalados en la bibliografía básica y ejercicios propuestos por el docente.	1 hora
2	Resolver operaciones aritméticas en el sistema binario, octal y hexadecimal, mediante la aplicación de herramientas convencionales, para su aplicación en los sistemas digitales, con una actitud responsable y creativa.	Resuelve sumas, restas, multiplicaciones y divisiones en base binaria, base octal, base hexadecimal, y resuelve multiplicaciones mediante el algoritmo de Booth.	Ejercicios resueltos en clase, ejercicios señalados en la bibliografía básica y ejercicios propuestos por el docente.	1 hora
3	Identificar los principales códigos binarios, mediante el análisis de sus aplicaciones, para el diseño de combinaciones/algoritmos utilizados en sistemas digitales, de manera responsable y creativa.	<p>Complementa datos binarios para el manejo de números negativos en complementos a uno, dos y nueve.</p> <p>Conoce los principales códigos binarios y sus aplicaciones mediante investigación bibliográfica y exposición de la información obtenida.</p> <p>Convierte datos binarios naturales a código Gray, Aiken y Exceso 3.</p>	Información obtenida de internet, información obtenida de la bibliografía e información obtenida de apuntes electrónicos.	1 hora
4	Simplificar expresiones booleanas, mediante la aplicación de los teoremas y leyes del Algebra Booleana, para la optimización en el diseño de circuitos digitales, con actitud crítica y perseverante.	Comprende los teoremas y leyes del algebra booleana evaluando cada expresión con datos binarios. Simplifica expresiones booleanas aplicando los teoremas y leyes del algebra booleana.	Ejercicios resueltos en clase, ejercicios señalados en la bibliografía básica y ejercicios propuestos por el docente.	1 hora
	Comprender las operaciones	Representa y evalúa enunciados	Ejercicios resueltos en clase,	2 horas



5	lógicas básicas, evaluando enunciados y mediante tablas de verdad que rigen a cada compuerta lógica, para el diseño de circuitos lógicos-digitales, con una actitud responsable y creativa.	usando la notación lógica “y”, “o”, “No”. Resuelve problemas lógicos simples mediante compuertas básicas (and, or, not y x-or). Obtén expresiones booleanas a partir de una tabla de verdad.	ejercicios señalados en la bibliografía básica y ejercicios propuestos por el docente.	
6	Minimizar funciones, para optimizar el diseño de circuitos digitales, mediante la aplicación de mapas de Karnaugh, condiciones no importa y el método de Quine-McCluskey, de forma perseverante y responsable	Presentación de ejercicios de algunas funciones y tablas de verdad, identifique y obtén el diagrama del circuito digital óptimo a través de su simplificación.	Ejercicios resueltos en clase, ejercicios señalados en la bibliografía básica y ejercicios propuestos por el docente.	2 horas
7	Diseñar circuitos combinacionales de mediana escala, a través del manejo de las técnicas de análisis de operaciones lógicas, para la comprensión del circuito sumador, multiplexor, codificador, comparador, con actitud crítica y disposición para el trabajo en equipo.	Realiza diagramas de diferentes circuitos combinacionales, de los cuales el docente propondrá sus características. Genera un documento con la función del circuito, el análisis de variables, y el procedimiento para llegar al diagrama final del diseño.	Ejercicios resueltos en clase, ejercicios señalados en la bibliografía básica y ejercicios propuestos por el docente.	2 horas
8	Diseñar circuitos secuenciales, mediante la aplicación de flip-flops, para su implementación en aplicaciones de sistemas electrónicos, de forma responsable y respetuosa.	Desarrolla diagramas de circuitos digitales de redes síncronas sugeridas para determinadas aplicaciones.	Ejercicios resueltos en clase, ejercicios señalados en la bibliografía básica y ejercicios propuestos por el docente.	2 horas
9	Interpretar el funcionamiento de circuitos que cumplen la función de registro o contador, para aplicarlos en sistemas digitales, mediante el análisis de los diagramas, con actitud creativa y perseverante.	Realiza un análisis de diferentes diagramas donde establezca su función. Además, diseña un circuito contador y uno de registro de desplazamiento, de acuerdo a las especificaciones del profesor. Entrega un reporte con el diagrama y el análisis.	Ejercicios resueltos en clase, ejercicios señalados en la bibliografía básica y ejercicios propuestos por el docente.	2 horas

10	Programar circuitos, para aplicarlos en proyectos mecatrónicos, a través de la integración de compuertas lógicas y lenguajes de programación, de forma creativa y responsable.	Establece el pseudocódigo de un programa para una función determinada de un prototipo. El código deberá documentarse en un breve reporte.	Ejercicios resueltos en clase, ejercicios señalados en la bibliografía básica y ejercicios propuestos por el docente.	2 horas
----	--	---	---	---------

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar el material y el equipo de laboratorio adecuado, para la implementación de circuitos digitales, mediante su inspección visual, con responsabilidad y conciencia del entorno.	<p>El docente explicará las reglas de seguridad y normas a seguir del laboratorio.</p> <p>Se describirá al estudiante el equipo de las mesas de trabajo del laboratorio (Fuente, Multímetro, Generador de funciones). Se describirá los accesorios del equipo de laboratorio (Caimanes, Puntas DVM, Puntas de Osciloscopio y micropruebas). Se mencionará el material de laboratorio necesario para llevar a cabo las competencias de la unidad de aprendizaje de circuitos digitales (LED's, resistencias, componentes lógicos integrados, protoboard y cable.</p> <p>Se identificará el equipo del laboratorio, los accesorios correspondientes a cada equipo y los materiales del laboratorio necesarios para el desarrollo de las prácticas y adquisición de las competencias de la unidad de aprendizaje.</p>	Protoboard, Resistencias, Diodo Emisor de Luz, Compuertas Lógicas, Cable para protoboard, caimanes, fuente de poder, puntas DVM, Multímetro/Amperímetro, puntas de Osciloscopio y Osciloscopio, Microprueba y Generador de funciones.	2 horas

2	<p>Aplicar reglas básicas de medición, para la detección de fallas en circuitos digitales deduciendo, mediante los resultados medidos, las fallas de mal funcionamiento en el circuito analizado, de forma creativa y responsable.</p>	<p>Describe la continuidad entre filas y columnas del protoboard mediante el uso correcto del multímetro en la opción de continuidad. Escribe notas del resultado de la medición cuando la continuidad se presenta entre dos puntos medidos y cuando dicha continuidad no existe.</p> <p>Describe el funcionamiento de un diodo LED mediante la identificación de sus terminales negativa y positiva (cátodo y ánodo) y la localización del umbral de tensión, conectando el circuito básico en polarización directa del LED de modo que el alumno varíe el voltaje de entrada del circuito entre 0 y 2 volts midiendo la corriente, en cada variación, tomando notas e identificando cuales son los valores de voltaje y corriente para el umbral de tensión del LED. Grafica la curva característica del LED con los valores obtenidos de las mediciones realizadas.</p> <p>Construye una punta de prueba utilizando el circuito descrito.</p>	<p>Dipswitch, LED's, Resistencias, Multímetro, Fuente de Poder y punta de prueba.</p>	2 horas
3	<p>Comprender el funcionamiento de las compuertas lógicas básicas, mediante la comprobación de la tabla de verdad de las mismas, para implementar circuitos digitales que activan o desactivan dispositivos de manera sistemática y lógica, con una actitud ordenada y responsable.</p>	<p>Conecta correctamente un dip-switch de tal modo que cada interruptor permita seleccionar un valor binario de un bit (0 o 1). Comprueba el valor de la posición (on-off) de cada interruptor mediante la pluma lógica. Nota: No permitir la conexión al aire del valor positivo del dip-switch.</p>	<p>Circuitos integrados 7404, 7408, 7432, 7400, 7402, protoboard, cable, fuente, multímetro, LED's, resistencias y dip-switch.</p>	2 horas

		<p>Consulta la hoja de datos de cada componente integrado para la identificación de sus terminales y conexión adecuada de los mismos.</p> <p>Conecta una compuerta lógica de cada componente integrado y comprueba la tabla de verdad de las mismas, introduciendo los estados lógicos en sus entradas mediante el cambio de estado de los interruptores correspondientes y la observación de la salida de la compuerta utilizando la punta de prueba.</p>		
4	<p>Implementar funciones de circuitos combinacionales SSI, mediante la interconexión de compuertas lógicas básicas, para poder diseñar sistemas digitales, de manera creativa y ordenada.</p>	<p>Resuelve correctamente una proposición compuesta de una sola salida mediante la tabla de verdad, mapas de karnaugh y simplificación booleana. Comprueba el resultado de las funciones obtenidas implementando y probando el circuito digital correspondiente. Comprueba la tabla de verdad de las funciones compuestas XOR y XNOR. Consulta las hojas de datos para la correcta conexión de los dispositivos integrados.</p>	<p>Circuitos integrados 7404, 7408, 7432, 7486, 74266 protoboard, cable, fuente, multímetro, LED's, resistencias y dip-switch.</p>	4 horas
5	<p>Comprobar la validez de los teoremas del álgebra booleana, implementando tanto las expresiones booleanas que las conforman como su simplificación, para observar la igualdad de las mismas, de manera eficiente y ordenada.</p>	<p>Comprueba algunos de los teoremas del álgebra booleana y Teoremas de Morgan implementando las funciones completas y simplificadas de las mismas. Comprueba que ambas funciones generan la misma salida mediante la observación y análisis</p>	<p>Circuitos integrados 7404, 7408, 7432, 7400, 7402 protoboard, cable, fuente, multímetro, LED's, resistencias y dip-switch.</p>	2 horas

		de los circuitos implementados.		
6	Implementar circuitos combinacionales de n salidas, aplicando tablas de verdad, técnicas de simplificación y mapas de Karnaugh, para la solución de problemas digitales, de manera ordenada y responsable.	Resuelve correctamente una proposición compuesta de n salidas mediante la tabla de verdad, mapas de karnaugh y simplificación booleana. Comprueba el resultado de las funciones obtenidas implementando y probando el circuito digital correspondiente.	Circuitos integrados 7404, 7408, 7432, 7486, 74266 protoboard, cable, fuente, multímetro, LED's, resistencias y dip-switch.	4 horas
7	Caracterizar e implementar los elementos de mediana escala de integración (MSI), para la visualización de los resultados presentados en los circuitos digitales, como lo son el display de 7 segmentos, decodificadores, multiplexores, demultiplexores, mediante el análisis de su configuración interna y de su funcionamiento, de manera responsable y ordenada.	Caracteriza e implementa los dispositivos de mediana escala de integración (MSI), es decir, dispositivos que integran funciones complejas implementadas a partir de funciones simples (SSI) capaces de decodificar, multiplexar y demultiplexar datos, consultando las hojas de datos correspondientes para su correcta conexión y caracterización.	Circuitos integrados display de 7 segmentos, 7447 o 7448, 74151, 74138 protoboard, cable, fuente, multímetro, LED's, resistencias, dip-switch, generador de funciones, Buzzer y Motor de CD.	4 horas
8	Comprobar e implementar el funcionamiento de los dispositivos secuenciales, para generar secuencias de estados de los circuitos digitales, mediante el análisis de diagramas que incluyen flipflops, de manera creativa y ordenada.	Consulta las hojas de datos para conocer y comprender el funcionamiento y conexión de los circuitos secuenciales Flip-Flop D, Flip-Flop JK y los circuitos integrados secuenciales MSI para registro de corrimiento y contadores binarios y se implementará un contador asíncrono de 4 bits utilizando flip-flops D. Caracteriza un contador síncrono de 4 bits. Implementa un registro de	Circuitos integrados 555, 74163, 74194, 7474, 7476, protoboard, cable, fuente, multímetro, Generador de funciones. LED's, resistencias y dip-switch.	4 horas

		<p>corrimiento de 8 bits y se generará una secuencia de datos indicada por el docente utilizando flip-flops JK para su implementación.</p>		
9	<p>Diseñar redes secuenciales, mediante máquinas de estado Mealy y Moore y el análisis de los diagramas, para implementar sistemas controlados por un pulso o señal de reloj, con una actitud responsable y creativa.</p>	<p>Comprende y aplica los conceptos de máquina de estado, los modelos Mealy y Moore para el diseño de máquinas de estado que revuelven problemas mecánicos de eventos secuenciales con aplicación digital.</p> <p>Describe el comportamiento del sistema secuencial de manera precisa y completa mediante un diagrama de estados con el cual genera una tabla transiciones que indica los estados siguientes y sus salidas asociadas. Obtén las funciones de transición de las entradas y las funciones de salida e implementa el sistema en base a las funciones obtenidas en el proceso de diseño y comprobará y analiza su funcionamiento.</p>	<p>Circuitos integrados 555, 74163, 74194, 7474, 7476, 74151, protoboard, cable, fuente, multímetro, generador de funciones LED's, resistencias y dip-switch.</p>	4 horas
10	<p>Simplificar un sistema digital, mediante dispositivos programables (PLD's) y herramientas de diseño, simulación y programación HDL, para el diseño de sistemas digitales, de manera ordenada y responsable.</p>	<p>Comprende, e implementa dispositivos Lógicos Programables (PLD's), de GAL's, PAL's, CPLD's y FPGA's y la diferencia entre los mismos, consultando las hojas de datos correspondientes.</p> <p>Comprende la importancia de sintetizar sistemas digitales de pequeña y mediana escala de integración SSI y MSI en sistemas integración a gran escala LSI (Large Scale Integration) y muy gran escala</p>	<p>Circuitos integrados PAL o GAL, 555, protoboard, cable, fuente, multímetro, generador de funciones LED's, resistencias y dip-switch.</p>	4 horas

		VLSI (Very Large Scale Integration) debido a la reducción de componentes y el fácil mantenimiento del sistema mediante la programación de los mismos.		
--	--	---	--	--

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

**Encuadre:** El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente):**

El docente funge como facilitador del aprendizaje, introduce y coordina las actividades de clase, laboratorio y/o taller, trabaja con una metodología de resolución de problemas, recomienda previamente las lecturas, explica la aplicación de los conceptos mediante tecnologías de la información y pizarrón, y proporciona actividades para realizarse extra-clase que contribuyan a reafirmar el conocimiento de lo visto. Proporciona apuntes electrónicos y de pizarrón. Utiliza técnicas expositivas y metodología participativa, discusión en pequeños grupos, lluvia de ideas, método inductivo-deductivo, interrogatorio abierto y dirigido, observación, resolución de problemas. Revisa las tareas y realiza las observaciones pertinentes. En el laboratorio, el docente explica los procedimientos para llevar a cabo la práctica supervisando y retroalimentando la actividad.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno):**

Los alumnos participan activamente en la clase de manera individual y en equipo, realizan exposiciones de algunos temas, realizan proyectos de investigación, comparten sus experiencias con el grupo, discuten y exponen dudas de la información expuesta, resuelven problemas planteados y entregan tareas durante el semestre las cuales se evaluarán y se proporcionará una retroalimentación adecuada de las mismas para su avance en el aprendizaje de la unidad correspondiente. Elaboran un portafolio impreso o electrónico de evidencias el cual se revisa al finalizar la unidad de aprendizaje, realiza los reportes de las prácticas de manera apropiada y ordenada, resuelve los exámenes teóricos y/o prácticos con objetividad, sentido crítico y honestidad.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

### Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 60% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

- |  |             |
|--|-------------|
| - 3 evaluaciones parciales( teóricos y/o prácticos).....     | 40%         |
| - Laboratorio.....   | 30%         |
| - Evidencia de desempeño 1.....<br>(Sistema digital)         | 20%         |
| - Evidencia de desempeño 2.....<br>(Portafolio de evidencia) | 10%         |
| <b>Total.....</b>  | <b>100%</b> |



## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Floyd, T. L. (2016). <i>Fundamentos de sistemas digitales</i>. Mexico: Pretice Hall, Pearson Educación S.A.</p> <p>Floyd, T.L. (2006). <i>Fundamentos de sistemas digitales</i>. Mexico: Pretice Hall, Pearson Educación S.A. Recuperado de <a href="https://electronicautm.files.wordpress.com/2014/06/fundamentos-de-sistemas-digitales-floyd-9ed.pdf">https://electronicautm.files.wordpress.com/2014/06/fundamentos-de-sistemas-digitales-floyd-9ed.pdf</a> [clásica]</p> <p>Tocci, R. J., Widmer N. and Moss G., (2014). <i>Digital Systems: Pearson New International Edition: Principles and Applications</i>. (11<sup>th</sup> ed.). E.U.: Pearson Education Limited.</p> <p>Wakerly J. F., (2016). <i>Digital Design, (3<sup>rd</sup> ed.)</i>. E.U.: Pearson Education Limited.</p>	<p>Electronics tutorials. (2018). <i>Digital Logic Gates</i>. Recovered from:<a href="https://www.electronics-tutorials.ws/logic/logic_1.html">https://www.electronics-tutorials.ws/logic/logic_1.html</a></p> <p>Floyd, T. L. (2011). <i>Digital Fundamentals, 10/e</i>. India: Pearson Education [clásica]</p> <p>Lloris R, A., Prieto E, A. y Parrilla R, L. (2014). <i>Sistemas Digitales</i>. Interamericana de España: McGraw-Hill</p> <p>Mano M. M. y Kime C. R. (2005). <i>Fundamentos de diseño lógico y de computadoras (3<sup>a</sup> ed.)</i>. México: Pearson Education. [clásica]</p> <p>Mano M. M. (2003). <i>Diseño digital (3<sup>a</sup> ed.)</i>. México: Pearson Educación, [clásica]</p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparte esta asignatura debe contar con título en Ingeniero o licenciado en ingeniería mecatrónica, electrónica, computación o carrera a fin, preferentemente con posgrado en dichas áreas. Tener experiencia en la implementación de sistemas digitales y experiencia en la impartición cursos de sistemas digitales a nivel licenciatura de al menos un año y que haya recibido cursos pedagógicos. Debe ser proactivo, facilidad para transmitir el conocimiento y responsable