

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	<b>Principios Eléctricos y Aplicaciones Digitales</b>
Carrera:	<b>Ingeniería en Sistemas Computacionales</b>
Clave de la asignatura:	<b>SCD-1018</b>
SATCA <sup>1</sup>	<b>2-3-5</b>

## 2.- PRESENTACIÓN

### **Caracterización de la asignatura.**

Principios eléctricos y aplicaciones digitales, es una materia que aporta al perfil del Ingeniero en Sistemas Computacionales conocimientos y habilidades básicas para identificar y comprender las tecnologías de hardware así como proponer, desarrollar y mantener aplicaciones eficientes, diseñar e implementar interfaces hombre- máquina y máquina-máquina para la automatización de sistemas, integrar soluciones computacionales con diferentes tecnologías, plataformas o dispositivos.

Para integrarla se ha hecho un análisis de la materia de Física General, identificando los temas de Electrodinámica y electrostática, que tienen una mayor aplicación en el quehacer profesional del ingeniero en sistemas computacionales.

Puesto que esta materia dará soporte a otras, más específicamente a la de Arquitectura de computadoras, se inserta en la primera mitad de la trayectoria escolar, antes de cursar aquellas a las que dará soporte. De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplicará a temas tales como: arquitecturas digitales de cómputo, y en la selección de componentes para el ensamble de equipos de cómputo.

### **Intención didáctica**

El temario se organiza en cuatro unidades, agrupando los contenidos conceptuales en la primera y segunda unidad, así como el desarrollo de ejemplos prácticos. Para la tercera unidad se aplican los principios de conversión A/D y D/A. Para la cuarta unidad se trabaja con lenguajes HDL.

En la primera unidad se aborda el tema de Electrónica analógica, cuyo contenido

---

<sup>1</sup> Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

es necesario para conocer las características eléctricas de los principales elementos pasivos.

En la segunda unidad, Electrónica Digital, es necesario enfocarla al álgebra booleana, para aplicarla en el diseño e implementación de circuitos.

La tercera unidad se centra en los convertidores “Analógicos y Digitales”, donde el alumno realiza prácticas con estos circuitos integrados.

La cuarta unidad, Lenguajes HDL, exige una plataforma de desarrollo para microprocesadores, donde a través de un diseño previo, se proponen nuevos circuitos integrados; en esta parte el alumno necesitará contar con grabadores y probadores de circuitos programables.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades en el alumno, para la experimentación, tales como: identificación y manejo de componentes de hardware y su funcionamiento; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; así mismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis, con la intención de generar una actividad intelectual de análisis y aplicación interactiva.

En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque y sugiera además de guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de los componentes a utilizar y controlar. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación y desarrollo de actividades de aprendizaje.

Es importante ofrecer escenarios de trabajo y de problemática distintos, ya sean de construcción real o virtual.

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto de manera concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso.

En el transcurso de las actividades programadas, es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo, el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos ya que

el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura, enfocadas en la parte práctica, son de gran importancia

### 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p><b>Competencias específicas:</b></p> <p>Desarrollar aplicaciones digitales que coadyuven a la solución de problemas computacionales.</p> <p>Desarrollar habilidades para el diseño de circuitos digitales.</p> <p>Manejar instrumentos de medición, implementando circuitos.</p>	<p><b>Competencias genéricas:</b></p> <p><b>Competencias instrumentales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis y síntesis</li><li>• Capacidad de organización y planificación.</li><li>• Comunicación oral y escrita en su propia lengua.</li><li>• Conocimiento de una segunda lengua.</li><li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li><li>• Capacidad de gestión de la información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de diversas fuentes).</li><li>• Resolución de problemas.</li><li>• Toma de decisiones.</li><li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de diversas fuentes.</li></ul> <p><b>Competencias interpersonales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Razonamiento crítico.</li><li>• Trabajo en equipo.</li><li>• Habilidades en las relaciones interpersonales.</li><li>• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.</li><li>• Habilidad para trabajar en un ambiente laboral.</li><li>• Compromiso ético.</li></ul> <p><b>Competencias sistémicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aprendizaje autónomo.</li><li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li></ul>
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptación a nuevas situaciones.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</li> <li>• Iniciativa y espíritu emprendedor.</li> <li>• Preocupación por la calidad.</li> <li>• Búsqueda de logros continuos.</li> </ul>
--	--

#### 4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica del 22 al 26 de febrero del 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cerro Azul, Nuevo Laredo, Alvarado, Colima, Tuxtepec, Zacatecas.	Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera en Ingeniería en Sistemas Computacionales.

#### 5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso)

- Desarrollar aplicaciones digitales que coadyuven a la solución de problemas computacionales.
- Desarrollar habilidades para el diseño de circuitos digitales.
- Manejar instrumentos de medición, implementando circuitos.

#### 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Conocer la teoría de electricidad y magnetismo.
- Conocer la naturaleza y propagación de la luz.
- Conocer teoremas y postulados del Algebra de Boole.
- Implementar simplificaciones con algebra de Boole.
- Realizar conversiones entre los diferentes sistemas numéricos.

#### 7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Electrónica analógica	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Corriente alterna y corriente directa <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.1. Características</li> <li>1.1.2. Generación de corriente en CA y CD</li> </ul> </li> <li>1.2. Dispositivos pasivos <ul style="list-style-type: none"> <li>1.2.1. Características</li> <li>1.2.2. Técnicas de solución en circuitos RLC</li> <li>1.2.3. Aplicaciones</li> </ul> </li> <li>1.3. Dispositivos activos <ul style="list-style-type: none"> <li>1.3.1. Características de semiconductores <ul style="list-style-type: none"> <li>1.3.1.1. Estructura eléctrica del Silicio</li> <li>1.3.1.2. Estructura eléctrica del Germanio</li> <li>1.3.1.3. Materiales tipo N y tipo P</li> </ul> </li> <li>1.3.2. Dispositivos semiconductores <ul style="list-style-type: none"> <li>1.3.2.1. Diodos <ul style="list-style-type: none"> <li>1.3.2.1.1. LED</li> <li>1.3.2.1.2. Rectificadores</li> <li>1.3.2.1.3. Zener</li> </ul> </li> <li>1.3.2.2. Transistores <ul style="list-style-type: none"> <li>1.3.2.2.1. Bipolares</li> <li>1.3.2.2.2. FET</li> <li>1.3.2.2.3. MOSFET</li> </ul> </li> <li>1.3.2.3. Tiristores <ul style="list-style-type: none"> <li>1.3.2.3.1. SCR</li> <li>1.3.2.3.2. SCS</li> <li>1.3.2.3.3. DIAC</li> <li>1.3.2.3.4. TRIAC</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>1.3.3. Técnicas de diseño con semiconductores</li> <li>1.3.4. Aplicaciones con semiconductores <ul style="list-style-type: none"> <li>1.3.4.1. Rectificadores</li> <li>1.3.4.2. Amplificadores</li> <li>1.3.4.3. Conmutadores</li> <li>1.3.4.4. Fuentes de voltaje</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>1.4. Amplificadores operacionales <ul style="list-style-type: none"> <li>1.4.1. Configuraciones <ul style="list-style-type: none"> <li>1.4.1.1. Seguidor unitario</li> <li>1.4.1.2. Comparador</li> <li>1.4.1.3. Multiplicador</li> <li>1.4.1.4. Sumador</li> <li>1.4.1.5. Restador</li> <li>1.4.1.6. Integrador</li> </ul> </li> <li>1.4.2. Aplicaciones</li> </ul> </li> </ul>

2	Electrónica Digital	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Tablas de verdad y compuertas lógicas <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 NOT, OR y AND</li> <li>2.1.2 Otras (NOR, NAND, XOR, etc.)</li> <li>2.1.3 Expresiones booleanas</li> </ul> </li> <li>2.2 Diseño de circuitos combinacionales <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Metodología de diseño</li> <li>2.2.2 Minitérminos y maxitérminos.</li> <li>2.2.3 Técnicas de simplificación <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.3.1 Teoremas y postulados del algebra de Boole</li> <li>2.2.3.2 Mapas Karnaugh</li> </ul> </li> <li>2.2.4 Implementación y aplicación de circuitos combinacionales</li> </ul> </li> <li>2.3 Lógica secuencial <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.1 FLIP-FLOP con compuertas</li> <li>2.3.2 FLIP-FLOP JK, SR, D</li> <li>2.3.3 Diseño de circuitos secuenciales</li> <li>2.3.4 Aplicación de circuitos secuenciales</li> </ul> </li> <li>2.4 Familias lógicas <ul style="list-style-type: none"> <li>2.4.1 TTL</li> <li>2.4.2 ECL</li> <li>2.4.3 MOS</li> <li>2.4.4 CMOS</li> <li>2.4.5 Bajo voltaje (LVT, LV, LVC, ALVC)</li> </ul> </li> </ul>
3	Convertidores	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Analógico / Digital A/D <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 Tipos</li> <li>3.1.2 Aplicaciones</li> </ul> </li> <li>3.2. Digital / Analógico D/A <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1. Tipos</li> <li>3.2.2. Aplicaciones</li> </ul> </li> </ul>
4	Lenguajes HDL	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Dispositivos lógicos programables <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.1. Tipos</li> <li>4.1.2. Características</li> <li>4.1.3. Fabricantes</li> <li>4.1.4. Pasos para el diseño con PLD's</li> </ul> </li> <li>4.2. Programación de circuitos combinacionales con HDL <ul style="list-style-type: none"> <li>4.2.1. Por captura esquemática</li> <li>4.2.2. Por tabla de verdad</li> <li>4.2.3. Por ecuaciones booleanas</li> <li>4.2.4. Por descripción de comportamiento</li> </ul> </li> <li>4.3. Programación de circuitos secuenciales con HDL <ul style="list-style-type: none"> <li>4.3.1. Por captura esquemática</li> <li>4.3.2. Por tabla de verdad</li> <li>4.3.3. Por ecuaciones booleanas</li> <li>4.3.4. Por descripción de comportamiento</li> <li>4.3.5. Por tabla de estado</li> <li>4.3.6. Por diagrama de transición</li> </ul> </li> </ul>

## 8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

El profesor debe:

Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas. Desarrollar la capacidad para coordinar trabajos en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la oportuna toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y fomentar una mejor interacción entre los estudiantes, tomar en cuenta el conocimiento de los mismos como punto de partida y como probable obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

- Propiciar actividades de metacognición. Ante la ejecución de una actividad, señalar o identificar el tipo de proceso intelectual que se realizó: una identificación de patrones, un análisis, una síntesis, la creación de un heurístico, etc. Al principio lo hará el profesor, luego será el alumno quien lo identifique. Ejemplos: Identificar las características de la corriente alterna y directa, las técnicas de solución en circuitos RLC, técnicas de diseño al utilizar semiconductores y aplicaciones con amplificadores operacionales.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Ejemplo: Buscar, identificar y seleccionar información de fuentes diversas, referente a las características de los dispositivos pasivos y activos, amplificadores operacionales, familias lógicas de circuitos, dispositivos lógicos programables, etc.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Ejemplo: Realizar y documentar las prácticas elaboradas dentro y fuera de clase.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo de aplicación. Ejemplos: Proponer soluciones de aplicaciones digitales en una necesidad específica.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante. Ejemplos: Identificar el funcionamiento y uso de diferentes componentes electrónicos, así como el uso de la corriente alterna y directa.
- Propiciar el desarrollo de las capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral. Ejemplos: trabajar las actividades prácticas a través de guías escritas, redactar informes de las prácticas y exponer los resultados y conclusiones obtenidas frente al grupo.
- Facilitar el contacto directo con materiales, herramientas e instrumentos, al llevar a cabo actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental, tales como: identificación, manejo de componentes y trabajo en equipo.

- Propiciar el desarrollo de las actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el transcurso de la asignatura.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de los contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Cuando los temas así lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, graficadores, internet, simuladores, etc.).

## **9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN**

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje realizadas, haciendo un énfasis especial en:

- Reportes escritos de las prácticas realizadas durante la clase y las actividades inherentes, así como de las conclusiones obtenidas.
- Análisis de la información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente
- Exámenes escritos para comprobar la comprensión de los aspectos teóricos y declarativos.
- Presentación y exposición de cada actividad de aprendizaje. Algunas se evaluarán por equipo.

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Electrónica analógica.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Manejar instrumentos y equipos de mediciones eléctricas y electrónicas</p> <p>Analizar teorías y solucionar problemas que engloben escenarios de circuitos eléctricos, en base a leyes y teoremas.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Exponer teorías acerca de la electrónica analógica.</li><li>• Realizar prácticas con instrumentos de medición.</li><li>• Elaborar prácticas de laboratorio.</li><li>• Dar solución a los ejercicios de circuitos eléctricos propuestos.</li><li>• Realizar ensambles de prototipos-circuitos comerciales, tales como radios AM/FM, sirenas, eliminadores de corriente, etc.</li></ul>

### Unidad 2: Electrónica digital.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Utilizar con precisión la terminología y simbología de circuitos digitales.</p> <p>Analizar problemas teóricos implementando la solución con circuitos digitales.</p> <p>Aplicar métodos de simplificación de funciones lógicas</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar una introducción acerca de los sistemas digitales de manera audiovisual.</li><li>• Investigar acerca de las conversiones de los diferentes sistemas numéricos, enfocando al sistema binario y al sistema hexadecimal.</li><li>• Realizar ejercicios de conversiones entre los diferentes sistemas numéricos.</li><li>• Realizar de forma extra clase ejercicios propuestos para dominar el tema.</li><li>• Investigar las hojas técnicas de las diferentes compuertas lógicas existentes.</li><li>• Diseñar circuitos digitales utilizando las compuertas lógicas.</li><li>• Discutir el álgebra de Boole y aplicarla en soluciones a ejercicios propuestos.</li><li>• Asignar un proyecto integral de un circuito que involucre los temas vistos en esta unidad.</li></ul>

### 3.- Convertidores.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Seleccionar y manipular dispositivos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Consultar las hojas técnicas acerca de los</li></ul>

analógicos y digitales para la implementación de circuitos.	<p>convertidores A/D y D/A.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar circuitos y hacer su reducción aplicando los convertidores.</li> <li>• Buscar los circuitos integrados que funcionan como convertidores, de reciente creación y aplicarlos a sus proyectos.</li> <li>• Realizar prácticas de laboratorio</li> </ul>
---	--

#### Unidad 4: Lenguaje HDL

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Conocer un lenguaje HDL.</p> <p>Implementar circuitos digitales utilizando un lenguaje HDL</p> <p>Leer e interpretar diagramas de circuitos digitales.</p> <p>Colaborar en equipo para deducir soluciones aplicadas a circuitos digitales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los referentes teóricos de los lenguajes HDL en PLD.</li> <li>• Investigar acerca del uso de los lenguajes HDL.</li> <li>• Simular y programar compuertas básicas con lenguaje HDL en PLD.</li> <li>• Simular y programar sumadores con lenguaje HDL en PLD.</li> <li>• Simular y programar restadores con lenguaje HDL en PLD.</li> <li>• Solicitar para fin del curso un proyecto integrador.</li> </ul>

#### 11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **TOCCI, RONALD J.** *Sistemas Digitales*. Pearson Ed. 8ª Edición . ISBN: 9702602971
2. **SERWAY, RAYMOND A., FAUGHN, JERRY S.** *FÍSICA*, Ed. Pearson. 5a Edición. ISBN: 9702600154
3. **TIPPENS, P.** *Física, Conceptos y aplicaciones*, Ed. Mc Graw-Hill, 7ª Edición. ISBN: 9789701062609
4. **WILSON, JERRY D.** *Física*. Ed. Pearson. 5a Edición. ISBN: 9702604257
5. **TIPLER, PAUL ALLEN.** *Física para la ciencia y la tecnología II*, Ed. Reverté, S. A. 5ª Edición. ISBN: 9788429144123
6. **SEARS and ZEMANSKY, HUGH D. YOUNG, FREEDMAN, ROGER A.** *Física Universitaria con física moderna volumen 2*. Pearson Ed.. 12ª Edición. ISBN: 9786074423044
7. **BOYLESTAD, ROBERT L. NASHESKY, LOUIS.** *Electrónica: teoría de circuitos y dispositivos electrónicos*. Ed. Pearson. 8ª Edición ISBN: 9702604362
8. **BOYLESTAD, ROBERT L. NASHESKY, LOUIS.,** *Fundamentos de Electrónica*, Ed. Pearson 4ª Edición. ISBN: 9688809578
9. **MORRIS MANO M.** *Diseño Digital*. Ed. Pearson. 3a. Edición. ISBN: 9702604389

10. **HILBURN, JOHN I. , JOHNSON, DAVID E. , JOHNSON,JOHNNY R., SCOTT PETER D.** *Análisis básico de Circuitos Electrónicos*. Ed. Pearson. 5ª Edición. ISBN: 9688806382.
11. **BROWN, STEPHEN.** *Fundamentos de lógica digital con diseño VHDL*. Ed. McGraw Hill. 2ª Edición. ISBN: 9789701056097. Año 2006
12. **PARDO CARPIO, FERNANDO.** *VHDL. Lenguaje para síntesis y modelado de circuitos*. Ed. RA-MA 2ª Edición. ISBN: 9788478975952

**12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS** (aquí sólo describen brevemente, queda pendiente la descripción con detalle).

1. Generación de corriente directa y corriente alterna.
2. Simulación y desarrollo de circuitos RLC de dos o más mallas.
3. Medición de voltaje, corriente, resistencia, inductancia, capacitancia en circuitos RLC.
4. Simulación y desarrollo de rectificadores.
5. Simulación y desarrollo de amplificadores e inversores.
6. Comprobación de tablas de verdad de compuertas básicas en circuitos integrados de función fija.
7. Simulación y desarrollo de medios sumadores y sumadores completos.
8. Simulación y desarrollo de medios restadores y restadores completos.
9. Simular y programar codificadores y decodificadores con compuerta.
10. Simular y desarrollar contadores síncronos y asíncronos.
11. Simular y desarrollar registros.
12. Diseñar y construir circuitos convertidores.
13. Simular y programar compuertas básicas con lenguaje HDL en PLD.
14. Simular y programar sumadores y restadores con lenguaje HDL en PLD.
15. Simular y programar codificadores y decodificadores con lenguaje HDL en PLD.

**Textos Electrónicos, bases de datos y programas informáticos:**

1. <http://193.146.57.132/depeca/repositorio/ asignaturas/78008/traspas-baja-tens.PDF>
2. <http://server-die.alc.upv.es/asignaturas/LSED/2002-03/bajoconsumo/bajoconsumo.pdf>