



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

**PROYECTO DOCENTE**      **CURSO: 2005/06**

**14670 - APLICACIONES DE LOS  
DISPOSITIVOS LÓGICOS  
PROGRAMABLES**

**ASIGNATURA:** 14670 - APLICACIONES DE LOS DISPOSITIVOS LÓGICOS PROGRAMABLES

**CENTRO:** Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

**TITULACIÓN:** Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electrónica Industrial

**DEPARTAMENTO:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

**ÁREA:** Tecnología Electrónica

**PLAN:** 10 - Año 2001 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Cr. comunes ciclo **IMPARTIDA:** Segundo cuatrimestre **TIPO:** Optativa

**CRÉDITOS:** 4,5

**TEÓRICOS:** 3

**PRÁCTICOS:** 1,5

**Descriptorios B.O.E.**

Circuitos integrados de aplicaciones específicas (ASICs): PLDs, FPGAs. Herramientas de diseño y programación de ASICs.

**Temario**

1. Introducción al diseño electrónico. (2 horas)
  - 1.1. Introducción.
  - 1.2. Sistema electrónico.
  - 1.3. La introducción de electrónica integrada en el sistema.
  - 1.4. Clasificación.
  - 1.5. Flujo de diseño de un ASIC.
2. Tecnologías para el diseño de ASICs. (8 horas)
  - 2.1. Técnicas semicustom.
    - 2.1.1. Redes de puertas (células predifundidas).
    - 2.1.2. Células estándar (precaracterizadas).
  - 2.2. Dispositivos programables.
    - 2.2.1. Introducción.
    - 2.2.2. Redes programables básicas.
    - 2.2.3. Redes de macrocélulas.
    - 2.2.4. Redes de puertas programables.
3. Herramientas y flujo de diseño. (10 horas)
  - 3.1. Introducción.
  - 3.2. Captura del diseño.
  - 3.3. Síntesis.
  - 3.4. Simulación.
  - 3.5. Diseño físico.
  - 3.6. Testabilidad y test.
  - 3.7. Encapsulado.
4. Técnicas de Diseño. (10 horas)
  - 4.1. Técnicas de diseño de unidades de memoria.
  - 4.2. Técnicas de diseño de unidades de procesamiento.
  - 4.3. Técnicas de test.

4.4. Distribución del reloj.

4.5. Técnicas de gestión de la alimentación.

## Conocimientos Previos a Valorar

El estudiante debe tener conocimientos básicos sobre electrónica digital.

## Objetivos

Conocimiento de las técnicas y metodologías ASICs (Circuitos Integrados de Aplicación Específica) destacando el diseño y programación en dispositivos programables, tanto FPGAs (Redes de Puertas Programables por Campo) como PLDs (Dispositivos Lógicos Programables), así como, las herramientas de diseño que van a permitir un prototipado rápido de diseños más o menos complejos.

## Metodología de la Asignatura

La Parte Teórica consta de 3 créditos, de los cuales:

- 1,5 créditos serán para impartir los conocimientos teóricos utilizando el proyector de transparencia combinado con la pizarra.
- 1,5 créditos se utilizarán para desarrollar los problemas que se implementarán posteriormente en el laboratorio.

En la Parte Práctica (1,5 créditos) se implementan los desarrollos planteados en cada una de las prácticas.

La enseñanza de esta parte es directa, individualizada y activa.

## Evaluación

La evaluación de la asignatura se realizará a través de la evaluación continua en el laboratorio, atendiendo a la asistencia, manejo de la herramienta, conocimientos teóricos y prácticos, y calidad de las memorias realizadas.

Para ello, es necesario que el alumno realice cada una de las prácticas programadas a lo largo del curso, entregando al finalizar la misma, una memoria del trabajo realizado.

La nota final se calculará como la media ponderada de la nota obtenida en cada una de las prácticas superadas durante el cuatrimestre.

En el caso de no superar alguna o el total de las prácticas, el estudiante deberá examinarse, al final del cuatrimestre, de las partes no superadas.

## Descripción de las Prácticas

Las prácticas consisten en el desarrollo de sistemas digitales, de menor a mayor complejidad, sobre PLDs y FPGAs, utilizando el entorno de trabajo Altera, y contemplando las diferentes fases del diseño (captura de esquemáticos, simulación, implementación y verificación sobre los dispositivos lógicos programables).

La distribución de las prácticas y su temporización es la siguiente:

Práctica 1. Repaso de electrónica Digital (1 hora)

Práctica 2. Introducción a Altera Quartus II (2 horas)

- Práctica 3. Introducción a VHDL (2 horas)  
Práctica 4. Circuitos Combinacionales (2 horas)  
Práctica 5. Circuitos Secuenciales (2 horas)  
Práctica 6. Máquinas de estado (2 horas)  
Práctica 7. Diseño de un microcontrolador sobre un CPLD (4 horas)

## Bibliografía

---

**[1] Real Word FPGA Design with Verilog /**

*Ken Coffman.*  
*Prentice Hall PTR., Upper Saddle River, NJ : (2000)*  
*0130998516*

---

**[2] Diseño de aplicaciones mediante PLDs y FPGAs**

*L. Jacobo Álvarez Ruíz de Ojeda*  
*Tórculo Edicions - (1999)*

---

**[3] Application-specific integrated circuits /**

*Michael John Sebastian Smith.*  
*Addison-Wesley., Reading, Mass. : (1997)*  
*0201500221*

---

**[4] The ASIC handbook /**

*Nigel Horspool, Peter Gorman.*  
*Prentice Hall., Upper Saddle River, NJ : (2001)*  
*7302060576 (ed. auth. in China)*

---

**[5] Designing ASICS /**

*Paul Naish, Peter Bishop.*  
*Ellis Horwood., New York : (1988)*  
*132010887\**

---

**[6] Digital integrated circuits: A design perspective.**

*Rabaey, Jan M.*  
*Prentice Hall., Upper Saddle River (New Jersey) : (1996)*  
*0133942716*

---

**[7] Manuales y librerías disponibles en línea (<http://eda.iuma.ulpgc.es>)**

*STH - IUMA*

---

**[8] Circuitos lógicos programables.**

*Tavernier, Christian*  
*Paraninfo., Madrid : (1994)*  
*8428321140*

---

**[9] Xilinx Documentation On-Line (<http://www.xilinx.com>)**

*Xilinx Corp.*

---

**[10] Altera Web Resources (<http://www.altera.com>)**

**CARLOS ALBERTO COUROS FRÍAS**

(COORDINADOR)

**Categoría:** PROFESOR ASOCIADO LABORAL

**Departamento:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

**Teléfono:** 928451222      **Correo Electrónico:** [ccouros@diea.ulpgc.es](mailto:ccouros@diea.ulpgc.es)

**WEB Personal:** <http://www.diea.ulpgc.es/users/couros/index.html>