

	Manual de prácticas del Laboratorio de Dispositivos Electrónicos Programables	Código:	MADO-87
		Versión:	01
		Página	1/13
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Sistemas Digitales	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Manual de prácticas del laboratorio de Dispositivos Electrónicos Programables

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:	Vigente desde:
Profesores de la Academia	Responsable de la Academia	Jefe de Departamento	24 de enero de 2020

	Manual de prácticas del Laboratorio de Dispositivos Electrónicos Programables	Código:	MADO-87
		Versión:	01
		Página	2/13
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Sistemas Digitales	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Elaborado por:

M.I. Ricardo Mota Marzano

Dr. Saúl de la Rosa Nieves

Responsable de la Academia:

M.I. Ricardo Mota Marzano

Responsable del área del conocimiento de Electrónica Digital:

Dr. Saúl de la Rosa Nieves

Jefe del Departamento de Ingeniería Electrónica:

Dr. Jorge Rodríguez Cuevas

	Manual de prácticas del Laboratorio de Dispositivos Electrónicos Programables	Código:	MADO-87
		Versión:	01
		Página	3/13
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Sistemas Digitales	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Objetivo General

El estudiante analizará, diseñará, simulará e implementará soluciones a diversos planteamientos de problemas de ingeniería aplicando tecnologías de Dispositivos Electrónicos Programables.

Consideraciones Generales

Las prácticas se podrán desarrollar en cualquiera de los laboratorios Q101 (Sistemas Digitales), Q102 (Microprocesadores y Microcontroladores) o Q106 (Diseño Digital).

El estudiante debe cumplir con el Reglamento General de Uso de Laboratorios y Talleres, publicado en el **“Compendio de documentos normativos de la Facultad de ingeniería”** que se encuentra disponible en la liga:

http://www.ingenieria.unam.mx/pdf/Documentos_Normativos_actualizado2015_we_b.pdf

Asimismo, deberá cumplir con el reglamento interno de laboratorio en donde se imparta la sesión y que está publicado en el interior de éste.

Seguridad e Higiene en el uso del Laboratorio

En caso de alguna contingencia (alarma sísmica, incendio o cualquier evento que ponga en riesgo su integridad) evacue el laboratorio inmediatamente, siguiendo las normas de seguridad implementadas en simulacros. Asimismo, para otro tipo de contingencia, deberá seguir el protocolo establecido en el **“Plan de contingencia ante siniestros en laboratorio”**, que se encuentra colocado en el interior del laboratorio, junto con los teléfonos de emergencia.

Es importante resaltar los siguientes puntos referentes a la seguridad e higiene que se deben seguir para el uso de laboratorio y que se encuentran plasmados en el reglamento interno del laboratorio:

	Manual de prácticas del Laboratorio de Dispositivos Electrónicos Programables	Código:	MADO-87
		Versión:	01
		Página	4/13
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Sistemas Digitales	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

- No se permite el acceso a personas en estado inconveniente.
- El estudiante es responsable de ver por su seguridad y la del equipo que está utilizando, así como de sus pertenencias.
- El estudiante se compromete a mantener el orden y el respeto hacia los demás estudiantes.
- No fumar ni consumir alimentos o bebidas dentro del Laboratorio
- Antes de desocupar el equipo, el estudiante debe dejarlo apagado y su lugar limpio y ordenado
- Al terminar la clase, el Profesor debe cortar la alimentación eléctrica de las mesas de trabajo
- Al terminar la clase, el Profesor NO debe dejar a ningún alumno en el interior del Laboratorio.

Seguridad en la ejecución de la práctica

Para el desarrollo de las prácticas se pueden presentar los siguientes peligros y su riesgo asociado y es importante que el estudiante los considere y tome las medidas de prevención pertinentes:

	Peligro o Fuente de energía	Riesgo asociado
1	Manejo de Corriente Alterna	Electrochoque
2	Manejo de Corriente Continua	Daño al Equipo

	Manual de prácticas del Laboratorio de Dispositivos Electrónicos Programables	Código:	MADO-87
		Versión:	01
		Página	5/13
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Sistemas Digitales	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Índice de prácticas

Contenido	Página
Práctica 1	
Introducción al <i>software</i> de diseño para Dispositivos Lógicos Programables (PLD)	1
Práctica 2	
Diseño, simulación e implementación de un sistema electrónico digital basado en PLD	3
Práctica 3	
Diseño e implementación de un Sistema en Circuito (SoC) basado en FPGA	5
Práctica 4	
Análisis, diseño, emulación e implementación de un Sistema Electrónico Digital basado en Sistema Programable en Circuito (PSoC)	7

	Manual de prácticas del Laboratorio de Dispositivos Electrónicos Programables	Código:	MADO-87
		Versión:	01
		Página	1/13
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Sistemas Digitales	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Práctica 1

Introducción al *software* de diseño para
Dispositivos Lógicos Programables (PLD)

Nombre completo del alumno	Firma
Fecha de elaboración:	Grupo:

Seguridad en la ejecución de la práctica

	Peligro o Fuente de energía	Riesgo asociado
1	Manejo de Corriente Alterna	Electrochoque
2	Manejo de Corriente Continua	Daño al Equipo

	Manual de prácticas del Laboratorio de Dispositivos Electrónicos Programables	Código:	MADO-87
		Versión:	01
		Página	2/13
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Sistemas Digitales	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Objetivos de aprendizaje

El alumno asimilará las ventajas de diseñar Sistemas Electrónicos Digitales utilizando *software* de Diseño Electrónico Asistido por Computadora (ECAD), para tecnología de Dispositivos Lógicos Programables (PLD).

Material y equipo

Computadora y *software* de elección del profesor para impartir su curso.

Trabajo previo

Investigación acerca de los aspectos y estructuras básicas de los lenguajes descriptivos de *hardware* y su aplicación en la industria en general.

Desarrollo

- El profesor instruirá acerca de los pasos a seguir (comandos) en el *software* elegido para la compilación y simulación de un ejemplo de diseño de circuito electrónico digital.
- El alumno analizará, diseñará, simulará y caracterizará un circuito electrónico digital atendiendo las indicaciones del profesor.

Resultados y conclusiones

El alumno reportará la caracterización de la arquitectura hardware generada a partir del software utilizado, además de concluir acerca de las diferencias de aplicar una metodología de diseño descendente (jerárquica) comparada con una metodología ascendente.

Bibliografía

	Manual de prácticas del Laboratorio de Dispositivos Electrónicos Programables	Código:	MADO-87
		Versión:	01
		Página	3/13
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Sistemas Digitales	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Práctica 2

Diseño, simulación e
implementación de un sistema
electrónico digital basado en PLD

Nombre completo del alumno	Firma
Fecha de elaboración:	Grupo:

Seguridad en la ejecución de la práctica

	Peligro o Fuente de energía	Riesgo asociado
1	Manejo de Corriente Alterna	Electrochoque
2	Manejo de Corriente Continua	Daño al Equipo

	Manual de prácticas del Laboratorio de Dispositivos Electrónicos Programables	Código:	MADO-87
		Versión:	01
		Página	4/13
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Sistemas Digitales	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Objetivos de aprendizaje

Analizar, diseñar e implementar un sistema electrónico digital que instrumente un protocolo de comunicación industrial, basado en HDL y sintetizado en un Dispositivo Lógico Programable (PLD).

Material y equipo

Computadora, *software* y tarjeta de desarrollo PLD.

Trabajo previo

El profesor planteará el sistema electrónico que sintetizará, probará y depurará el alumno el día de la práctica. El sistema electrónico deberá contener como punto principal a abordar, el análisis, diseño, desarrollo e implementación de alguna interfaz de comunicación basada en un protocolo estándar industrial sin utilizar módulos de propiedad intelectual (IP).

Desarrollo

El alumno implementará su diseño enfatizando los pasos a seguir para su; compilación -> simulación -> validación -> corrección -> síntesis -> entrega, como parte de la metodología de diseño en tecnologías electrónicas desarrolladas con herramientas ECAD y Dispositivos Lógicos Programables.

Resultados y conclusiones

El alumno concluirá acerca de las características y desempeño de su diseño basado en HDL y tecnología PLD, comparándola con el estándar industrial que lo rige, valorando sus ventajas, desventajas y eficiencia.

Bibliografía

	Manual de prácticas del Laboratorio de Dispositivos Electrónicos Programables	Código:	MADO-87
		Versión:	01
		Página	5/13
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Sistemas Digitales	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Práctica 3

Diseño e implementación de un
Sistema en Circuito (SoC)
basado en FPGA

Nombre completo del alumno	Firma
Fecha de elaboración:	Grupo:

Seguridad en la ejecución de la práctica

	Peligro o Fuente de energía	Riesgo asociado
1	Manejo de Corriente Alterna	Electrochoque
2	Manejo de Corriente Continua	Daño al Equipo

	Manual de prácticas del Laboratorio de Dispositivos Electrónicos Programables	Código:	MADO-87
		Versión:	01
		Página	6/13
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Sistemas Digitales	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Objetivos de aprendizaje

Diseñar, emular e implementar un “Sistema en Circuito” (SoC) implementado en un FPGA.

Material y equipo

Computadora, *software* y tarjeta de desarrollo para FPGA.

Trabajo previo

Estudio de sentencias básicas de lenguaje de ensamblador y lenguaje C.

Desarrollo

- Se configurará un núcleo de procesamiento embebido en un FPGA, atendiendo las especificaciones del profesor.
- El alumno sintetizará y probará el núcleo embebido con un programa desarrollado en lenguaje ensamblador o lenguaje C.

Resultados y conclusiones

El alumno concluirá acerca de las etapas necesarias para la síntesis de un núcleo de procesamiento incrustado en un FPGA y de la potencialidad que representa integrar todos sus periféricos sintetizados a la medida, reconfigurables y escalables para obtener un Sistema Electrónico Digital en un solo circuito.

Bibliografía

	Manual de prácticas del Laboratorio de Dispositivos Electrónicos Programables	Código:	MADO-87
		Versión:	01
		Página	7/13
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Sistemas Digitales	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Práctica 4

Diseño de un Sistema Electrónico Digital basado en Sistema Programable en Circuito (PSoC)

Nombre completo del alumno	Firma
Fecha de elaboración:	Grupo:

Seguridad en la ejecución de la práctica

	Peligro o Fuente de energía	Riesgo asociado
1	Manejo de Corriente Alterna	Electrochoque
2	Manejo de Corriente Continua	Daño al Equipo

	Manual de prácticas del Laboratorio de Dispositivos Electrónicos Programables	Código:	MADO-87
		Versión:	01
		Página	8/13
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Sistemas Digitales	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Objetivos de aprendizaje

El alumno analizará las ventajas, desventajas y alcances de las diferentes tecnologías de Dispositivos Electrónicos Programables.

Material y equipo

Computadora, *software* y tarjeta de desarrollo para PSoC.

Trabajo previo

Elaboración y entrega por parte del alumno de una guía introductoria al uso del *software* de diseño para PSoC.

Desarrollo

El alumno analizará, diseñará, emulará e implementará un Sistema Electrónico programado en un PSoC, atendiendo las indicaciones del profesor.

Resultados y conclusiones

El alumno comparará y concluirá acerca de los alcances, ventajas y desventajas de las tecnologías de Dispositivos Electrónicos Programables abordadas en el curso.

Bibliografía