



Especialización en Diseño de Semiconductores

Certificaciones universitarias modulares para desarrollar talento en diseño, verificación y prueba de circuitos integrados.

1. Beneficios clave

- **Formación modular:** avance a su propio ritmo.
- **Aprendizaje práctico:** laboratorios con herramientas y plataformas especializadas.
- **Credenciales apilables:** certificado independiente por cada módulo aprobado.
- **Enfoque industrial:** competencias alineadas con las necesidades del sector de semiconductores.

2. Requisitos Generales de Elegibilidad

Perfil del Candidato

Dirigido a: Estudiantes universitarios avanzados (últimos niveles de carrera) o graduados de:

Ingeniería Electrónica / Eléctrica

Ingeniería en Computadores

Ingeniería Mecatrónica

Ciencias de la Computación o carreras afines de base tecnológica.

Requisitos Mínimos Generales

Conocimientos sólidos en **circuitos eléctricos y electrónica básica** (dispositivos semiconductores, respuesta en frecuencia, componentes pasivos y activos).

Dominio de **diseño lógico digital** (compuertas, circuitos combinacionales, lógica secuencial, máquinas de estado finitas - FSM).

Nociones básicas de **arquitectura de computadores** (jerarquía de memoria, procesadores, buses).

Comprensión de lectura técnica en **idioma inglés** (hojas de especificación técnica, documentación de herramientas EDA y estándares internacionales).

Certificado 1

VLSI: Diseño y verificación de circuitos integrados

(Nivel Base – Prerrequisito para los siguientes módulos)

¿De qué trata?

Proporciona la visión global del ciclo completo de diseño de microelectrónica moderna (*VLSI Design Flow*), desde el comportamiento del transistor hasta la implementación en silicio y validación en plataformas FPGA. Aprenderás a diseñar componentes de microprocesadores con la arquitectura abierta RISC-V y a dar tus primeros pasos en la metodología industrial de verificación UVM.

Temas principales:

1. **Fundamentals of microelectronics technology and fabrication**
 - VLSI Design Flow: a quick overview of the design cycle of a chip.
 - Summary and importance of The Field-Effect Transistor
 - Introduction to concepts about fundamentals of IC fabrication.
2. **Digital design and embedded systems hardware design using FPGA platforms**
 - Digital design using FPGA platforms.
 - Embedded systems hardware design.
3. **R2G Flows (RTL to GDS) and Logic Design Verification.**
 - Logic design verification
 - R2G flows (RTL to GDS)

Certificado 2: Diseño avanzado de circuitos integrados

(Nivel Avanzado – Especialidad en Diseño Físico, Señal Mixta y Manufactura/DFT)

¿De qué trata?

Ofrece una inmersión profunda en las distintas disciplinas del diseño de circuitos integrados: analógico, digital y de señal mixta (*Mixed-Signal*), cubriendo además una fase crítica pocas veces enseñada en planes de estudio convencionales: las tecnologías de empaquetado (*Packaging*), integridad de señal y diseño para pruebas de manufactura (*Design for Testability - DFT*).

Temas principales:

1. Introduction to integrated circuit design

- Transistor devices and models (CMOS, BiCMOS, FinFET, ribbon FET, Power Vias)
- Circuit Domains
- Analog IC design flow
- Digital IC design flow (Synopsys Fusion Compiler)
- Mixed-signal IC design Flow (Cadence Virtuoso and IC-AMS design framework)

2. Digital integrated circuits

- Overview of digital circuits
- Digital circuit implementation
- Review of hardware description languages and synthesis
- Combinational logic
- Sequential logic
- Interconnects
- Power distribution
- Clock distribution
- Digital design Flow

3. Analog integrated circuits

- Overview of analog circuits
- Subcircuits
- Amplifiers
- Hand-on: design of a two-stage amplifier with Cadence IC framework
- Other basic stages

4. Mixed signal integrated circuits

- Data acquisition
- Data converters
- Hands-on Lab
- Digital filters
- Interface circuits and I/O

5. Manufacture and test of integrated circuits

- Electronic packaging and assembly technologies
- Introduction to signal and power integrity
- Hands-on Lab
- Introduction to DFT

Certificado 3: Herramientas de Automatización de Diseño Electrónico (EDA Tools)

(Nivel Avanzado – Flujos de Herramientas de Industria)

¿De qué trata?

Se enfoca en el dominio práctico de las principales suites de software utilizadas por las multinacionales de semiconductores (Synopsys y Cadence). Capacita al participante para transitar sin fricción desde el código RTL o esquemático hasta las etapas de síntesis, temporización, layout físico y diseño mecánico/PCB complementario.

Temas principales:

1. Introduction to EDA Tools

- Overview of EDA tools and applications
- Introduction to Synopsys and Cadence

2. Digital Design with Synopsys

- RTL design and simulation
- Synthesis and timing analysis

3. Analog Design with Cadence

- Schematic capture and simulation
- Layout design and DRC/LVS

4. Mechanical Design with SolidWorks

- 3D modeling basics
- Assemblies and simulations

5. Drafting and PCB Design with AutoCAD

- 2D drafting
- PCB layout basics

6. Fusion 360 and Integrated Design

- Cloud-based design
- Simulation and CAM

Certificado 4: Verificación de Microcircuitos Digitales

(Nivel Avanzado – Especialidad en Calidad y Validación Funcional)

¿De qué trata?

En la industria de semiconductores, más del 60% del tiempo de desarrollo se invierte en verificar que el circuito funcione exactamente según lo especificado. Este certificado capacita en las técnicas avanzadas de simulación, verificación basada en aserciones y verificación formal requeridas para garantizar cero defectos antes del envío a fabricación (*Tape-Out*).

Temas principales:

1. SystemVerilog overview and evolution from Verilog

- Design vs. Verification features
- Tool setup and simulation environment
- Basic syntax and data types

2. Data Types and Operators:

- Arrays
- Structures and unions
- Enumerations
- Operators

3. Procedural Blocks and Control Flow

- `always_comb`, `always_ff`, `always_latch`
- Blocking vs non-blocking assignments
- Control flow: `if-else`, `case`, `for`, `while`, `foreach`
- Jump statements

4. Modules, Interfaces, and Hierarchy

- Module definition and instantiation
- Parameter and `localparam`
- Generate constructs
- Interfaces: definition, `modports`, clocking blocks
- Packages and imports

5. Advanced RTL Features

- System tasks and functions
- User-defined functions and tasks
- Assertions: immediate and concurrent
- Bind statements
- Coverage: functional and code coverage

6. Object-Oriented Programming (OOP)

- Classes and objects
- Properties and methods
- Constructors and destructors
- Inheritance and polymorphism
- Abstract classes and virtual methods

7. Introduction to Verification

- Importance of verification
- Overview of digital microcircuits

8. Simulation basics

- HDL Simulation
- Verilog/VHDL testbenches
- Waveform analysis

9. Timing diagrams

- Assertion-based verification
- System Verilog Assertions (SVA)

10. Property specification

- Formal Verification
- Equivalence checking

11. Model Checking

12. Tool Overview

13. Functional coverage

- Coverage metrics
- Coverage-driven verification

14. UVM introduction

5. Preguntas Frecuentes para Candidatos (FAQ)

¿Por qué los certificados son apilables?

Porque te permiten avanzar a tu propio ritmo. Cada módulo completado otorga un certificado universitario independiente avalado por las instituciones participantes. Al aprobar los cursos de tu especialidad o la totalidad de la oferta, adquieres una credencial integral que valida tu competencia ante las principales empresas del clúster tecnológico.

¿Puedo llevar los certificados en cualquier orden?

No. Para garantizar el éxito académico y el aprovechamiento de los laboratorios, **el Certificado 1 (Sistemas Digitales y VLSI) debe ser cursado y aprobado primero.**

Posteriormente, puedes elegir cursar uno o más de los certificados especializados (2, 3 o 4) según tu proyección vocacional.

¿Qué perfil técnico necesito para ser aceptado?

Debes ser estudiante de los últimos semestres o graduado de carreras como Electrónica, Computadores, Mecatrónica o afines, contando con bases en compuertas lógicas, conceptos de circuitos y nociones de lenguaje HDL o arquitectura de procesadores.

¿Cuál es la modalidad de las clases?

Los cursos combinan teoría (que puede impartirse de forma virtual o presencial) con talleres y laboratorios prácticos presenciales en laboratorios universitarios equipados con licencias y servidores EDA de grado industrial.