

# Eliminación del curso EL-3307 Diseño Lógico

---

Comisión *ad-hoc* Escuela de Ingeniería Electrónica

Expertos consultados:

Dr. Pablo Mendoza Ponce

Lunes, 30 de mayo, 2022

# Agenda

Introducción

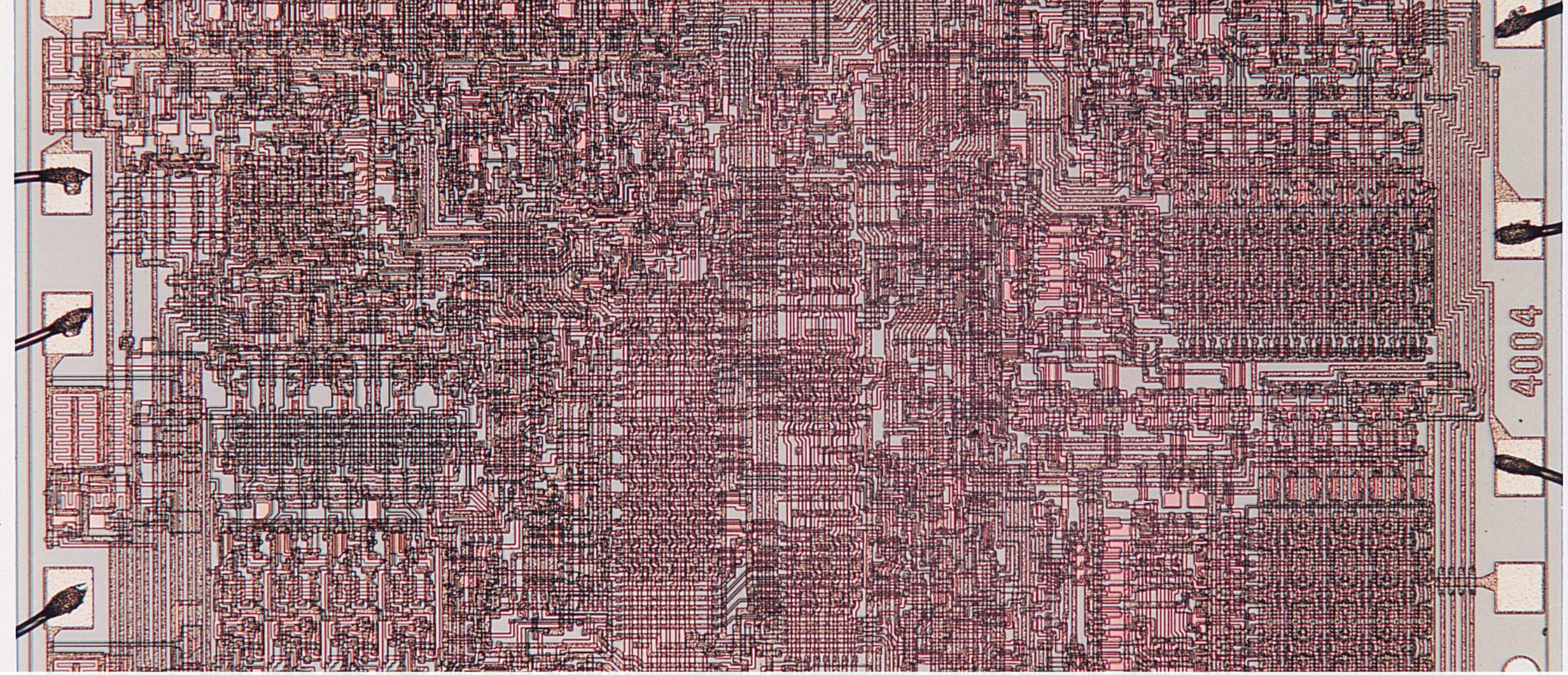
Áreas disciplinares de currículo CE según IEEE/ACM

Aspectos cubiertos por el área disciplinar de diseño digital (IE)

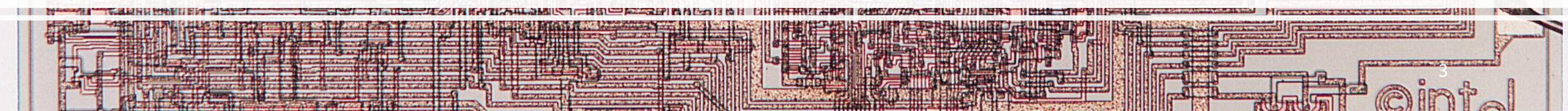
Mapeo de contenidos a cursos IE

Caso de la eliminación del curso EL-3307 en la propuesta de plan de estudio CE-2100

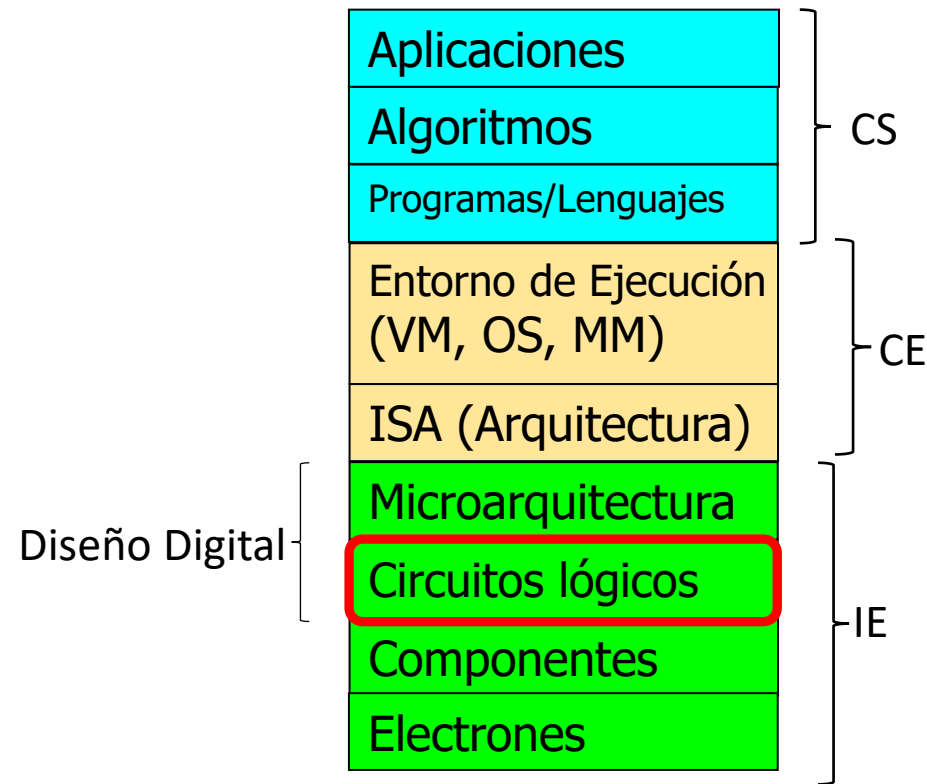
- Justificación CE
- Observaciones IE
- Propuesta IE

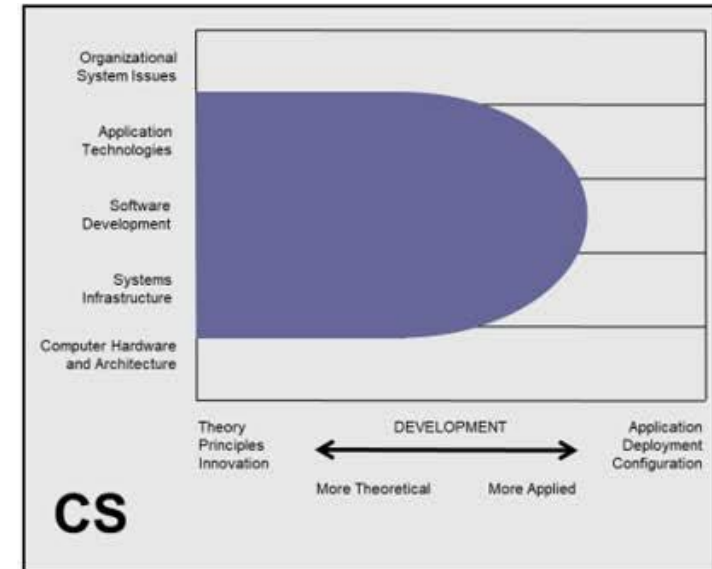
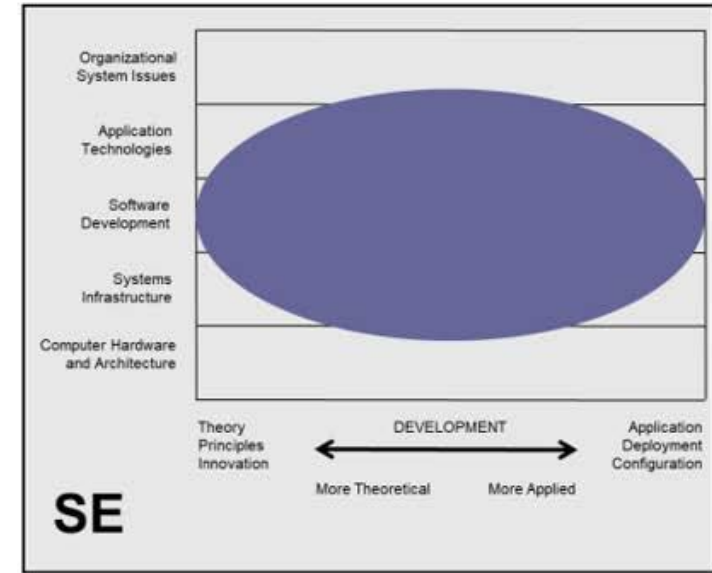
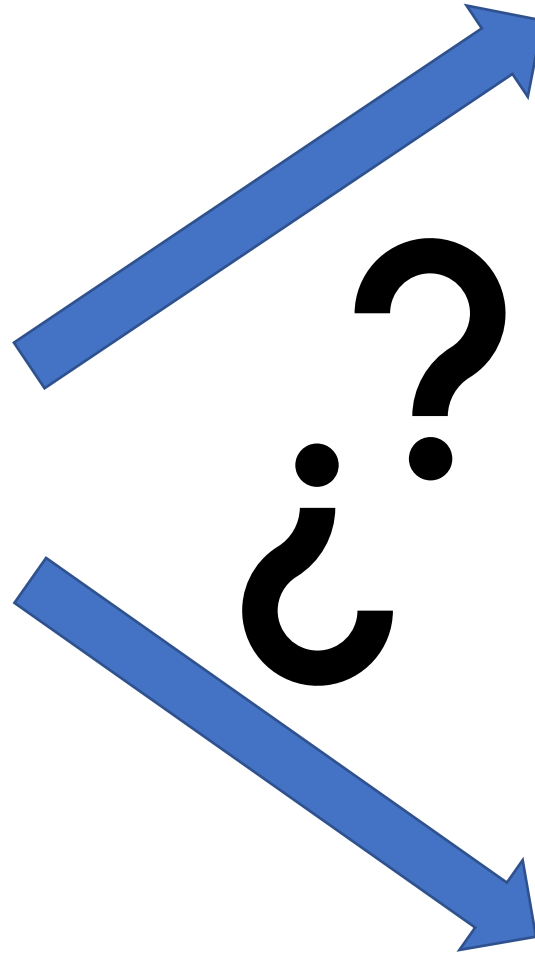
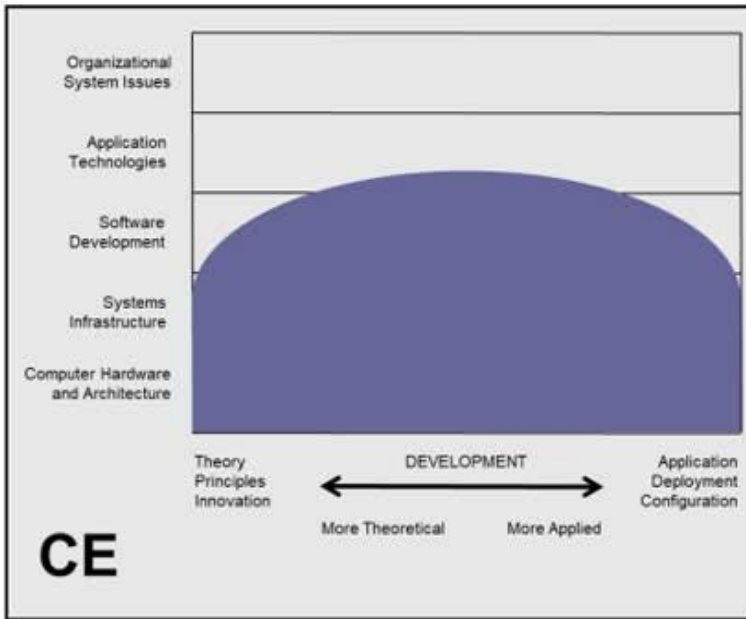


Transistores -> Bloques digitales -> Arquitecturas -> Sistemas -> Aplicaciones



# Áreas disciplinares de la Computación





Contexto –  
Áreas  
disciplinarias  
Currículo de  
CE (CE2016)

Circuits and Electronics

Computing Algorithms

Computer Architecture and Organization

Digital Design

→ Área disciplinar de Ingeniería Electrónica

Embedded Systems

Computer Networks

Preparation for Professional Practice

Information Security

Signal Processing

Systems and Project Engineering

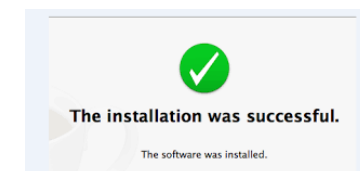
System Resource Management

Software Design

# Donde se ubican en el plan actual CE (1/2):

<b>CE-CAO</b>	<b>Computer Architecture and Organization</b> [60 core hours]		<b>CE-DIG</b>	<b>Digital Design</b> [50 core hours]	
CE-CAO-1	History and overview [1]		CE-DIG-1	History and overview [1]	
CE-CAO-2	Relevant tools, standards and/or engineering constraints [1]		CE-DIG-2	Relevant tools, standards, and/or engineering constraints [2]	
CE-CAO-3	Instruction set architecture [10]		CE-DIG-3	Number systems and data encoding [3]	
CE-CAO-4	Measuring performance [3]	<b>EL-3310</b>	CE-DIG-4	Boolean algebra applications [3]	<b>EL-3307</b>
CE-CAO-5	Computer arithmetic [3]		CE-DIG-5	Basic logic circuits [6]	
CE-CAO-6	Processor organization [10]		CE-DIG-6	Modular design of combinational circuits [8]	
CE-CAO-7	Memory system organization and architectures [9]		CE-DIG-7	Modular design of sequential circuits [9]	
CE-CAO-8	Input/Output interfacing and communication [7]		CE-DIG-8	Control and datapath design [9]	
CE-CAO-9	Peripheral subsystems [7]		CE-DIG-9	Design with programmable logic [4]	<b>EL-3313</b>
CE-CAO-10	Multi/Many-core architectures [5]	<b>EL-4314</b>	CE-DIG-10	System design constraints [5]	
CE-CAO-11	Distributed system architectures [4]		CE-DIG-11	Fault models, testing, and design for testability	

Los contenidos están en correspondencia con IEEE/ACM y el área disciplinar del TEC



Aspectos  
cubiertos por  
área disciplinar  
del diseño  
digital  
(IEEE/ACM)

## **Digital Design**

[50 core hours]

History and overview [1]

Relevant tools, standards, and/or engineering constraints [2]

Number systems and data encoding [3]

Boolean algebra applications [3]

Basic logic circuits [6]

Modular design of combinational circuits [8]

Modular design of sequential circuits [9]

Control and datapath design [9]

Design with programmable logic [4]

System design constraints [5]

Fault models, testing, and design for testability



# Donde se ubican en el plan actual CE (2/2):

## Diseño lógico

(EL3307 – 4C):

- Historia y evolución del diseño lógico
- Sistemas de numeración y codificación – perspectiva de HW
- Aplicaciones del algebra booleana
- Circuitos lógicos básicos
- Diseño modular de circuitos combinacionales
- Diseño modular de circuitos secuenciales

## Diseño de Sistemas Digitales (EL-3310 – 4C):

- Historia y evolución de los procesadores
- Estructura básica de un conjunto de instrucciones
- Organización básica de un procesador.
- Diseño de control y ruta de datos de un procesador.
  - Procesador unicyclo
  - Procesador multi-ciclo
  - Procesador segmentado

## Taller de Diseño Digital (EL3313 – 3C):

- Herramientas, estándares, restricciones de diseño.
- Diseño con lógica programable (FPGA).
- Restricción de diseño de sistemas digitales.
- Modelaje de fallas, diseño de pruebas y diseño para comprobación de sistemas digitales.

Eliminación del curso EL-3307 en la propuesta  
de plan de estudio CE-2100

# Justificación de CE para el cambio:

- El curso EL-3307 Diseño lógico no se alinea completamente con el perfil académico profesional.
- Traslape de contenidos con el curso MA-1403 matemática discreta, según oficio CE-164-2021.

# Propuesta CE

1. Eliminar EL-3307 Diseño lógico
2. Incorporar los contenidos del curso eliminado en CE-XXXX Fundamentos de Arquitectura de computadores

1. Descripción de unidades funcionales (combinacional y secuencial) y sus herramientas .
  - Técnicas simplificación de circuitos.
  - FU combinacional.
    - Decodificador.
    - Multiplexor.
    - Aritméticos.
    - Triestado.
  - FU secuencial.
    - FF.
    - Contador.
    - FSM.
2. Principios de diseño de CPU.
  - CISC.
  - Von Neumann.
  - Harvard.
  - CISC vs RISC.
  - Arquitectura Load/Store.
  - Arquitectura Registro-Memoria.
  - Set de instrucciones comerciales.
3. Diseño unicyclo, multiciclo.
  - Arquitectura microprocesador unicyclo.
  - Arquitectura microprocesador multiciclo .
4. Introducción a pipelining.
  - Descripción.
  - Riesgos y dependencias.

# Re-mapeo de contenidos en la propuesta:

Semestre	Plan 2100 Actual	Propuesta CE
1	MA-1403 Matemática Discreta CE-1102 Taller de Programación	MA-1403 Matemática Discreta CE-1102 Fundamentos de Sistemas Computacionales
5	EL-3307 Diseño Lógico	CE-XXXX Fundamentos de Arquitectura de Computadores CE-3201 Taller de Diseño Digital
6	EL-3310 Diseño de Sistemas Digitales CE-3201 Taller de Diseño Digital	CE-4301 Arquitectura de Computadores I
7	CE-4301 Arquitectura de Computadores I	CE-4302 Arquitectura de Computadores II
8	CE-4302 Arquitectura de Computadores II	



**Se están tomando contenidos del área disciplinar de IE y se están llevando a cursos administrados por CE**

1. Descripción de unidades funcionales (combinacional y secuencial) y sus herramientas .

- Técnicas simplificación de circuitos.
- FU combinacional.
  - Decodificador.
  - Multiplexor.
  - Aritméticos.
  - Triestado.
- FU secuencial.
  - FF.
  - Contador.
  - FSM.



EL-3307 Diseño Lógico

2. Principios de diseño de CPU.

- CISC.
- Von Neumann.
- Harvard.
- CISC vs RISC.
- Arquitectura Load/Store.
- Arquitectura Registro-Memoria.
- Set de instrucciones comerciales.



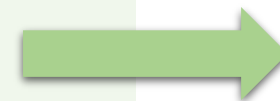
EL-4314 Arquitectura de Computadoras I

3. Diseño unicyclo, multiciclo.

- Arquitectura microprocesador unicyclo.
- Arquitectura microprocesador multiciclo .

4. Introducción a pipelining.

- Descripción.
- Riesgos y dependencias.



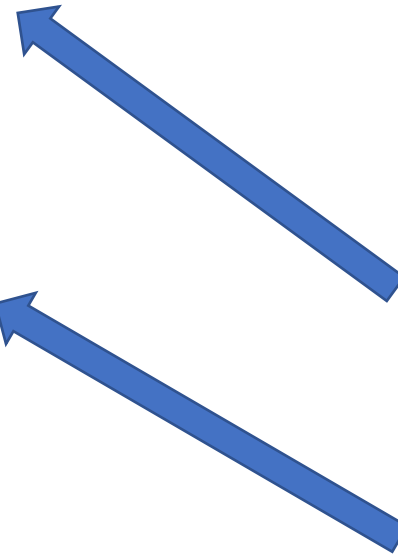
EL-3310 Diseño de Sistemas Digitales

## CE-4301 Arquitectura de Computadores I

1. Introducción al diseño de computadores
  - a. Historia de los computadores.
  - b. Tendencias industriales.
  - c. Organización de Computadores vrs Arquitectura de computadores.
  - d. Ley de Amdahl.
  - e. Taxonomía de Flynn
2. Diseño del set de instrucciones
  - a. Arquitectura Load/Store.
  - b. Arquitectura Registro-Memoria.
  - c. Arquitecturas comerciales.
  - d. Codificación.
  - e. Direccionamiento.
  - f. Endianness.
  - g. Alineamiento de memoria.
3. Pipelining
  - a. Estrategias de segmentación y pipelining.
  - b. Riesgos estructurales.
  - c. Riesgo de dependencia de datos.
  - d. Riesgos de control.
4. Otras técnicas de paralelismo
  - a. Arquitectura superescalares.
  - b. Predicción de saltos.
  - c. Ejecución fuera de orden.
  - d. Estructuras de unidades funcionales.
  - e. Calendarización estática y dinámica.
  - f. Introducción a VLIW.
5. Diseño de la jerarquía de memoria
  - a. Jerarquía de memoria en un computador.
  - b. Memoria principal.
  - c. Memoria caché.
  - d. Coherencia de caché.
  - e. Caché avanzado.
  - f. Modo real y modo protegido.
  - g. Memoria virtual y paginación.
  - h. Traducción de direcciones.

## CE-XXXX Fundamentos de Arquitectura de Computadores

1. Descripción de unidades funcionales (combinacional y secuencial) y sus herramientas .
  - Técnicas simplificación de circuitos.
  - FU combinacional.
    - Decodificador.
    - Multiplexor.
    - Aritméticos.
    - Triestado.
  - FU secuencial.
    - FF.
    - Contador.
    - FSM.
2. Principios de diseño de CPU.
  - CISC.
  - Von Neumann.
  - Harvard.
  - CISC vs RISC.
3. Diseño unicyclo, multiciclo.
  - Arquitectura Load/Store.
  - Arquitectura Registro-Memoria.
  - Set de instrucciones comerciales.
4. Introducción a pipelining.
  - Descripción.
  - Riesgos y dependencias.



# Observaciones de la Comisión de IE

Ya existen cursos que satisfacen los contenidos requeridos por IEEE/ACM (tiempo y forma) para la implementación exitosa del nuevo plan de Ingeniería en computadores.

Hay migración unilateral de contenidos de cursos EL a cursos CE en la propuesta

Hay traslape de contenidos entre el curso de Fundamentos de Arquitectura y Arquitectura de Computadores I

No hay coherencia con las áreas disciplinares de IEEE/ACM, ni consistencia temporal. Tampoco con la nomenclatura a nivel internacional (ver tabla 2 del documento).

El nivel de profundidad del curso Fundamentos de Arquitectura de Computadores no permite desarrollar efectivamente el objeto de estudio propuesto, específicamente los aspectos de diseño e implementación.



# Propuesta de la comisión IE

---

Rechazar la eliminación del curso EL-3307 Diseño Lógico del nuevo plan 2100 de Licenciatura en Ingeniería en Computadores.

---

Rechazar la propuesta de creación del curso CE-XXXX Fundamentos de Arquitectura de Computadores, puesto que claramente trasladará contenidos del área disciplinar de la Escuela de Ingeniería Electrónica a cursos CE.

---

Mantener el curso EL-3307 Diseño Lógico como actualmente se imparte para el programa de Ingeniería en Computadores por parte de la Escuela de Ingeniería Electrónica.

---

Iniciar un proceso de revisión técnica y actualización de los contenidos y metodologías impartidos en el curso EL-3307 Diseño Lógico, considerando observaciones provenientes del Área Académica de Ingeniería en Computadores.

MUCHAS

*Gracias!*