

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN**  
**FACULTAD POLITÉCNICA**  
**INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA**  
**ENFASIS EN ELECTRONICA MÉDICA**  
**PLAN 2008**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

Resolución N° 17/19/06-00 Acta N° 1007/11/09/2017 - ANEXO 03

**I. - IDENTIFICACIÓN**

1.	Asignatura	: Sistemas Digitales I
2.	Semestre	: Séptimo
3.	Horas semanales	: 8 horas
3.1.	Clases teóricas	: 3 horas
3.2.	Clases prácticas	: 2 horas
3.3.	Clases laboratorio	: 3 horas
4.	Total real de horas disponibles	: 128 horas
4.1.	Clases teóricas	: 48 horas
4.2.	Clases prácticas	: 32 horas
4.3.	Clases laboratorio	: 48 horas

**II. - JUSTIFICACIÓN**

Esta asignatura introduce al estudiante al mundo de los microprocesadores. Se analiza el hardware y software de un microprocesador de propósito general, el Z80, así como sus periféricos. Se realizarán programas en lenguaje ensamblador y en código de máquina del Z80, utilizando los diferentes tipos de instrucciones. Estas capacidades sirven de base para interiorizarse en otros microprocesadores más complejos.

**III. - OBJETIVOS**

1. Ejecutar programas en lenguaje ensamblador y en código de máquina del Z80.
2. Reconocer las distintas características del hardware del Z80, 8255, PIO, 8253, CTC, 8251, SIO.
3. Diseñar el hardware de sistemas basados en el microprocesador Z80.
4. Identificar los distintos elementos de los sistemas basados en microprocesadores.

**IV. - PRE - REQUISITO**

1. Electrónica Digital II.

**V. - CONTENIDO**

**5.1. Unidades programáticas**

1. Generalidades.
2. Sistema básico con microprocesador.
3. Conjunto de Instrucciones del Z80
4. Ensambladores.
5. Programación.
6. Hardware del Z80.
7. La Memoria.
8. Los Periféricos.
9. Interrupciones y DMA.
10. Proyecto con microprocesador.

**5.2. Desarrollo de las unidades programáticas**

1. Generalidades.
  - 1.1. Introducción al microprocesador.
  - 1.2. Sistemas de Numeración.
2. Sistema básico con microprocesador.
  - 2.1. Los Buses de Datos, Dirección y Control.
  - 2.2. Arquitectura del Z80.
  - 2.3. Registros internos.
  - 2.4. Unidad aritmético Lógica.
  - 2.5. Unidad de control.
  - 2.6. Flujo de datos en el microprocesador.
3. Conjunto de Instrucciones del Z80.
  - 3.1. Instrucciones de movimiento de datos.
  - 3.2. Instrucciones Aritméticas y Lógicas.

- 3.3. Instrucciones de saltos.
- 3.4. Instrucciones de comparación.
- 3.5. Instrucciones de rotación y desplazamiento.
4. Ensambladores.
  - 4.1. Funciones del ensamblador.
  - 4.2. Programa fuente.
  - 4.3. Directivas del ensamblador.
  - 4.4. Funcionamiento del ensamblador de dos etapas.
5. Programación.
  - 5.1. Programación estructurada.
  - 5.2. Movimiento de datos entre registros y memoria.
  - 5.3. Software Timer.
  - 5.4. Las subrutinas.
  - 5.5. Operaciones en BCD.
  - 5.6. Manejo de bloques de información.
  - 5.7. Manejo de periféricos.
6. Hardware del Z80.
  - 6.1. Descripción del circuito integrado.
  - 6.2. Los circuitos de clock y reset.
  - 6.3. Ciclos de máquina y de instrucción.
  - 6.4. Verificación de señales básicas del z80.
7. La Memoria.
  - 7.1. Tipos de Memoria.
  - 7.2. Interconexión con la memoria.
  - 7.3. Direccionamiento y control.
  - 7.4. Mapa de memoria.
  - 7.5. Diseño del decodificador de direcciones.
  - 7.6. Ubicación de la memoria.
8. Los Periféricos.
  - 8.1. Entrada/salida aislada.
  - 8.2. Entrada/salida mapeada a memoria.
  - 8.3. Programación de C. I. periférico.
  - 8.4. El PPI 8255.
  - 8.5. El Z80 PIO.
  - 8.6. 8253.
  - 8.7. Z80 CTC.
  - 8.8. 8251.
  - 8.9. Z80 SIO.
9. Interrupciones y DMA.
  - 9.1. Conceptos básicos de interrupción.
  - 9.2. Interrupciones del Z80.
  - 9.3. Periféricos con interrupciones.
  - 9.4. Manejo de DMA.
10. Proyecto con microprocesador.

## VI. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

1. Exposición de la teoría con diferentes técnicas.
2. Realización de prácticas de laboratorio.
3. Elaboración de informes de laboratorio.

## VII. - MEDIOS AUXILIARES

1. Laboratorio de Electrónica Digital.
2. Computadoras PC.
3. Programas utilitarios.
4. Pizarrón.
5. Tiza o pincel. Borrador.
6. Equipo multimedia
7. Material bibliográfico.

## VIII. - EVALUACIÓN

1. Requisitos para el examen final.
  - 1.1. Dos pruebas parciales (50%).
  - 1.2. Proyecto con microprocesador (50%).
2. Examen final: Para la calificación final se tendrá en cuenta las siguientes ponderaciones.
  - 2.1. Examen final (60%).
  - 2.2. Calificación acumulada (40%).
3. La nota final estará de acuerdo a lo establecido por el Consejo Directivo de la Facultad Politécnica.

**IX. - BIBLIOGRAFÍA**

- ❑ Gaonkar, Ramesh M. Z-80 Microprocessor: Architecture, Interfacing, Programming, and Design, 3/E Prentice Hall, 2001 - - 738 p. ISBN: 0-13-025518-1.
- ❑ Uruñuela, José María. Microprocesadores, programación e Interconexión. 2da Ed. McGraw-Hill 1988.
- ❑ Angulo Usategui, José María. Curso teórico-práctico sobre microprocesadores / José María Angulo Usategui. -- Madrid : McGraw-Hill, 1990. -- 339 p. ISBN 84-85240-97-9.
- ❑ Tokhein, Roger L. Fundamentos de los microprocesadores / Roger L. Tokhein. -- 2a ed. -- Madrid : McGraw-Hill, ISBN 84-7615-597-2.
- ❑ Tsuji, Yasuhide. Sistema básico del microprocesador 8085 / Yasuhide Tsuji y Lucas Frutos. -- Facultad Politécnica, Laboratorio de Electrónica, 1991.

**MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA**

- [Angulo, J. M.](#) (1990). *Microprocesadores : diseño práctico de sistemas*. (5° ed.). Madrid : Paraninfo.
- [Brey, B.](#) (2001). *Los microprocesadores INTEL : arquitectura, programación e interfaz de los procesadores 8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386, 80486 pentium, pentium pro y pentium II*. (5° ed.). México : Pearson Educación.
- [Hayes, J. P.](#) (1987). *Diseño de sistemas digitales y microprocesadores*. Madrid : McGraw-Hill.
- [Joyanes Aguilar, L. & Zahonero Martínez, I.](#) (2011). *Programación en Java : algoritmos, programación orientada a objetos e interfaz gráfica de usuario*. México : McGraw-Hill.
- [Lloris Ruiz, A., Prieto Espinosa, A. & Parrilla Roure, L.](#) (2003). *Sistemas digitales*. Madrid : McGraw-Hill.

**RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE CICC0**

- Colwell, R. P. (1999). MICROPROCESSORS. *Encyclopedia Of Electrical & Electronics Engineering*, 12676-681.
- Krejcar, O., Spicka, I., & Frischer, R. (2011). Micro Operation System for Microprocessor Applications. *Electronics & Electrical Engineering*, (114), 83-88.
- Reese, R. B. (2005). *Microprocessors : From Assembly Language to C Using the PIC18Fxx2*. Hingham, Mass: Course PTR.
- Reynaldo Hernández, P., Orlando Rodríguez, G., Leonardo Torno, H., Leonid García, E., & Roland Rodríguez, R. (2005). Microprocesadores AMD: pasado, presente y futuro. *Ciencias Holguín, Vol 11, Iss 1, Pp 1-8 (2005)*, (1), 1.