



# ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR

## Guía Docente

Curso 2009-2010

### Titulación

## Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas

### DATOS DE LA ASIGNATURA\*

\* Asignatura en experiencia piloto de implantación del sistema de créditos ECTS

<b>Nombre:</b>			
Procesadores de Propósito General			
<b>Denominación en inglés<sup>1</sup>:</b>			
Embedded system design			
<b>Código:</b>	<b>Año del Plan de Estudios:</b>	<b>Tipo:</b>	
460004021	Publicación BOE: 27-07-2004	<input type="checkbox"/> Troncal <input checked="" type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Optativa	
<b>Créditos:</b>			
	<b>Totales:</b>	<b>Teóricos:</b>	<b>Prácticos:</b>
Créditos L.R.U.	6,75	2,25	4,50
Créditos E.C.T.S.	5,4	1,8	3,6
<b>Departamento:</b>			
Ingeniería Electrónica, de Sistemas Informáticos y Automática			
<b>Área de Conocimiento:</b>			
Ingeniería de Sistemas y Automática			
<b>Curso:</b>	<b>Cuatrimestre:</b>	<b>Ciclo:</b>	
Segundo	2º Cuatrimestre	Primero	
<b>Web de la asignatura:</b>			
<a href="http://www.uhu.es/manuel_sanchez/docencia/ppg_0809/index.htm">http://www.uhu.es/manuel_sanchez/docencia/ppg_0809/index.htm</a>			

<sup>1</sup>Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

### DATOS DE LOS PROFESORES

<b>Nombre:</b>	<b>e-mail:</b>	<b>Teléfono:</b>	<b>Despacho:</b>
Manuel Sánchez Raya	msraya@diesia.uhu.es	959 217661	8

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

<b>1.1. Descriptores de la asignatura:</b>
Microprocesadores. Microcontroladores. Programación de alto y bajo nivel. Diseño de sistemas empujados.
<b>1.2. Descriptores de la asignatura (en inglés)<sup>2</sup>:</b>
Microprocessors. Microcontrollers. High and Low level programming. Embedded system design.
<sup>2</sup> Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título
<b>2. Situación de la asignatura.</b>
<b>2.1. Prerrequisitos:</b>
No existen prerrequisitos establecidos.
<b>2.2. Contexto dentro de la titulación:</b>
<p>Esta asignatura ubicada en el segundo cuatrimestre de segundo curso de la titulación, y por tanto requiere de conocimientos adquiridos en asignaturas cursadas anteriormente. Entre estas asignaturas podemos citar las siguientes.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemas Digitales (Primer curso, 1º C).</li><li>• Introducción a la Programación (Primer curso, 1º C).</li><li>• Arquitectura de Computadores I (Primer curso, 2º C).</li><li>• Introducción a la Tecnología de Computadores (Primer curso, 2º C).</li><li>• Arquitectura de Computadores II (Segundo curso, 1º C).</li><li>• Metodología de la Programación (Segundo curso, 1º C).</li></ul> <p>Aunque pueden ser de cierta utilidad, la materia estudiada en esta asignatura no se considera imprescindible para el estudio de ninguna asignatura posterior de la titulación.</p>
<b>2.3. Recomendaciones:</b>
No hay ninguna recomendación especial. Sin embargo, es aconsejable haber cursado con anterioridad las asignaturas relacionadas en el apartado anterior.

### 3. Competencias a adquirir por los estudiantes.

#### 3.1. Competencias transversales o genéricas.

##### 3.1.1. Competencias instrumentales:

<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de análisis y síntesis.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de organización y planificación.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de una lengua extranjera.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de gestión de la información.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Resolución de problemas.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Toma de decisiones.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

##### 3.1.2. Competencias personales:

<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en equipo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un contexto internacional.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Habilidades en las relaciones interpersonales.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Razonamiento crítico.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Compromiso ético.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

##### 3.1.3. Competencias sistémicas:

<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Aprendizaje autónomo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Adaptación a nuevas situaciones.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Habilidad para trabajar de forma autónoma.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Creatividad.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Liderazgo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de otras culturas y costumbres.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Iniciativa y espíritu emprendedor.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Motivación por la calidad.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Sensibilidad hacia temas medioambientales.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

#### 3.2. Competencias específicas.

##### 3.2.1. Competencias cognitivas (saber):

- Síntesis de sistemas empotrados a partir de especificaciones genéricas.

##### 3.2.2. Competencias procedimentales e instrumentales (saber hacer):

- Resolución manual de problemas de diseño de sistemas empotrados.
- Uso del ordenador como herramienta de apoyo en el análisis y diseño de sistemas empotrados.

##### 3.2.2. Competencias actitudinales (ser):

- Adquirir la capacidad para determinar la solución más apropiada para un problema concreto.

#### 4. Objetivos:

Los objetivos a cubrir por la asignatura Procesadores de Propósito General pueden resumirse en los siguientes:

- Conocer que se entiende por sistema empotrado, cuales son sus principales características y sus áreas de aplicación.
- Conocer las diferentes herramientas existentes en el mercado para el desarrollo de sistemas empotrados y cuales son las prestaciones de cada una.
- Proporcionar los conceptos fundamentales, tanto desde el punto de vista del Hardware como del Software, para la implementación de sistemas empotrados.
- Conocer los elementos más comunes que proporcionan señales de entrada a los sistemas empotrados y la forma de conectarlos a éstos.
- Conocer los elementos de salida más usuales sobre los que los sistemas empotrados deben actuar y la forma de controlarlos.
- Conseguir un cierto nivel de dominio de la arquitectura, programación y herramientas de desarrollo de una familia de microcontroladores en particular (PIC), con objeto de que el alumno pueda asentar en las clases de prácticas los conocimientos adquiridos en las clases de teoría y sea capaz de diseñar y poner a punto sistemas de complejidad media-baja.

#### 5. Metodología (en horas de trabajo del estudiante):

	Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre		
	Presenciales			
Clases de teoría	0,0	22,5		
Clases de problemas	0,0	3,0		
Clases prácticas	0,0	31,5		
Actividades académicas dirigidas	0,0	0,0		
Exámenes	0,0	6,0		
	No presenciales			
Estudio de clases teóricas (factor de trabajo: 1,00)	0,0	33,75		
Estudio de clases de problemas y prácticas (factor de trabajo: 1,00)	0,0	31,50		
Preparación de actividades académicamente dirigidas y otras actividades	0,0	23,25		
<b>Total:</b>	<b>0,0</b>	<b>144,1</b>		
<b>Trabajo total del estudiante: 144,1 horas.</b>				
<b>Horas presenciales:</b>	<b>67,5</b>	<b>Horas no presenciales: 88,5</b>	<b>Exámenes:</b>	<b>6,0</b>

#### 6. Técnicas docentes.

##### 6.1. Técnicas docentes utilizadas:

- Sesiones académicas de teoría
- Sesiones académicas de problemas
- Sesiones prácticas en laboratorio
- Seminarios, exposiciones y debates
- Trabajo en grupos reducidos
- Resolución y entrega de problemas/prácticas
- Realización de pruebas parciales evaluables
- Otras: Tutorías Especializadas
- Otras: Especificar

## 6.2. Desarrollo y justificación:

En las 22,5 horas destinadas a clases de teoría se impartirán a la totalidad del grupo clases magistrales, donde se expondrán los conceptos teóricos fundamentales que el alumno debe adquirir y se intercalarán los ejemplos y problemas que se estime necesario.

Para impartir los conceptos teóricos el profesor usará transparencias principalmente, de las cuales se aportará a los alumnos una copia con la suficiente antelación para que puedan tomar notas sobre las mismas. Por el contrario, para la resolución de ejemplos y problemas el profesor hará uso de la pizarra, con objeto de que los alumnos puedan seguir su desarrollo con mayor facilidad.

El esquema de exposición a seguir en este tipo de clases será el siguiente:

- Presentación del tema, situándolo en su contexto y relacionándolo con los restantes temas de la asignatura.
- Desarrollo de los diferentes apartados que definen dicho tema, motivando la comprensión del alumno con el uso de cuestiones cortas y ejemplos.
- Síntesis de lo expuesto, así como conclusiones y formulación de críticas.
- Relación de la bibliografía relativa a lo expuesto, así como de aquella que puede ser usada por los alumnos que estén interesados en profundizar en el tema.

### ***Clases de problemas en grupo***

Las sesiones de problemas en grupo se realizarán con un número de alumnos reducido (25 como máximo), los cuales se organizarán en varios grupos que trabajarán sobre un mismo problema, con objeto de poder contrastar las soluciones obtenidas por cada uno de ellos.

Las sesiones tendrán una duración de 1,5 horas. Durante los primeros 15 minutos, el profesor planteará a los alumnos un problema de diseño de sistemas empotrados. Los 45 minutos siguientes serán empleados por los alumnos (organizados por grupos) en la resolución de dicho problema, haciendo uso de los apuntes de clase o de cualquier otro material de que dispongan.

Por último, durante los 30 minutos restantes, los diferentes grupos expondrán las soluciones obtenidas para el problema planteado, estableciéndose un debate sobre las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas.

El profesor evaluará el trabajo realizado por los diferentes grupos y tomará nota sobre la actitud de cada uno de sus miembros.

### ***Prácticas de laboratorio***

Las 31.5 horas de clases prácticas se desarrollarán en el laboratorio, donde cada alumno dispondrá tanto de un ordenador, como de las herramientas de desarrollo y tarjetas de aplicación necesarias.

Los grupos de prácticas tendrán un máximo de 20 alumnos, que podrán trabajar en parejas o de forma individual.

Para estas sesiones se plantearán un conjunto de cuestiones sobre diseño de sistemas empotrados que ayuden a asimilar los conceptos estudiados en las clases de teoría. Las cuestiones correspondientes a cada una de las prácticas se facilitarán a los alumnos con la suficiente antelación, con objeto de que puedan trabajar en su resolución antes de asistir a las clases.

Los alumnos deberán presentar al profesor el correcto funcionamiento de la solución obtenida para las diferentes prácticas, así como entregar una memoria escrita para cada una de ellas y responder adecuadamente a las preguntas que éste les formule acerca de las mismas.

### ***Seminarios***

Para la realización de las prácticas de la asignatura, donde se aplicarán los conocimientos adquiridos en las clases de teoría, se hará uso de microcontroladores comerciales pertenecientes a la familia PIC16 de Microchip: el 16F628 y el 16F876. Con objeto de que los alumnos adquieran los conocimientos básicos para el empleo de estos microcontroladores, el profesor impartirá dos grupos de seminarios a lo largo del cuatrimestre.

Un grupo de seminarios irá encaminado a estudiar la arquitectura y los recursos principales de dichos microcontroladores, y estará compuesto por los 7 seminarios siguientes, todos ellos de una hora de duración:

- Introducción a la familia de microcontroladores PIC18.
- Organización de la memoria en el 18F4520.
- Programación de los microcontroladores de la familia PIC18.
- Los registros de función especial del PIC.
- Las interrupciones en el PIC.
- Los contadores/temporizadores del PIC.
- El puerto serie del PIC.
- El convertidor A/D

El grado de asimilación por parte de los alumnos de los contenidos expuestos en estos seminarios será evaluado mediante un conjunto de cuestiones incluidas en el test del examen de teoría.

El otro grupo de seminarios irá encaminado a iniciar a los alumnos en el uso de las herramientas de desarrollo que se deberán emplear para la realización de las prácticas y constará de los dos siguientes:

- Introducción al software de desarrollo MPLAB (2 horas).
- Introducción al uso del cargador y simulador (1 hora).

Debido a la gran importancia de los conceptos proporcionados en estas sesiones para la posterior realización de las prácticas, la asistencia a las mismas será tomada en cuenta.

### ***Tutorías especializadas***

En el laboratorio de prácticas, los alumnos dispondrán de 30 minutos con el profesor para plantear sus dudas con respecto a la forma en que deben realizar las memorias de las prácticas.

## **7. Bloques temáticos:**

### **Unidad didáctica I: Introducción y desarrollo.**

Tema 1: Introducción a los sistemas empuotrados y herramientas de desarrollo.

### **Unidad didáctica II: Diseño y Programación de sistemas empuotrados.**

Tema 2: Comunicación entre sistema y usuario.

Tema 3: Interrupciones y Temporizadores.

Tema 4: Entrada/salida serie.

Tema 5: Introducción a los Sistemas en Tiempo Real.

## **8. Temario desarrollado:**

### **PROGRAMA TEÓRICO**

#### **Unidad didáctica I: Introducción y desarrollo.**

##### **Tema 1 Introducción a los sistemas empuotrados.**

1.1 Concepto de sistema empuotrado.

1.1.1 C, el común denominador

1.1.2 Hardware en el sistema

1.2 Arquitectura general de un sistema empuotrado.

- 1.3 Fases del diseño de un sistema empotrado.
  - 1.3.1 Diseño del Hardware.
  - 1.3.2 Diseño del Software.
  - 1.3.3 Selección del procesador.
- 1.4 El proceso de producción del software.
- 1.5 Traductores.
  - 1.5.1 Ensambladores.
  - 1.5.2 Compiladores e intérpretes.
- 1.6 Montadores o enlazadores.
- 1.7 Herramientas de depuración.
  - 1.7.1 Simuladores.
  - 1.7.2 Depuradores nativos.
  - 1.7.3 Monitores residentes.
  - 1.7.4 Depuradores remotos.
  - 1.7.5 Emuladores de ROM.
  - 1.7.6 Sondas de acceso al diseño.
  - 1.7.7 Emuladores en circuito.
  - 1.7.8 Sistemas de desarrollo.
  - 1.7.9 Comparación entre las diferentes herramientas.

## **Unidad didáctica II: Diseño y Programación de sistemas empotrados.**

### **Tema 2 Comunicación entre sistema y usuario.**

- 2.1 Diodos emisores de luz (LEDs).
- 2.2 Conmutadores mecánicos.
  - 2.2.1 Tipos de conmutadores.
  - 2.2.2 Generación de niveles lógicos.
  - 2.2.3 Eliminación de rebotes.
- 2.3 Control de Teclados.
- 2.4 Visualizadores con LEDs.
  - 2.4.1 Display de 7 segmentos.
  - 2.4.2 Display de 7 segmentos multiplexados.
- 2.5 Visualizadores de cristal líquido (LCDs).
  - 2.5.1 Visualizadores no inteligentes.
  - 2.5.2 Visualizadores inteligentes.
    - 2.5.2.1 Conexión del módulo LCD.
    - 2.5.2.2 Habilitación e Inicialización del LCD.
    - 2.5.2.3 Control del módulo.
    - 2.5.2.4 Librería LCD.

### **Tema 3 Interrupciones y Temporizadores.**

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Interrupciones en la familia PIC16.
  - 3.2.1 Tipos de Interrupciones.
  - 3.2.2 Definición de funciones de servicio de interrupción en C para PIC.
- 3.3 Temporizadores/Contadores internos.
  - 3.3.1 Introducción.
  - 3.3.2 Temporizadores y contadores en la familia PIC16.

- 3.3.2.1 Timer 0.
- 3.3.2.2 Watch Dog Timer.
- 3.3.2.3 Timer 1.
- 3.3.2.4 Timer 2.

#### **Tema 4 Interfaces y comunicaciones serie.**

- 4.1 Comunicación serie asíncrona.
  - 4.1.1 Introducción.
  - 4.1.2 La comunicación serie en los PIC.
  - 4.1.3 Formateo y conversión a la salida.
  - 4.1.4 Gestión del puerto serie por interrupciones.
- 4.2 Interfaces serie síncronas entre dispositivos.
  - 4.2.1 Bus I2C.
  - 4.2.2 Bus SPI.
  - 4.2.3 Expansión de E/S empleando registros de desplazamiento.

#### **Tema 5 Introducción a los Sistemas en Tiempo Real.**

- 5.1. Multitarea y Sistemas en Tiempo Real.
  - 5.1.1. Ideas básicas
  - 5.1.2. Multitarea con programación secuencial
- 5.2. El Sistema Operativo de Tiempo Real
- 5.3. La planificación y el planificador
  - 5.3.1. Planificación cíclica.
  - 5.3.2. Planificación "round robin".
  - 5.3.3. Estados de una tarea
  - 5.3.4. Planificación con prioridades
  - 5.3.5. Planificación cooperativa
  - 5.3.6. Interrupciones en el planificador
- 5.4. Desarrollo de las tareas
- 5.5. Protección de datos, semáforo.
- 5.6. El sistema operativo Salvo
- 5.7. Ejemplos de programas con Salvo

### **PROGRAMA DE LABORATORIO**

- SEMINARIO I.- Introducción a los PIC.
- SEMINARIO II.- Programación de los PIC.
- SEMINARIO III.- Entorno de desarrollo MPLAB.
  - PRACTICA I: Encender un LED en Ensamblador.
- SEMINARIO IV.- Programación con el compilador C MCC18.
- SEMINARIO V.- Lectura de teclados matriciales.
  - PRACTICA II: Programa de lectura de teclado.
- SEMINARIO VI.- Display LCD y librerías.
  - PRACTICA III: Control de acceso por teclado.
- SEMINARIO VII.- Interrupciones y temporizadores.



- PRACTICA IV: Teclado por interrupciones
- SEMINARIO IX.- Manejo del puerto serie.
  - PRACTICA V: Interprete de comandos.
- SEMINARIO X.- Convertidor A/D y EEPROM Interna.
  - PRACTICA VI: Termómetro con almacenaje de datos.
- SEMINARIO XI.- Sistemas en Tiempo Real.
  - PRACTICA VII: Control en Tiempo Real.

<b>9. Bibliografía.</b>
<b>9.1. Bibliografía general:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Designing embedded systems with PIC microcontrollers : principles and applications</b> Autor: Wilmshurst, Tim. Editorial: Newnes Año: 2007.</li> <li>• <b>Embedded C programming and the microchip PIC</b> Autor: Richard Barnett, Larry O’Cull, Sarah Cox Editorial: Thomson Delmar Learning Año: 2004.</li> <li>• <b>Embedded C</b> Autor: Michael J. Pont. Editorial: Adison-Wesley. Año: 2002.</li> <li>• <b>Embedded Systems Design.</b> Autor: Heath, S. Editorial: Newmes. Año: 2003.</li> <li>• <b>Programming embedded systems.</b> Autor: Barr, M. Editorial: O’Reilly. Año: 1998.</li> </ul>
<b>9.2. Bibliografía específica:</b>

<b>10. Técnicas de evaluación.</b>
<b>10.1. Técnicas de evaluación utilizadas:</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Examen teórico-práctico <input checked="" type="checkbox"/> Trabajos desarrollados durante el curso <input type="checkbox"/> Participación activa en las sesiones académicas <input type="checkbox"/> Controles periódicos de adquisición de conocimientos <input type="checkbox"/> Examen práctico en aula de informática <input checked="" type="checkbox"/> Otras: Evaluación de las prácticas de laboratorio <input type="checkbox"/> Otras: Especificar
<b>10.2. Criterios de evaluación y calificación:</b>
<b><i>Examen Teórico-Práctico escrito</i></b>
<p>El examen Teórico-Práctico consistirá en una prueba escrita compuesta por un conjunto de preguntas cortas de teoría y dos o tres problemas prácticos. La puntuación de esta prueba tendrá el 70% del total, repartida en un 20% para el test y un 50% para los problemas.</p>
<b><i>Evaluación de Trabajos Opcionales</i></b>
<p>Los trabajos desarrollados en grupo permiten obtener una calificación del 20% sobre el total. Una vez que el problema ha sido resuelto por los diferentes grupos, un portavoz de cada uno de ellos, elegido por el profesor, será el encargado de desarrollar la solución obtenida.</p> <p>Si el trabajo resulta al menos apto, este 20% se obtendrá del examen teórico-práctico, pasando este a valer el 50% de la nota</p>

### **Evaluación de prácticas de laboratorio**

La calificación de las prácticas de laboratorio supondrá un 30% de la nota final, del cual un 10% corresponderá a la nota de las cuestiones formuladas a los alumnos de manera individual sobre las prácticas realizadas, y otro 20% a la calificación de las memorias entregadas.

**Nota final: 70% Ex. Escrito + 30% Prácticas**

**Siempre que se haya aprobado cada parte por separado o se haya conseguido al menos 4 puntos sobre 10 en la nota del examen escrito**

#### **11. Organización docente semanal (en horas presenciales del alumno)**

##### **11.1. Primer cuatrimestre:**

Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
2ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
3ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
4ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
5ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
6ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
7ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
8ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
9ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
10ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
11ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
12ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
13ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
14ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
15ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
<b>Periodo de exámenes</b>						6,0	
<b>Totales</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	

##### **11.2. Segundo cuatrimestre:**

Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	0.5	0,0	0.0	Seminario	3.0	0,0	Presentación
2ª	2.0	0,0	0.0	Seminario	3.0	0,0	1
3ª	2.0	0,0	3.0	Tutoría Colectiva	0.5	0,0	1
4ª	2.0	0,0	2.0	Seminario	1.0	0,0	1
5ª	2.0	0,0	3.0		0.0	0,0	2
6ª	2.0	0,0	2.0	Seminario	1.0	0,0	2
7ª	2.0	0,0	3.0		0.0	0,0	2
8ª	2.0	0,0	2.0	Seminario	1.0	0,0	3
9ª	2.0	0,0	3.0		0.0	0,0	3
10ª	2.0	0,0	2.0		0.0	0,0	3

11ª	2.0	0,0	3.0		0.0	0,0	4
12ª	2.0	0,0	2.0		0,0	0,0	4
13ª	0.0	0,0	3.0		0,0	0,0	4
14ª	0.0	0,0	2.0	Problemas en Grupo	1,5	0,0	
15ª	0.0	0,0	1.5	Problemas en Grupo	1,5	0,0	
Periodo de exámenes						6,0	
<b>Totales</b>	<b>22,5</b>	<b>0,0</b>	<b>31,5</b>		<b>10,5</b>	<b>6,0</b>	

<b>12. Mecanismos de control y seguimiento:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecidas por la Universidad.</li> </ul>