



(Arquitectura de Computadores)

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

1. Datos Descriptivos

Asignatura	Arquitectura de Computadores
Materia	Ingeniería de Computadores
Departamento responsable	Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos
Créditos ECTS	6
Carácter	Obligatorio
Titulación	Graduado/a en Ingeniería Informática por la Universidad Politécnica de Madrid
Curso	2º
Especialidad	No aplica

Curso académico	2011-2012
Semestre en que se imparte	Ambos (septiembre a enero y febrero a junio)
Semestre principal	febrero a junio
Idioma en que se imparte	Castellano
Página Web	www.datsi.fi.upm.es/docencia/Arquitectura_09



2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDO	DESPACHO	Correo electrónico
M ^a Isabel García Clemente (Coord.)	4105	mgarcia@fi.upm.es
M ^a Luisa Córdoba Cabeza	4106	mcordova@fi.upm.es
Antonio García Dopico	4202	dopico@fi.upm.es
Luís Gómez Henríquez	4104	lgomez@fi.upm.es
Manuel Nieto Rodríguez	4106	mnieto@fi.upm.es
José Luis Pedraza Domínguez	4105	pedraza@fi.upm.es
Antonio Pérez Ambite	4108	aperez@fi.upm.es
Santiago Rodríguez de la Fuente	4107	srodri@fi.upm.es
Juan Zamorano Flores	4202	jzamora@fi.upm.es

3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura

Asignaturas superadas	<ul style="list-style-type: none">• Estructura de Computadores
Otros resultados de aprendizaje necesarios	<ul style="list-style-type: none">• Poseer destrezas fundamentales de la programación.• Conocimientos básicos de concurrencia.



4. Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN		
Código	Competencia	Nivel
CE-5	Capacidad de diseñar y realizar experimentos apropiados, interpretar los datos y extraer conclusiones.	4
CE-11	Conocimientos básicos para estimar y medir el gasto y la productividad.	4
CE-22	Capacidad de aplicar sus conocimientos e intuición para diseñar el hardware/software que cumpla unos requisitos especificados.	4

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Conocimiento
Nivel de adquisición 2: Comprensión
Nivel de adquisición 3: Aplicación
Nivel de adquisición 4: Análisis y Síntesis



RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA			
Código	Resultado de aprendizaje	Competencias asociadas	Nivel de adquisición
RA1	Utilizar eficientemente los recursos básicos del computador mediante el lenguaje nativo del mismo o mediante el uso de lenguajes de alto nivel.	CE-5, CE-11 CE-22	4
RA2	Analizar y evaluar la estructura interna del computador: rutas de datos, sistema de entrada/salida, sistema de memoria, ...	CE-5, CE-22	4
RA3	Aplicar las mejoras proporcionadas por las modificaciones de la arquitectura von Neumann: algoritmos, características y modo de funcionamiento de la jerarquía de memorias, máquinas segmentadas, computadores superescalares, multiprocesadores, etc.	CE-11	4
RA4	Conocer y utilizar los conceptos y herramientas de evaluación de un sistema informático.	CE-11	3



5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I1	Comprender el funcionamiento de las diferentes técnicas de E/S e identificar las ventajas e inconvenientes de cada una.	RA1
I2	Analizar la influencia en el rendimiento de las distintas técnicas de E/S.	RA2, RA4
I3	Ser capaz de realizar rutinas que permitan la transmisión y recepción de información, tanto mediante entrada-salida programada como de entrada-salida por interrupciones.	RA1,RA2
I4	Ser capaz de evaluar y comparar los tiempos de transmisión y ocupación de CPU para la transmisión-recepción de un bloque de caracteres.	RA3
I5	Ser capaz de identificar las posibles causas de condiciones de carrera producidas por la ejecución concurrente del programa principal y la rutina de tratamiento de interrupción	RA2,RA3
I6	Conocer los fundamentos de la jerarquía de memoria, los principios en que basa su funcionamiento, sus principales componentes y la interacción entre estos y el resto de elementos del computador.	RA2
I7	Ser capaz de interpretar correctamente los componentes que forman una dirección virtual y una dirección física tal como la interpretan las memorias caché.	RA2
I8	Ser capaz de describir las políticas principales que se utilizan en la gestión de la memoria caché, así como evaluar su influencia en el rendimiento.	RA2,RA3
I9	Conocer los mecanismos hardware y software empleados para realizar la traducción de direcciones virtuales a direcciones físicas y analizar la influencia de la TLB en el rendimiento	RA3,RA4
I10	Conocer la interacción entre el sistema de memoria virtual y las memorias caché y resolver problemas que involucren ambos sistemas.	RA2,RA3



INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I11	Conocer la arquitectura Harvard y sus ventajas en cuanto al sistema de memoria y en lo referido a su uso en procesadores con <i>pipeline</i>	RA2,RA3
I12	Conocer la técnica de <i>pipeline</i> , así como su aplicación a la ejecución de instrucciones	RA2
I13	Ser capaz de identificar y proponer soluciones para los distintos tipos de dependencias que se producen en la ejecución de un programa en un procesador ILP.	RA2,RA3
I14	Analizar la influencia en el rendimiento de los distintos tipos de dependencias que se pueden producir en un procesador ILP	RA2
I15	Conocer los principios de funcionamiento de los distintos tipos de procesadores ILP, así como las diferencias existentes entre ellos	RA2
I16	Ser capaz de identificar conceptos específicos de sistemas multiprocesadores, así como los problemas que estas arquitecturas presentan y plantear la forma de resolverlos	RA3,RA4
I17	Conocer principales componentes de un <i>cluster</i> y la interacción entre estos.	RA2
I18	Ser capaz de describir las políticas principales que se utilizan para asegurar la coherencia de las memorias caché.	RA2,RA3
I19	Conocer los mecanismos hardware y software empleados para realizar los mecanismos de sincronización entre procesadores	RA3, RA4
I20	Ser capaz de desarrollar programas paralelos en lenguajes de alto nivel para utilizar eficientemente sistemas multiprocesador, así como de analizar su rendimiento.	RA1,RA3, RA4
I21	Conocer la terminología y problemática de la evaluación de rendimiento de sistemas de altas prestaciones	RA4



CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La asignatura Arquitectura de Computadores consta de una parte teórica, cuatro prácticas en laboratorio, y un proyecto.

Evaluación de la parte teórica:

Se realizarán tres exámenes parciales en los que no se permitirá ningún tipo de documentación. El primero se realizará en la semana 5 y evaluará el tema 1. El segundo examen se realizará en la semana 11 y evaluará el tema 2. El último examen parcial se realizará en el periodo de exámenes, en la fecha que indique Jefatura de Estudios, y evaluará los temas 3 y 4.

La nota de la evaluación por parciales se calculará según la siguiente fórmula:

$$0,3 * \text{Nota primer parcial} + 0,4 * \text{Nota segundo parcial} + 0,4 * \text{Nota tercer parcial}$$

siendo necesario obtener un mínimo de 2 puntos en cada uno de los parciales.

Adicionalmente, en la convocatoria de Junio y en la de Febrero (para el semestre no principal) se permitirá recuperar solo uno de los dos primeros parciales. El peso del parcial recuperado será de 0,25 si se recupera el primer parcial y 0,35 si se recupera el segundo.

El examen final de la convocatoria de Julio consistirá en una serie de preguntas cortas, y una parte de problemas que cubrirá todo el temario de la asignatura. Para su realización no se permitirá ningún tipo de documentación.

Para los alumnos que al comienzo de curso soliciten evaluación mediante "solo prueba final" se realizará un examen final en la fecha que indique Jefatura de Estudios

Evaluación de las prácticas de laboratorio:

La evaluación de cada una de las prácticas se realizará teniendo en cuenta la asistencia, el resultado de la práctica del alumno, y una prueba objetiva de respuestas cortas.

El alumno sólo podrá cursar una vez cada una de estas prácticas, salvo en el caso de solicitar evaluación mediante "solo prueba final".

Si el alumno solicita evaluación mediante "solo prueba final", no podrá cursar las prácticas de laboratorio.

Evaluación del proyecto:

Se realizará a partir de los resultados obtenidos por el alumno, y de una prueba objetiva de respuestas cortas que se realizará a continuación de la finalización del proyecto: semana 8.

El alumno que solicite evaluación mediante "solo prueba final", tendrá que realizar el proyecto y su examen en la fecha señalada.



CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La **Nota final** de la asignatura se calcula según la siguiente fórmula:

$$0,7 * \text{Nota de teoría} + 0,3 * \text{Nota del proyecto}$$

Para aquellos alumnos que no hayan solicitado evaluación mediante “solo prueba final”, la nota de teoría podrá incrementarse en un máximo de 1 punto, con la realización satisfactoria de todas las prácticas de laboratorio (0,15 por la primera, 0,35 por la segunda y 0,25 por cada una de las dos últimas), sin sobrepasar los 10 puntos del total.

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación mayor o igual a 5 en la **Nota Final**, debiéndose aprobar por separado el proyecto y la teoría.

En caso de aprobar una parte de la asignatura, pero no la totalidad, se conservarán del siguiente modo las calificaciones de las partes superadas:

- Teoría: Se conservarán independientemente cada uno de los parciales hasta la convocatoria de Junio. La conservación de un examen parcial permitirá que el alumno sea evaluado en el segundo semestre del curso académico, manteniéndose la calificación más alta.

Si el alumno ha optado por evaluación mediante “solo prueba final”, la nota se conservará únicamente durante el curso académico (hasta la convocatoria de Julio del año en que se obtiene el aprobado).

- Proyecto. Se conservará para el siguiente año académico.
- Prácticas de laboratorio. La nota obtenida se conservará hasta que el alumno apruebe la asignatura.

Las fechas de publicación de notas y revisión se notificarán en el enunciado del correspondiente examen. La revisión de exámenes se realizará mediante solicitud previa (según se indica en la página web de la asignatura), en las fechas que se determinen.

Para obtener una versión actualizada de este apartado, consúltese la página web de la asignatura.



CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Sistema de evaluación mediante sólo prueba final

En la convocatoria ordinaria, la elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación mediante sólo prueba final corresponde al estudiante. Quien desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final, deberá **OBLIGATORIAMENTE** comunicarlo **DURANTE LOS 15 PRIMEROS DÍAS** a contar desde el inicio de la actividad docente de la asignatura (2 de septiembre), mediante escrito dirigido al Sr. Jefe de Estudios que entregará dentro del plazo establecido y a través del Registro de la Secretaría de Alumnos.

En dicho escrito deberá constar:

"D. _____ con DNI _____ y nº de matrícula _____,

SOLICITA:

Ser evaluado en este semestre mediante el sistema de evaluación mediante sólo prueba final establecido por las siguientes asignaturas:

- Asignatura _____, titulación _____, curso _____

Firmado:

"

Esta solicitud sólo se considerará a los efectos del semestre en curso. En posteriores semestres deberá necesariamente ser cursada de nuevo.

No obstante lo anterior, cuando exista causa sobrevenida y de fuerza mayor que justifique el cambio del proceso de evaluación, el estudiante que haya optado (por omisión) por el sistema de evaluación continua podrá solicitar al Tribunal de la Asignatura ser admitido en los exámenes y actividades de evaluación que configuran el sistema de evaluación mediante sólo prueba final. El tribunal de la asignatura, una vez analizadas las circunstancias que se hagan constar en la solicitud, dará respuesta al estudiante con la mayor antelación a la celebración del examen final que sea posible.



6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
Tema 1: Entrada/Salida	1.1 Introducción a la E/S y módulos de E/S	I1
	1.2 Instrucciones de E/S	I2
	1.3 Técnicas de E/S: programada, por interrupciones y DMA	I3, I4, I5
Tema 2: Sistema de Memoria	2.1 Introducción. Jerarquía de Memorias	I6
	2.2 Memorias cache	I7,I8,I11
	2.3 Memoria virtual	I9
	2.4 Integración memoria virtual, memorias cache y sistema de entrada/salida	I10
Tema 3: Procesadores ILP	3.1 Pipeline de Instrucciones. Dependencias	I11,I12,I13
	3.3 Excepciones en procesadores ILP	I14
	3.4 Procesadores superescalares y VLIW	I15
Tema 4: Arquitecturas Multiprocesador	4.1 Medidas de rendimiento. Ley de Amhdal	I21
	4.2 Arquitecturas de altas prestaciones	I16,I17
	4.3 Soporte hardware para multiprocesadores	I18,I19
	4.4 Programación de multiprocesadores	I20

7. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

Tabla 7. Modalidades organizativas de la enseñanza








MODALIDADES ORGANIZATIVAS DE LA ENSEÑANZA		
Escenario	Modalidad	Finalidad
	Clases Teóricas	<i>Hablar a los estudiantes</i>
	Seminarios-Talleres	<i>Construir conocimiento a través de la interacción y la actividad de los estudiantes</i>
	Clases Prácticas	<i>Mostrar a los estudiantes cómo deben actuar</i>
	Prácticas Externas	<i>Completar la formación de los alumnos en un contexto profesional</i>
	Tutorías	<i>Atención personalizada a los estudiantes</i>
	Trabajo en grupo	<i>Hacer que los estudiantes aprendan entre ellos</i>
	Trabajo autónomo	<i>Desarrollar la capacidad de autoaprendizaje</i>

Tabla 9. Métodos de enseñanza

MÉTODOS DE ENSEÑANZA		
	Método	Finalidad
	Método Expositivo/Lección Magistral	Transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante
	Estudio de Casos	Adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados
	Resolución de Ejercicios y Problemas	Ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos
	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	Desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas
	Aprendizaje orientado a Proyectos	Realización de un proyecto para la resolución de un problema, aplicando habilidades y conocimientos adquiridos
	Aprendizaje Cooperativo	Desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa
	Contrato de Aprendizaje	Desarrollar el aprendizaje autónomo

Se conoce como método expositivo "la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida". Esta metodología -también conocida como lección (lecture)- se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. El término "lección magistral" se suele utilizar para denominar un tipo específico de lección impartida por un profesor en ocasiones especiales.

Análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.

Situaciones en las que se solicita a los estudiantes que desarrollen las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.

Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.

Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.

Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas e incentivos grupales. Es tanto un método, a utilizar entre otros, como un enfoque global de la enseñanza, una filosofía.

Un acuerdo establecido entre el profesor y el estudiante para la consecución de unos aprendizajes a través de una propuesta de trabajo autónomo, con una supervisión por parte del profesor y durante un periodo determinado. En el contrato de aprendizaje es básico un acuerdo formalizado, una relación de contraprestación recíproca, una implicación personal y un marco temporal de ejecución.



BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS

CLASES DE TEORIA	<p>Este método se utiliza para exponer los contenidos básicos de la asignatura.</p> <p>Para ello se utilizarán, además de la exposición oral, otros recursos didácticos (audiovisuales, documentos, etc).</p>
CLASES DE PROBLEMAS	<p>Este método se utiliza como complemento de las clases de teoría para aplicar lo aprendido en dichas clases, con el objetivo de afianzar conocimientos y aplicar dichos conocimientos a diversas situaciones prácticas que se planteen.</p>
PRÁCTICAS	<p>Se utiliza este método para realizar trabajos prácticos en laboratorio dirigidos por el profesor.</p>
TRABAJOS AUTONOMOS	<p>Se utiliza para que el alumno trabaje y profundice, de forma individual en los contenidos de la asignatura.</p>
TRABAJOS EN GRUPO	<p>Se utiliza este método para que el alumno trabaje en grupo en la resolución de un proyecto de mayor entidad que las prácticas de laboratorio.</p>
TUTORÍAS	<p>Se utiliza este método para resolver dudas puntuales a un alumno de forma personalizada.</p>



8. Recursos didácticos

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	Stallings, W. <i>"Organización y arquitectura de computadores"</i> , Prentice Hall, 2006, 7ª Edición.
	Patterson, D. A, Hennessy, J.L.; <i>"Estructura y diseño de Computadores"</i> , 4ª Edición. Ed. Reverte Pub., 2011
	Hennessy, J. L, Patterson, D. A.; <i>"Computer Architecture: A quantitative Approach"</i> , 4th. Ed.. Morgan Kauffmann Pub., 2007
	Ortega, J.; Anguita, M.; Prieto, A. <i>"Arquitectura de Computadores"</i> , Ed. Thomson, 2005
	García Clemente y otros. <i>"Estructura de computadores: Problemas Resueltos"</i> RAMA, 2006. 1ª edición.
	García Clemente, M.I. "Sistema de Memoria" Fac. Informática UPM
RECURSOS WEB	Página web de la asignatura (http:// www.datsi.fi.upm.es/docencia/Arquitectura_09)
EQUIPAMIENTO	Aula informática asignada por Jefatura de estudios
	Sala de trabajo en grupo



9. Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 1 (8 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos del Tema 1 (4 horas) Clase práctica (1 hora) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio (3 horas) 			
Semana 2 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos del Tema 1 (4 horas) Clase práctica (1 hora) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios (4 horas) 			
Semana 3 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación del proyecto de E/S (2 horas) Clase práctica (1 hora) 	<ul style="list-style-type: none"> Práctica E/S (2horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios (4 horas) 			
Semana 4 (10,5horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos del Tema 1 (2 horas) Explicación de contenidos del Tema 2 (3 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios (3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Realización del proyecto (2 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Tutoría (0,5horas)
Semana 5 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos del Tema 2 (3 horas) Clase práctica (2 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios (3 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Realización de examen parcial (2 horas) 	
Semana 6 (11 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos del Tema 2 (3 horas) Clase práctica (2 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Realización del proyecto (4 horas) 		
Semana 7 (10,5horas)	<ul style="list-style-type: none"> Clase práctica (1 hora) 	<ul style="list-style-type: none"> Práctica de memorias (4 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios (3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Realización del proyecto (2 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Tutoría (0,5 horas)
Semana 8 (9 horas)	Explicación de contenidos del Tema 2 (3 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Práctica de memorias (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Realización del proyecto (2 horas) 		



Nota: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno.

Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 9 (10,5horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación de contenidos del Tema 2 (2 horas) • Explicación de contenidos del Tema 3 (3horas) 		<ul style="list-style-type: none"> • Estudio y ejercicios (3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Realización del proyecto (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba objetiva de práctica de laboratorio (0,5 horas) 	
Semana 10 (11 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación de contenidos del Tema 3 (3horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Práctica de pipeline (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio y ejercicios (3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Realización del proyecto (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega de la memoria del proyecto y realización de una prueba de respuestas cortas (1 hora) 	
Semana 11 (11 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación de contenidos del Tema 3 (2horas) • Clase práctica (1 hora) 	<ul style="list-style-type: none"> • Práctica de pipeline (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio y ejercicios (4 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> • Realización de examen parcial (2 horas) 	
Semana 12 (9,5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación de contenidos del Tema 4 (5 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> • Estudio (4 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> • Prueba objetiva de práctica de laboratorio (0,5 horas) 	
Semana 13 (9,5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación de contenidos del Tema 4 (5 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> • Estudio (4 horas) 			<ul style="list-style-type: none"> • Tutoría (0,5 horas)
Semana 14 (8 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación de contenidos del Tema 4 (2horas) • Clase práctica (1 hora) 	<ul style="list-style-type: none"> • Práctica de multiprocesadores (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio y ejercicios (3 horas) 			
Semana 15 (8 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación de contenidos del Tema 4 (1 hora) • Clase práctica (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Práctica de multiprocesadores (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio y ejercicios (3 horas) 			



POLITÉCNICA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Campus de Montegancedo
Boadilla del Monte. 28660 Madrid

Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 16 (9,5 horas)	Clases prácticas (5 horas)		<ul style="list-style-type: none">• Estudio y ejercicios (4 horas)		Prueba objetiva de práctica de laboratorio (0,5 horas)	
Semana 17 (Periodo de exámenes) (8 horas)			<ul style="list-style-type: none">• Estudio (4 horas)		Exámen parcial y recuperación de uno de los dos parciales anteriores (4 horas)	



POLITÉCNICA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Campus de Montegancedo
Boadilla del Monte. 28660 Madrid