



(Sistemas Distribuidos)

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

1. Datos Descriptivos

Asignatura	Sistemas Distribuidos
Materia	Sistemas Operativos, Sistemas Distribuidos y Redes
Departamento responsable	Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos
Créditos ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Titulación	Graduado/a en Ingeniería Informática por la Universidad Politécnica de Madrid
Curso	3º
Especialidad	No aplica

Curso académico	2010-2011
Semestre en que se imparte	Febrero a junio
Semestre principal	Febrero a junio
Idioma en que se imparte	Castellano
Página Web	http://laurel.datsi.fi.upm.es/docencia/asignaturas/sd



2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDO	DESPACHO	Correo electrónico
María de los Santos Pérez Hernández	4202	mperez@fi.upm.es
José María Peña Sánchez	4201	jmpena@fi.upm.es
Fernando Pérez Costoya (Coord.)	4201	fperez@fi.upm.es

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

Asignaturas superadas	<ul style="list-style-type: none">• Sistemas Operativos.• Redes de Computadores.
Otros resultados de aprendizaje necesarios	

4. Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN		
Código	Competencia	Nivel
CE-26/27	Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software, incluyendo el sistema operativo, y concebir, llevar a cabo, instalar y mantener arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.	4
CE-29	Diseñar, desarrollar, y evaluar la seguridad de los sistemas, aplicaciones, servicios informáticos y sistemas operativos sobre los que se ejecutan, así como de la información que proporcionan.	4
CE-31	Desarrollar, desplegar, organizar y gestionar servicios informáticos en contextos empresariales para mejorar sus procesos de negocio.	4
CG1/21	Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.	3
CG2/CE45	Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en el área de la informática.	3
CG7/8/9/ 10/16/17	Capacidad para trabajar dentro de un equipo, organizándolo, planificando, tomando decisiones, negociando y resolviendo conflictos, relacionándose, y criticando y haciendo autocrítica.	3
CG11/12/ 20	Capacidad para tomar iniciativas y espíritu emprendedor, el liderazgo, la dirección, la gestión de equipos y proyectos.	3

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	Diseñar aplicaciones distribuidas con los mecanismos tecnológicos de bajo y alto nivel disponibles.	CE-26/27, CE-31, CG1/21, CG7/8/9/ 10/16/17	4
RA2	Seleccionar, parametrizar y extender servicios distribuidos para un entorno específico (servicios de nombrado, de datos, de almacenamiento, de gestión, etc.).	CE-26/27, CE-29, CG2/CE45, CE-31, CG11/12/ 20	4

5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I1	Diseñar la arquitectura de comunicaciones para una aplicación distribuida seleccionando la tecnología más propicia	RA1, RA2
I2	Implementar la arquitectura de comunicaciones para una aplicación distribuida usando mecanismos de bajo y alto nivel	RA1
I3	Conocer las tecnologías que dan soporte a los sistemas distribuidos	RA2
I4	Definir el sistema de almacenamiento para un sistema distribuido	RA1, RA2
I5	Conocer las técnicas usadas en los sistemas distribuidos para la ejecución de aplicaciones paralelas	RA1, RA2
I6	Conocer los fundamentos de los formalismos usados para diseñar y analizar los sistemas distribuidos	RA2
I7	Seleccionar y configurar los recursos y servicios de un sistema distribuido	RA2

EVALUACION SUMATIVA			
Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso en la calif.
Ejercicio del tema "Introducción"	Final del tema	Aula	6,25%
Ejercicio 1 del tema "Comunicación"	Mitad del tema	Aula	6,25%
Ejercicio 2 del tema "Comunicación"	Final del tema	Aula	6,25%
Ejercicio del tema "Sistemas de ficheros distribuidos"	Final del tema	Aula	6,25%



EVALUACION SUMATIVA			
Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso en la calif.
Ejercicio del tema “Servicio de directorio”	Final del tema	Aula	6,25%
Ejercicio del tema “Memoria compartida distribuida”	Final del tema	Aula	6,25%
Ejercicio del tema “Sincronización”	Final del tema	Aula	6,25%
Ejercicio del tema “Gestión de procesos”	Final del tema	Aula	6,25%
Primera práctica individual	Durante temas 2 y 3	Equipos de prácticas	12,5%
Segunda práctica individual	Durante tema 7	Equipos de prácticas	12,5%
Primera práctica de grupo	Durante temas 4 y 5	Equipos de prácticas	12,5%
Segunda práctica de grupo	Durante tema 6	Equipos de prácticas	12,5%
			Total: 100%



CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Criterios de evaluación

Se describen a continuación los criterios de evaluación considerados en la asignatura. El sistema de evaluación continua será el que se aplicará con carácter general a todos los estudiantes que cursen la asignatura. La guía de aprendizaje se centra por tanto en este sistema y detalla sus actividades de evaluación en los apartados "Evaluación sumativa" y "Cronograma de la asignatura". Las actividades de evaluación del "Sistema de evaluación mediante sólo prueba final" no forman parte de esos apartados y se describen exclusivamente en este apartado de "Criterios de Evaluación".

Elección del sistema de evaluación

En virtud de lo establecido por la Normativa reguladora de los sistemas de evaluación en los procesos formativos vinculados a los títulos de Grado y Máster Universitario con Planes de estudio adaptados al R.D. 1393/2007, vigente desde el 1 de septiembre de 2010, en la convocatoria ordinaria, la elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación mediante sólo prueba final corresponde al estudiante. En el caso de la Facultad de Informática, esto sólo es aplicable a los títulos de Grado en Ingeniería Informática, Grado en Matemáticas e Informática y Máster Universitario en Ingeniería Informática. Aquellos alumnos que deseen optar por el "Sistema de evaluación mediante sólo prueba final" en alguna asignatura matriculada, deberán OBLIGATORIAMENTE comunicarlo DURANTE LOS 15 PRIMEROS DÍAS NATURALES a contar desde el inicio de la actividad docente de la asignatura, 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 al menos (existe un modelo de solicitud en Secretaría de Alumnos):

D./Dña. _____ 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.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Sistema general de evaluación continua

La asignatura se evaluará mediante 2 tipos de pruebas:

- **Ejercicios en clase.** Al final de cada tema se llevará a cabo, en la propia aula y durante el horario regular de la asignatura, un ejercicio sobre el contenido del mismo. Este ejercicio podrá requerir la lectura de artículos relacionados con el tema, ya sea durante el desarrollo del ejercicio o previamente. Habrá 4 ejercicios de carácter individual y 4 de desarrollo en grupo.
- **Proyectos prácticos.** Se presentarán en clase, en la propia aula y durante el horario regular de la asignatura, en las fechas especificadas en el calendario de la asignatura. El desarrollo de estos proyectos se llevará a cabo de forma no presencial usando los recursos ofrecidos por el Centro de Cálculo para tal fin, y apoyándose en las tutorías para la resolución de cualquier aspecto vinculado con el desarrollo de los mismos. Los plazos de entrega estarán escalonados a lo largo del desarrollo del curso y se publicarán en la página web de la asignatura con suficiente antelación. Habrá 2 proyectos prácticos de carácter individual y 2 de desarrollo en grupo.

La nota final de la asignatura se calculará considerando cuatro partes con el mismo peso (25% cada una): ejercicios en clase individuales, ejercicios en clase por grupos, proyectos individuales y proyectos en grupo. La nota de cada parte corresponderá a la media de las distintas pruebas de ese tipo realizadas por el alumno. No es obligatorio realizar ninguna prueba completa de ninguno de los cuatros tipos, pero para aprobar la asignatura, además de tener una nota final mayor o igual a 5, habrá que tener una nota mínima de 4 en cada una de las cuatro partes.

Sistema evaluación mediante sólo prueba final

En esta modalidad, el examen sustituye a los ejercicios en clase, por lo que su nota corresponde al 50% de la nota final de la asignatura. El otro 50% provendrá de los proyectos (25% de los individuales y 25% de los de grupo), que se regirán bajo las mismas condiciones que en el caso de evaluación continua. Para aprobar la asignatura habrá que obtener una nota total mayor o igual a 5 y, al menos un 4, en cada una de las tres partes: examen, proyectos individuales y proyectos en grupo.

Evaluación en la convocatoria extraordinaria de julio

En caso de que el alumno no haya superado los ejercicios de clase (o el examen en el caso del sistema de evaluación mediante prueba final), deberá presentarse a un examen que corresponderá al 50% de la nota final de la asignatura. Si el alumno no ha superado satisfactoriamente los ejercicios prácticos, tendrá un plazo extraordinario para volver a entregarlos hasta el final del día anterior al de la celebración del examen.

6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
Tema 1: Introducción	1.1 Definición de sistema distribuido	I1, I3
	1.2 Modelos de computación distribuida	I1, I3
	1.3 Objetivos de un sistema distribuido	I1, I3
	1.4 Arquitectura software	I1, I3
	1.5 Componentes de un s. distribuido	I1, I3
Tema 2: Comunicación	2.1 Modelos de interacción	I1, I2
	2.2 Aspectos de diseño del sistema de comunicaciones	I1, I2
	2.3 Paso de mensajes	I1, I2
	2.4 Llamadas a procedimientos remotos	I1, I2
	2.5 Invocación de métodos remotos	I1, I2
Tema 3: Sistemas de ficheros distribuidos	3.1 Estructura de un SFD	I3, I4
	3.2 Resolución de nombres	I3, I4
	3.3 Acceso a los datos	I3, I4
	3.4 Gestión de caché y cerrojos	I3, I4
	3.5 Estudio de ejemplos: NFS, AFS y Coda	I3, I4
	3.6 Sistemas de ficheros para <i>clusters</i>	I3, I4, I5
Tema 4: Servicio de nombres	4.1 Jerarquía de nombres	I3, I7
	4.2 Distribución y replicación	I3, I7
	4.3 Servicio de directorio	I3, I7
	4.4 Servicio de descubrimiento	I3, I7
	4.5 Estudio de ejemplos: DNS y LDAP	I3, I7

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
Tema 5: Memoria compartida distribuida	5.1 Estrategias de implementación	I3, I5
	5.2 Modelos de coherencia	I3, I5, I6
	5.3 Estudio de ejemplos	I3, I5
	5.4 Espacios de tuplas	I3, I5
Tema 6: Sincronización	6.1 Relojes y tiempo lógico	I3, I6
	6.2 Exclusión mutua	I3, I6
	6.3 Problemas de consenso	I3, I6
	6.4 Transacciones distribuidas	I3, I4
Tema 7: Gestión de procesos	7.1 Planificación en sistemas paralelos/distribuidos	I3, I5
	7.2 Equilibrado de carga	I3, I5
	7.3 Migración de procesos	I3, I5

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 5. 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	Durante una clase de teoría o lección magistral, el profesor realiza una exposición verbal de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, mediante la cual suministra a los alumnos información esencial y organizada procedente de diversas fuentes con unos objetivos específicos predefinidos (motivar al alumno, exponer los contenidos sobre un tema, explicar conocimientos, efectuar demostraciones teóricas, presentar experiencias, etc.) pudiendo utilizar para ello, además de la exposición oral, otros recursos didácticos (audiovisuales, documentos, etc.).
CLASES DE PROBLEMAS	<p>Este método de enseñanza se utiliza como complemento de la clase de teoría (lección magistral) y se basa en solicitar a los estudiantes que desarrollen soluciones adecuadas a un determinado fin, 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.</p> <p>La intención principal es la de aplicar lo ya aprendido para favorecer la comprensión tanto de la importancia como del contenido de un nuevo tema, afianzar conocimientos y estrategias y su aplicación en las situaciones prácticas que se planteen.</p>
PRÁCTICAS	Se trata de la realización de proyectos completos de desarrollo software de tamaño medio. Los alumnos deberán trabajar a partir de un documento con la descripción detallada de las especificaciones funcionales que debe cumplimentar el proyecto. El producto final producido deberá pasar un conjunto exhaustivo de pruebas funcionales.
TRABAJOS AUTONOMOS	Se trata de actividades que el alumno deberá abordar de forma individual, sin supervisión del profesor, pero recibiendo retroalimentación por parte de este último y soporte a través de tutorías no programadas. El propósito principal es desarrollar su capacidad de autoaprendizaje.
TRABAJOS EN GRUPO	Se trata de actividades donde varios alumnos, como grupo, deben resolver determinada tarea o proyecto. Además de la complejidad inherente al proyecto en sí, ese tipo de trabajos exige que el grupo de alumnos se divida y gestione la elaboración del proyecto por partes.
TUTORÍAS	Atención personalizada a los estudiantes mediante un conjunto de reuniones programadas dirigidas a grupos muy reducidos de alumnos en que éstos podrán además interactuar entre sí y con el profesor.



8. Recursos didácticos

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	<i>Distributed Systems, Concepts and Design</i> George Coulouris, Jean Dollimore y Tim Kindberg. 4ª Edición, Addison Wesley. 2005
	<i>Distributed Systems: Principles and Paradigms.</i> Andrew S. Tanenbaum y Maarten van Steen. 4ª Edición, Prentice-Hall. 2006
	<i>Distributed Computing: Principles and Applications.</i> M.L. Liu. Addison-Wesley. 2004
RECURSOS WEB	Página web de la asignatura (http://laurel.datsi.fi.upm.es/docencia/asignaturas/so4)
EQUIPAMIENTO	Aula de clase asignada por Jefatura de Estudios.
	Sistema del Centro de Cálculo asignado para el desarrollo de los ejercicios prácticos.
	Puestos de trabajo en sala, asignados por Centro de Cálculo.



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 (6 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Tema “Introducción” (2 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio (2 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Ejercicio del tema “Introducción” (2 horas) 	
Semana 2 (7 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Tema “Comunicación” (4 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio (3 horas) 			
Semana 3 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Tema “Comunicación” (2 horas) Presentación 1ª práctica individual (2 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio (1 hora) Práctica (5 horas) 			
Semana 4 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Tema “Comunicación” (2 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio (1 hora) Práctica (5 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Ejercicio 1 del tema “Comunicación” (2 horas) 	
Semana 5 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Tema “Comunicación” (4 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio (1 hora) Práctica (5 horas) 			
Semana 6 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Tema “Sistemas de ficheros distribuidos” (2 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio (1 hora) Práctica (5 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Ejercicio 2 del tema “Comunicación” (2 horas) 	
Semana 7 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Tema “Sistemas de ficheros distribuidos” (4 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio (1 hora) Práctica (5 horas) 			
Semana 8 (11 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Presentación 1ª práctica de grupo (2 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio (1 hora) 	<ul style="list-style-type: none"> Práctica (6 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Ejercicio del tema “Sistemas de ficheros distribuidos” (2 horas) 	



Semana 9 (11 horas)	• Tema "Servicio de directorio" (4 horas)		• Estudio (1 hora)	• Práctica (6 horas)		
Semana 10 (11 horas)	• Tema "Servicio de directorio" (2 horas)		• Estudio (1 hora)	• Práctica (6 horas)	• Ejercicio del tema "Servicio de directorio" (2 horas)	
Semana 11 (11 horas)	• Tema "Memoria compartida distribuida" (4 horas)		• Estudio (1 hora)	• Práctica (6 horas)		
Semana 12 (11 horas)	• Presentación 2ª práctica de grupo (2 horas)		• Estudio (1 hora)	• Práctica (6 horas)	• Ejercicio del tema "Memoria compartida distribuida" (2 horas)	
Semana 13 (11 horas)	• Tema "Sincronización" (4 horas)		• Estudio (1 hora)	• Práctica (6 horas)		
Semana 14 (11 horas)	• Tema "Sincronización" (2 horas) • Presentación 2ª práctica individual (2 horas)		• Estudio (1 hora) • Práctica (6 horas)			
Semana 15 (11 horas)	• Tema "Gestión de procesos" (2 horas)		• Estudio (1 hora) • Práctica (6 horas)		• Ejercicio del tema "Sincronización" (2 horas)	
Semana 16 (11 horas)	• Tema "Gestión de procesos" (2 horas)		• Estudio (1 hora) • Práctica (6 horas)		• Ejercicio del tema "Gestión de procesos" (2 horas)	
Semana 17 (2 horas)					• Examen para alumnos no evaluación continua (2 horas)	

Nota: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno. Esta distribución de esfuerzos debe entenderse para el "estudiante medio", por lo que si bien puede servir de orientación, no debe tomarse en ningún caso en sentido estricto a la hora de planificar su trabajo.



POLITÉCNICA



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

Cada alumno deberá hacer su propia planificación para alcanzar los resultados de aprendizaje descritos en esta Guía y ajustar dicha planificación en un proceso iterativo en función de los resultados intermedios que vaya obteniendo.



POLITÉCNICA



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