



POLITÉCNICA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA UNIVERSITARIA DE INFORMÁTICA
Campus Sur. Ctra. de Valencia km. 7
28031 Madrid

GRADUADO EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE – Guía de Aprendizaje Información al estudiante

DATOS DESCRIPTIVOS

ASIGNATURA:	Sistemas y Servicios de Navegación Mediante GPS
Nombre en inglés:	GPS Based Navigation Systems and Services
MATERIA:	Sistemas Inteligentes
CARÁCTER:	Optativa
TITULACIÓN:	Grado en Ingeniería del Software
CURSO/SEMESTRE:	3º, 4º Curso
ESPECIALIDAD:	N/A

CURSO ACADÉMICO	2010 -- 2011		
PERIODO IMPARTICIÓN:	Septiembre – Enero	Febrero -- Junio	
		X	
IDIOMA IMPARTICIÓN:	Sólo Castellano	Sólo Ingles	Ambos
	X		

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA

ASIGNATURAS SUPERADAS:	La asignatura forma parte del núcleo de optativas de la materia de Sistemas Inteligentes propias de la Ingeniería del Software. Como todas las optativas, puede ser escogida por el alumno en tercero o en cuarto curso, estando ubicada en el segundo cuatrimestre. No existen incompatibilidades.
-------------------------------	--

OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	
---	--

DEPARTAMENTO:	Sistemas Inteligentes Aplicados	
PROFESORADO		
NOMBRE Y APELLIDOS (C = Coordinador)	DESPACHO	Correo electrónico
José Eugenio Naranjo Hernández (C)	CETEMA – 4	jnaranjo@eui.upm.es
Francisco Serradilla García	4208	fserra@eui.upm.es

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
CÓDIGO	COMPETENCIA	NIVEL
INSTRUMENTALES		
G1	Capacidad de análisis y síntesis	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> NO PROCEDE
G2	Capacidad de organización y planificación	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE
G3	Comunicación oral y escrita en la lengua nativa	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE
G4	Uso de lengua inglesa	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> NO PROCEDE
G5	Uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones	<input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> NO PROCEDE
G6	Resolución de problemas	<input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> NO PROCEDE
PERSONALES		
G7	Trabajo en equipo	<input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> NO PROCEDE
G8	Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE
SISTÉMICAS		
G9	Razonamiento crítico	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE
G10	Aprendizaje autónomo, adaptación a nuevas situaciones y motivación por el desarrollo profesional permanente	<input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> NO PROCEDE

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
CÓDIGO	COMPETENCIA	NIVEL
G11	Creatividad	<input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> NO PROCEDE
G12	Liderazgo de equipos	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE
G13	Iniciativa y capacidad emprendedora	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE
G14	Motivación por la calidad	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE
G15	Respeto por el medioambiente	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE
COMPETENCIAS COMUNES A LA RAMA DE INFORMÁTICA ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
I1	Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente.	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE
I2	Capacidad para planificar, concebir, desplegar y dirigir proyectos, servicios y sistemas informáticos en todos los ámbitos, liderando su puesta en marcha y su mejora continua y valorando su impacto económico y social.	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE
I3	Capacidad para comprender la importancia de la negociación, los hábitos de trabajo efectivos, el liderazgo y las habilidades de comunicación en todos los entornos de desarrollo de software.	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE
I4	Capacidad para elaborar el pliego de condiciones técnicas de una instalación informática que cumpla los estándares y normativas vigentes.	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE
I5	Conocimiento, administración y mantenimiento sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.	<input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> NO PROCEDE
I6	Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.	<input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> NO PROCEDE
I7	Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> NO PROCEDE
I8	Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE
I9	Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman.	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
CÓDIGO	COMPETENCIA	NIVEL
I10	Conocimiento de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Operativos y diseñar e implementar aplicaciones basadas en sus servicios.	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE
I11	Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Distribuidos, las Redes de Computadores e Internet y diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas.	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE
I12	Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de las bases de datos, que permitan su adecuado uso, y el diseño y el análisis e implementación de aplicaciones basadas en ellos.	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> NO PROCEDE
I13	Conocimiento y aplicación de las herramientas necesarias para el almacenamiento, procesamiento y acceso a los Sistemas de información, incluidos los basados en Web.	<input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> NO PROCEDE
I14	Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.	<input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> NO PROCEDE
I15	Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica.	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE
I16	Conocimiento y aplicación de los principios, metodologías y ciclos de vida de la ingeniería de software.	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE
I17	Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona computador que garanticen la accesibilidad y usabilidad a los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.	<input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> NO PROCEDE
I18	Conocimiento de la normativa y la regulación de la informática en los ámbitos nacional, europeo e internacional.	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE
I19	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantarse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: algebra, cálculo diferencial e integral i métodos numéricos; estadística y optimización.	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE
I20	Capacidad para comprender y dominar los fundamentos físicos y tecnológicos de la informática: electromagnetismo, ondas, teoría de circuitos, electrónica y fotónica y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
CÓDIGO	COMPETENCIA	NIVEL
I21	Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para el tratamiento automático de la información por medio de sistemas computacionales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE
I22	Conocimiento de los fundamentos del uso y programación de los computadores, los sistemas operativos, las bases de datos y, en general, los programas informáticos con aplicación en ingeniería.	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE
I23	Conocimiento de la estructura, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, así como los fundamentos de su programación.	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE
I24	Conocimiento adecuado del concepto de empresa y su marco institucional y jurídico, así como los aspectos básicos de organización y gestión de empresa.	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE INGENIERÍA DEL SOFTWARE ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
E1	Capacidad para desarrollar, mantener y evaluar servicios y sistemas software que satisfagan todos los requisitos del usuario y se comporten de forma fiable y eficiente, sean asequibles de desarrollar y mantener y cumplan normas de calidad, aplicando las teorías, principios, métodos y prácticas de la Ingeniería del Software.	<input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> NO PROCEDE
E2	Capacidad de dar solución a problemas de integración en función de las estrategias, estándares y tecnologías disponibles.	<input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> NO PROCEDE
E3	Capacidad para valorar las necesidades del cliente y especificar los requisitos software para satisfacer estas necesidades, reconciliando objetivos en conflicto mediante la búsqueda de compromisos aceptables dentro de las limitaciones derivadas del coste, del tiempo, de la existencia de sistemas ya desarrollados y de las propias organizaciones.	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE
E4	Capacidad para diseñar soluciones apropiadas en uno o más dominios de aplicación utilizando métodos de la ingeniería del software que integren aspectos éticos, sociales, legales y económicos.	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE
E5	Capacidad de identificar y analizar problemas y diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales.	<input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> NO PROCEDE

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
CÓDIGO	COMPETENCIA	NIVEL
E6	Capacidad de identificar, evaluar y gestionar los riesgos potenciales asociados que pudieran presentarse.	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE

CÓDIGO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1	Desarrolla correctamente software para navegación con GPS y mashup geolocalizados
RA2	Adquiere información de diversos sensores en vehículos
RA3	Maneja diferentes dispositivos de navegación por satélite y adquiere información a través de aplicaciones informáticas
RA4	Evalúa los diferentes tipos de sensores GPS y sistemas de geolocalización y los selecciona según el tipo de aplicación
RA5	Asimila correctamente especificaciones técnicas originales de equipamiento GPS

CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)	
TEMA	APARTADOS
Tema 1.	Fundamentos de los Sistemas Globales de Navegación por Satélite (I)
Tema 2	Fundamentos de los Sistemas Globales de Navegación por Satélite (II)
Tema 3	Fundamentos de los Sistemas Globales de Navegación por Satélite (III)
Tema 4	Servicios basados en Geolocalización
Tema 5	Sistemas de referencia y representación de coordenadas
Tema 6	Lectura de datos de un receptor GPS
Tema 7	Práctica 1. Posicionamiento GPS
Tema 8	Aplicaciones de Navegación por satélite
Tema 9	Cartografía digital
Tema 10	Práctica 2. Desarrollo de mapas electrónicos

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZAS EMPLEADOS

CLASES DE TEORÍA	Se sigue el método expositivo / lección magistral. El profesor expone verbalmente los conceptos de la materia en cada uno de los temas.
CLASES PROBLEMAS	

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZAS EMPLEADOS

PRÁCTICAS	Desarrollo de actividades prácticas en laboratorio y en exteriores en sistemas y servicios de navegación con GPS. Se desarrollarán 3 prácticas secuenciales cuyo desarrollo se encuentra detallado en el libro: “Sesiones prácticas de Sistemas y Servicios de Navegación con GPS” (Publicaciones EUI).
TRABAJOS AUTÓNOMOS	Trabajo autónomo del alumno como complemento de las actividades prácticas planteadas.
TRABAJOS EN GRUPOS	Se organizarán grupos de trabajo de hasta 4 personas para el desarrollo de las actividades prácticas.
TUTORÍAS	Una vez el trabajo práctico se encuentre avanzado, se organizarán tutorías grupales para resolución de dudas y puesta en común de resultados. Adicionalmente, también existen tutorías individuales en las que los estudiantes son atendidos en los horarios establecidos para las tutorías académicas.

RECURSOS DIDÁCTICOS

BIBLIOGRAFÍA	Elliot D. Kaplan, “Understanding GPS, Principles And Applications”. Artech House, Boston/London, 1996.
	Alonzo Kelly, “Modern Inertial and Satellite Navigation Systems”. The robotics Institute, Carnegie-Mellon University, 1994.
	B. Hoffmann-Wellenhof et al. “Global Positioning System: Theory and Practice”. Fourth Edition. SpringerWien, New York, 1992.
	“Military Standard 2401: WGS84”. Department of Defense, World Geodetic System (WGS), Enero 1994.
	RTCM Special Committee no. 104, RTCM Recommended Standards for Differential NAVSTAR GPS Service, Radio Technical Commission for Maritime Services, USA 1994.
	Elliot D. Kaplan, “Understanding GPS, Principles And Applications”. Artech House, Boston/London, 1996.
RECURSOS WEB	Página web del departamento: www.sia.eui.upm.es
	Moodle del departamento: www.sia.eui.upm.es/moodle
EQUIPAMIENTO	Laboratorios del Departamento de Sistemas Inteligentes Aplicados

RECURSOS DIDÁCTICOS	
	Equipamiento GPS del D. SIA
	Vehículo de prueba y equipamiento GPS del INSIA

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

EVALUACIÓN		
REF	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA
T1	El estudiante debe ser capaz de conocer las bases de los sistemas de posicionamiento GPS, su evolución histórica y la tecnología en la que se basan.	RA3
T2	El estudiante debe ser capaz de conocer las bases de los sistemas de posicionamiento GPS, su evolución histórica y la tecnología en la que se basan.	RA1, RA3
T3	El estudiante debe ser capaz de conocer las bases de los sistemas de posicionamiento GPS, su evolución histórica y la tecnología en la que se basan.	RA1, RA3, RA4, RA5
T4	El estudiante debe ser capaz de conocer las diferentes técnicas de geolocalización, así como los diferentes servicios y aplicaciones que se pueden derivar de esta tecnología.	RA1, RA3, RA4, RA5
T5	El estudiante debe ser capaz de conocer la base de los sistemas de representación de coordenadas cartográficas utilizados en la actualidad, más específicamente, la representación geográfica y la proyección UTM, utilizando los elipsoides ED50 y el WGS84.	RA1, RA3, RA4, RA5
T6	El estudiante debe conocer la base para ser capaz de desarrollar software que permita la adquisición de datos de un receptor GPS estándar.	RA1, RA2, RA3
T7	El estudiante desarrolla software (en Java) que permita la adquisición de datos de un receptor GPS estándar.	RA1, RA2, RA3
T8	El estudiante conoce las diferentes aplicaciones de los servicios derivados de los GNSS.	RA4, RA5
T9	El estudiante conoce la base de la cartografía digital y el almacenamiento de información geográfica.	RA1, RA3, RA4, RA5
T10	El estudiante desarrolla software (en Java) para la representación de la información, adquirida en tiempo real desde un receptor GPS, respecto de un mapa digital, calculando la desviación de la ruta en cada momento.	RA1, RA2, RA3

EVALUACIÓN		
REF	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA
T11	El estudiante conoce la base de los Sistemas de Información Geográfica, así como los diferentes GIS disponibles en la actualidad. Adicionalmente debe de ser capaz de buscar información en uno de estos sistemas y comprender la información que generan.	RA1, RA3, RA4, RA5
T12	El estudiante desarrolla un servicio georeferenciado mediante la implementación de una aplicación software. Este servicio será un sistema de aviso de velocidad excesiva, implementado en Java y con una interfaz gráfica.	RA1, RA2, RA3

EVALUACIÓN SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES QUE SE EVALÚAN	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Asistencia y participación en el aula	Continuo	Aula	30 %
Evaluación de actividades prácticas	Ver cronograma	Laboratorio Trabajo en grupo	60 %
Evaluación de test (cuestionarios)	Ver cronograma	Trabajo individual	10 %

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTIVIDADES QUE SE EVALÚAN Y DE LOS CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
Asistencia y participación en el aula. Participación activa en las actividades propuestas en el aula: puesta en común de trabajos, resolución positiva de supuestos...
Evaluación de actividades prácticas. Se realizarán tres prácticas de laboratorio, que se van desarrollando de manera incremental hasta crear una aplicación software que proporciona un servicio georeferenciado. Este software debe funcionar en un vehículo real con un receptor GPS de alta gama. La calificación se realizará en función del funcionamiento de la aplicación desarrollada y el cumplimiento de todos los requisitos establecidos. Como trabajo final de la asignatura, se debe entregar una memoria de prácticas en la que se describa el trabajo desarrollado durante la asignatura.
Evaluación de test. Al final de los dos primeros temas se realizarán cuestionarios mediante Moodle para verificar los conocimientos teóricos de los estudiantes.

CRONOGRAMA DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA

SEMANA	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
1	Tema 1		Estudio individual			
2	Tema 1		Estudio individual			
3	Tema 2		Estudio individual			
4	Tema 3		Estudio individual		Cuestionario temas 1,2,3	
5	Tema 4		Estudio individual		Cuestionario tema 4	
6		Tema 5	Estudio individual			
7		Tema 6	Estudio individual	Práctica 1		Desarrollo de tutorías grupales para la resolución de problemas y dudas
8		Tema 6	Estudio individual	Práctica 1		Desarrollo de tutorías grupales para la resolución de problemas y dudas
9		Tema 7	Estudio individual	Práctica 1		Desarrollo de tutorías grupales para la resolución de problemas y dudas
10		Tema 7	Estudio individual	Práctica 1		Desarrollo de tutorías grupales para la resolución de problemas y dudas
11		Tema 8	Estudio individual	Práctica 1		Desarrollo de tutorías grupales para

SEMANA	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
						la resolución de problemas y dudas
12		Tema 9	Estudio individual	Práctica 1	Demostración funcionamiento práctica 1	Desarrollo de tutorías grupales para la resolución de problemas y dudas
13		Tema 10	Estudio individual	Práctica 2		Desarrollo de tutorías grupales para la resolución de problemas y dudas
14		Tema 10	Estudio individual	Práctica 2		Desarrollo de tutorías grupales para la resolución de problemas y dudas
15		Tema 11	Estudio individual	Práctica 2	Demostración funcionamiento práctica 2	Desarrollo de tutorías grupales para la resolución de problemas y dudas
16		Tema 12	Estudio individual	Práctica 3	Demostración funcionamiento práctica 3 Entrega de la memoria de trabajo de prácticas	Desarrollo de tutorías grupales para la resolución de problemas y dudas