

IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

<b>UNIVERSIDAD SOLICITANTE</b>		<b>CENTRO</b>	<b>CÓDIGO CENTRO</b>
Universidad Autónoma de Madrid		Escuela Politécnica Superior	28048397
<b>NIVEL</b>		<b>DENOMINACIÓN CORTA</b>	
Grado		Ciencia e Ingeniería de Datos	
<b>DENOMINACIÓN ESPECÍFICA</b>			
Graduado o Graduada en Ciencia e Ingeniería de Datos por la Universidad Autónoma de Madrid			
<b>RAMA DE CONOCIMIENTO</b>		<b>CONJUNTO</b>	
Ingeniería y Arquitectura		No	
<b>HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS</b>		<b>NORMA HABILITACIÓN</b>	
No			
<b>SOLICITANTE</b>			
<b>NOMBRE Y APELLIDOS</b>		<b>CARGO</b>	
ANA MARIA GONZALEZ MARCOS		Personal Docente e Investigador. Profesor Contratado Doctor	
<b>Tipo Documento</b>		<b>Número Documento</b>	
NIF		02886887L	
<b>REPRESENTANTE LEGAL</b>			
<b>NOMBRE Y APELLIDOS</b>		<b>CARGO</b>	
<b>Tipo Documento</b>		<b>Número Documento</b>	
<b>RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>			
<b>NOMBRE Y APELLIDOS</b>		<b>CARGO</b>	
JOSE MARIA MARTINEZ SANCHEZ		Director de la Escuela Politécnica Superior de la UAM	
<b>Tipo Documento</b>		<b>Número Documento</b>	
NIF		51380809M	
<b>2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN</b>			
A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.			
<b>DOMICILIO</b>	<b>CÓDIGO POSTAL</b>	<b>MUNICIPIO</b>	<b>TELÉFONO</b>
<b>E-MAIL</b>	<b>PROVINCIA</b>		<b>FAX</b>
<b>3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES</b>			
De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.			
El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.			
		En: , a ___ de _____ de _____	
		Firma: Representante legal de la Universidad	

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Grado	Graduado o Graduada en Ciencia e Ingeniería de Datos por la Universidad Autónoma de Madrid	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.

#### LISTADO DE MENCIONES

No existen datos

RAMA	ISCED 1	ISCED 2
Ingeniería y Arquitectura	Ingeniería y profesiones afines	Ciencias de la computación

NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA

#### AGENCIA EVALUADORA

Fundación para el Conocimiento Madridmasd

#### UNIVERSIDAD SOLICITANTE

Universidad Autónoma de Madrid

#### LISTADO DE UNIVERSIDADES

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
023	Universidad Autónoma de Madrid

#### LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
No existen datos	

#### LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES

No existen datos

### 1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE FORMACIÓN BÁSICA	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
240	60	0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
30	138	12

#### LISTADO DE MENCIONES

MENCIÓN	CRÉDITOS OPTATIVOS
No existen datos	

### 1.3. Universidad Autónoma de Madrid

#### 1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
28048397	Escuela Politécnica Superior

#### 1.3.2. Escuela Politécnica Superior

##### 1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL	A DISTANCIA
Sí	No	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	TERCER AÑO IMPLANTACIÓN
50	50	50
CUARTO AÑO IMPLANTACIÓN	TIEMPO COMPLETO	

50	<b>ECTS MATRÍCULA MÍNIMA</b>	<b>ECTS MATRÍCULA MÁXIMA</b>
<b>PRIMER AÑO</b>	37.0	60.0
<b>RESTO DE AÑOS</b>	37.0	60.0
<b>TIEMPO PARCIAL</b>		
	<b>ECTS MATRÍCULA MÍNIMA</b>	<b>ECTS MATRÍCULA MÁXIMA</b>
<b>PRIMER AÑO</b>	24.0	36.0
<b>RESTO DE AÑOS</b>	24.0	36.0
<b>NORMAS DE PERMANENCIA</b>		
<a href="http://www.uam.es/BOUAM/I.1.05.-Acuerdo-5/Pleno-305-de-15-07-19/1446786447707.htm?language=es&amp;pid=1234892143937">http://www.uam.es/BOUAM/I.1.05.-Acuerdo-5/Pleno-305-de-15-07-19/1446786447707.htm?language=es&amp;pid=1234892143937</a>		
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	

## 2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2 Anexo 1.

### 3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
<b>BÁSICAS</b>
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
<b>GENERALES</b>
CG1 - Integrar información multidisciplinar de ciencias e ingeniería, y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
CG2 - Diseñar y desarrollar productos y procesos en los distintos ámbitos de la ciencia e ingeniería de datos, por medio de técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.
CG3 - Resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico en el ámbito de la ciencia e ingeniería de datos.
CG4 - Aplicar especificaciones, legislación, normas y procedimientos de gestión de seguridad y calidad.
CG5 - Conocer el estado del arte de las tecnologías y las ciencias para permitir la innovación en el ámbito de la ciencia e ingeniería de datos.
CG6 - Organizar y planificar en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.
<b>3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>
CT1 - Trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.
CT2 - Aprender a realizar y aceptar críticas y fomentar la autocritica.
CT3 - Comunicar oralmente y por escrito de manera efectiva, estructurada y concisa.
CT4 - Organizar su propio autoaprendizaje con un alto grado de autonomía en nuevos métodos y tecnologías, así como adaptarse a nuevas situaciones.
CT5 - Desarrollar actitud creativa, innovadora y cooperativa.
CT6 - Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios para desarrollar y aplicar iniciativas emprendedoras que promuevan el yacimiento de empleo.
CT7 - Promover el compromiso ético.
CT8 - Potenciar el conocimiento de una lengua extranjera.
<b>3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>
CE1 - Comprender y dominar con destreza conceptos y métodos propios de la matemática discreta, el álgebra lineal, el cálculo diferencial e integral, y la optimización, en la resolución de los problemas propios de la ciencia e ingeniería de datos.
CE2 - Conocer y aplicar de forma metodológica los conceptos y técnicas de probabilidad y estadística necesarios para la extracción de conocimiento útil a partir del análisis de datos.
CE3 - Conocer y aplicar los fundamentos de programación y técnicas algorítmicas básicas para diseñar soluciones a problemas, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más relevantes en el ámbito de la ciencia e ingeniería de datos.
CE4 - Evaluar la complejidad computacional de un problema, conocer estrategias algorítmicas que puedan conducir a su resolución y recomendar, desarrollar e implementar aquella que garantice el mejor rendimiento de acuerdo con los requisitos establecidos.
CE5 - Conocer, diseñar y utilizar de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de problemas en el contexto de la ciencia e ingeniería de datos.

CE6 - Conocer y utilizar los distintos modelos de almacenamiento de datos y los sistemas de gestión de las bases de datos utilizando lenguajes de programación de definición, consulta y manipulación de los mismos.
CE7 - Conocer y aplicar los principios, metodologías y ciclos de vida de la ingeniería de software.
CE8 - Conocer las características, funcionalidades y estructura de las redes de ordenadores e Internet y los sistemas distribuidos y diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas.
CE9 - Resolver problemas de segmentación, clasificación, modelización y predicción a partir de un conjunto de datos mediante técnicas de aprendizaje computacional.
CE10 - Explorar, representar y visualizar conjuntos de datos para la extracción de conocimiento.
CE11 - Analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software para las mismas.
CE12 - Comprender, seleccionar y utilizar la infraestructura y técnicas adecuadas para el tratamiento de datos masivos, atendiendo a criterios de eficiencia, escalabilidad, seguridad, tolerancia a fallos y adecuación al entorno de producción.
CE13 - Conocer, comprender y utilizar la representación de señales y sistemas de tiempo continuo y de tiempo discreto, tanto en el dominio del tiempo como en el dominio de la frecuencia.
CE14 - Conocer y aplicar los conceptos principales, metodologías y tecnologías de procesado de audio, imagen y vídeo.
CE15 - Comprender y dominar los fundamentos y técnicas para el procesado de datos escritos, tanto en lenguaje formal como en lenguaje natural.
CE16 - Conocer el concepto de empresa, su organización y gestión, y los distintos sectores empresariales con el objetivo de facilitar soluciones desde la Ciencia e Ingeniería de Datos.
CE17 - Aplicar los conocimientos, capacidades y actitudes a la realidad profesional, planificando, gestionando y evaluando proyectos en el ámbito de la ciencia e ingeniería de datos.
CE18 - Conocer y aplicar los aspectos éticos, legales y normativos en el marco de la privacidad, seguridad y tratamiento de los datos.
CE19 - Conocer los principios y aplicar las técnicas de análisis de requisitos y diseño de sistemas software de calidad.
TFG1 - Capacidad para desarrollar un ejercicio original, a realizar individualmente, así como presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un trabajo en el ámbito de la ciencia de datos en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.
TFG2 - Capacidad para sintetizar e integrar las competencias adquiridas en las titulaciones.
CE20 - Conocer, entender y manejar técnicas avanzadas y aplicaciones en el ámbito de la Ciencia e Ingeniería de Datos.

#### 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

##### 4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo I.

##### 4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

###### Requisito Idioma Castellano

Para acceder al Grado en Ciencia e Ingeniería de Datos de la UAM será requisito indispensable acreditar certificados oficiales de nivel B2 o equivalente aceptados por la Universidad Autónoma de Madrid para la acreditación de lengua española o ser nativo en dicha lengua.

###### Según el Real Decreto 412/2014, de 6 de junio, por el que se establece la normativa básica de los procedimientos de admisión a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado:

Podrán acceder a los estudios universitarios oficiales de Grado en las Universidades españolas, en las condiciones que para cada caso se determinen en el presente real decreto, quienes reúnan alguno de los siguientes requisitos:

1. Estudiantes en posesión del título de Bachiller del Sistema Educativo Español o de otro declarado equivalente.
2. Estudiantes en posesión del título de Bachillerato Europeo o del diploma de Bachillerato internacional.
3. Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios de Bachillerato o Bachiller procedentes de sistemas educativos de Estados miembros de la Unión Europea o de otros Estados con los que se hayan suscrito acuerdos internacionales aplicables a este respecto, en régimen de reciprocidad.
4. Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios homologados al título de Bachiller del Sistema Educativo Español, obtenidos o realizados en sistemas educativos de Estados que no sean miembros de la Unión Europea con los que no se hayan suscrito acuerdos internacionales para el reconocimiento del título de Bachiller en régimen de reciprocidad.
5. Estudiantes en posesión de los títulos oficiales de Técnico Superior de Formación Profesional, de Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño o de Técnico Deportivo Superior perteneciente al Sistema Educativo Español, o de títulos, diplomas o estudios declarados equivalentes u homologados a dichos títulos.

6. Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios, diferentes de los equivalentes a los títulos de Bachiller, Técnico Superior de Formación Profesional, Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño, o de Técnico Deportivo Superior del Sistema Educativo Español, obtenidos o realizados en un Estado miembro de la Unión Europea o en otros Estados con los que se hayan suscrito acuerdos internacionales aplicables a este respecto, en régimen de reciprocidad, cuando dichos estudiantes cumplan los requisitos académicos exigidos en dicho estado miembro para acceder a sus Universidades.
7. Personas mayores de veinticinco años que superen la prueba de acceso establecida en este real decreto.
8. Personas mayores de cuarenta años con experiencia laboral o profesional en relación con una enseñanza.
9. Personas mayores de cuarenta y cinco años que superen la prueba de acceso establecida en este real decreto.
10. Estudiantes en posesión de un título universitario oficial de Grado, Máster o título equivalente.
11. Estudiantes en posesión de un título universitario oficial de Diplomado universitario, Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico, Licenciado, Arquitecto, Ingeniero, correspondientes a la anterior ordenación de las enseñanzas universitarias o título equivalente.
12. Estudiantes que hayan cursado estudios universitarios parciales extranjeros o españoles, o que habiendo finalizado los estudios universitarios extranjeros no hayan obtenido su homologación en España y deseen continuar estudios en una universidad española. En este supuesto, será requisito indispensable que la universidad correspondiente les haya reconocido al menos 30 créditos ECTS.
13. Estudiantes que estuvieran en condiciones de acceder a la universidad según ordenaciones del Sistema Educativo Español anteriores a la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre.

Todos los cursos académicos, las Universidades Públicas de Madrid, realizan un Acuerdo en el que se regulan más detalladamente los aspectos de acceso y admisión a Grados.

#### Acuerdo de las Universidades Públicas de Madrid.

Como principio básico, las universidades públicas de la Comunidad de Madrid reiteran su acuerdo de mantener el distrito único a efectos de admisión. No se establecerán bachilleratos ni ciclos formativos prioritarios en relación con ramas de conocimiento de estudios de Grado. Con objeto de garantizar los principios de igualdad, mérito y capacidad, la ordenación en cada Grado se hará en función de la Nota de Admisión, que tendrá reconocimiento común para todas las universidades públicas de la Comunidad de Madrid. Esta Nota de Admisión se establecerá con carácter general mediante la suma de la Calificación de Acceso a la Universidad (Apartado A) y las ponderaciones detalladas en el Apartado B de este documento.

**Apartado A.** La Calificación de Acceso a la Universidad (en lo sucesivo CAU) podrá alcanzar 10 puntos, resultante de:

1. Para los estudiantes con título de Bachillerato LOMCE, la CAU, conforme a su regulación en el Real Decreto-ley 5/2016, de 9 de diciembre. Se entenderá que se reúnen los requisitos de acceso cuando el resultado sea igual o superior a cinco puntos:  $CAU = 0,4 \times EvAU + 0,6 \times CFB \geq 5$
2. Para los estudiantes del sistema educativo español, con título de Bachillerato anterior a la LOMCE, que hayan superado alguna prueba de acceso a la universidad (LOE con PAU, LOGSE con PAU, COU con PAU, COU anterior a 1974-75, y planes anteriores), la calificación definitiva de acceso que tuvieran en su momento. En caso de tener varias pruebas de acceso, la más beneficiosa.
3. Para los estudiantes en posesión de títulos oficiales de Técnico Superior de FP, Artes Plásticas y Diseño, y Técnico Deportivo Superior, pertenecientes al sistema educativo español o declarados equivalentes u homologados a dichos títulos, la Nota media de su titulación o diploma correspondientes.
4. Para los estudiantes en posesión del título de Bachillerato Internacional o del Bachillerato Europeo, o de títulos de Bachiller procedentes de sistemas educativos de la UE o estados con acuerdo internacional en régimen de reciprocidad siempre que cumplan con los requisitos académicos exigidos en sus sistemas educativos para acceder a sus Universidades: la Nota de la acreditación, expedida por la UNED u órgano competente equivalente. En este grupo se incluirán además estudiantes con títulos o diplomas diferentes de los anteriores, procedentes de estados de la UE o de otros estados con los que exista acuerdo internacional en régimen de reciprocidad, siempre que cumplan con los requisitos académicos exigidos en sus sistemas educativos para acceder a sus Universidades.
5. Para los estudiantes en posesión de:
  - a. Títulos de Bachiller procedentes de sistemas educativos de la UE o estados con acuerdo internacional, en régimen de reciprocidad que no cumplan con los requisitos académicos exigidos en sus sistemas educativos para acceder a sus Universidades.
  - b. Títulos, diplomas o estudios homologados al título de Bachiller español, obtenidos en estados extracomunitarios sin acuerdo internacional de reciprocidad. Se considerará la nota proporcionada por la acreditación UNED u órgano competente equivalente, estableciéndose como requisito mínimo de acceso la acreditación de la Modalidad de Bachillerato. En este caso, la Nota de Acceso, de 5 a 10 puntos, se calculará según la siguiente fórmula:  
 $Nota \text{ de Acceso} = (0,2 \times NMB + 4) + 0,1 \times M1 + 0,1 \times M2 + 0,1 \times M3 + 0,1 \times M4,$

donde NMB= Nota media de bachillerato acreditada. M1-4= Calificación obtenida de la PCE (prueba de competencias específicas) siempre que la calificación sea 5. Se considerarán hasta un máximo de 4 PCE.

De no acreditarse la modalidad de Bachillerato, los estudiantes podrán acudir al último reparto de la convocatoria extraordinaria con la nota de la credencial de homologación del Ministerio, según el orden de prelación establecido en el acuerdo.

Para aquellos estudiantes que tuviesen alguna Prueba de Acceso a la Universidad española superada, su CAU se calculará conforme al apartado A.1.

**Apartado B.** Partiendo de la CAU, la Nota de Admisión podrá alcanzar hasta 14 puntos utilizando los siguientes criterios:

1. Para los estudiantes citados en el apartado A. 1, se tomarán las dos mejores ponderaciones de aquellas materias así acordadas por titulación de grado

2. Para los estudiantes citados en el apartado A.2, se tomarán las dos mejores ponderaciones de aquellas materias así acordadas por titulación de grado
3. Para los estudiantes citados en el apartado A.3 que hayan participado en la fase voluntaria de la prueba, se tomarán las mejores dos ponderaciones de aquellas materias así acordadas por titulación de grado
4. Para los estudiantes citados en el apartado A.4, la calificación de dos materias recogidas en el anexo I, de entre las siguientes opciones:
  - a. Las ponderaciones de las asignaturas de la fase voluntaria de la EvAU según el anexo I. (El cuarto ejercicio del bloque obligatorio sólo se considerará para las ponderaciones en caso de acceder a través de toda la EvAU)
  - b. La ponderación de la Prueba de Competencias Específicas con la mejor calificación de la acreditación, expedida por la UNED.
  - c. La ponderación de materias de la evaluación realizada para la obtención del título o diploma que da acceso a la universidad en su sistema educativo de origen, conforme a la nota de dicha materia incluida en la acreditación expedida por la UNED u órgano competente. Cada universidad podrá añadir un procedimiento específico de admisión para los estudiantes de este grupo que no sean residentes en España, respetando las opciones de este apartado B.4.
5. Para los estudiantes citados en el apartado A.5, las dos mejores ponderaciones de las materias de la Pruebas de Competencia Específica de la acreditación UNED según materias que se recogen en el anexo I. Así, la Nota de Admisión, se calculará añadiendo a la Nota de Acceso las calificaciones obtenidas por el estudiante en la PCE (con una calificación igual o superior a 5) que mayor calificación aporten una vez ponderadas por los coeficientes 0,1 0 0,2, conforme a las tablas de ponderaciones de los grados.

Nota de Admisión= Nota de Acceso + M1 x 0,1/0,2 + M2 x 0,1/0,2

M1, M2= Troncales de modalidad o de opción, superadas en la PCE por el estudiante. Para estos estudiantes, cada universidad podrá añadir un procedimiento específico de admisión.

#### REQUISITOS ADICIONALES

Las Universidades podrán requerir acreditación de idioma, pruebas específicas u otros requisitos para la admisión a los grados impartidos en ellas, que serán verificados y validados antes de los procedimientos de reparto de plazas del distrito con objeto de no interferir en los procesos de matrícula de cada una de las universidades. Cualquier verificación posterior se realizará sobre expedientes individuales que, por circunstancias excepcionales, no haya podido integrarse en el proceso de reparto conjunto de distrito.

#### ADJUDICACIÓN DE PLAZAS

El orden de prelación en la adjudicación de plazas será el que se indica a continuación, atendiéndose en cada caso a la nota de admisión de cada estudiante y grado solicitado.

1. Se efectuará una primera adjudicación de plazas a los estudiantes que, en el momento de la convocatoria ordinaria, cumplan los requisitos necesarios para pertenecer a los grupos 1, 2, 3 o 4 indicados en este acuerdo, así como a los del grupo 5 que dispongan de la acreditación de la UNED u órgano competente equivalente con modalidad de Bachillerato. (\*)
2. Se efectuará una segunda adjudicación de plazas para los estudiantes que, en el momento de la convocatoria extraordinaria, cumplan los requisitos necesarios para pertenecer a los grupos 1, 2, 3 o 4 indicados en este acuerdo, así como a los del grupo 5 que dispongan de la acreditación de la UNED u órgano competente equivalente con modalidad de Bachillerato. (\*)
3. Se efectuará un último reparto para los estudiantes del grupo 5, sin prueba de acceso a la Universidad superada ni modalidad de bachillerato reconocida en la Acreditación expedida por la UNED u órgano competente equivalente.

(\*) En las adjudicaciones señaladas en los puntos 1 y 2, los estudiantes de los grupos 4 y 5 que aporten una acreditación que haya sido expedida de forma provisional por la UNED u órgano competente equivalente, obtendrán una admisión provisional y condicionada a la acreditación de su nota de admisión definitiva, que deberá ser igual o superior a la nota del último estudiante admitido en dicho grado dentro del curso académico correspondiente.

El derecho de admisión decaerá si no aporta la credencial definitiva en el plazo establecido por cada universidad o si la nota definitiva es inferior a la del último estudiante admitido en ese grado. Los cupos de reserva establecidos en el RD 412/2014, de 6 de junio, se repartirán entre las solicitudes presentadas que acrediten la condición que dé acceso a los mismos, conforme a los porcentajes legalmente establecidos.

En esta Universidad, toda la información se centraliza en el Servicio de Ordenación Académica y Atención al Estudiante/Área de Alumnos y la publicación de las normas reguladoras del distrito, por orden de la Comisión citada con anterioridad, debe ser publicada en nuestra página web.

La calificación final obtenida en la Evaluación de bachillerato (las tres asignaturas troncales comunes más la cuarta troncal vinculada a la modalidad), junto con las ponderaciones a realizar, en su caso, de las calificaciones obtenidas en la fase optativa, permitirá ordenar y priorizar la demanda en la admisión. Para ello, es preciso resaltar que las materias que ponderan para el ingreso a este Grado son:

Troncales Generales de Modalidad:

- Matemáticas II- 0.2

Troncales de Opción:

- Biología- 0.2
- Dibujo Técnico- 0.2
- Diseño- 0.1
- Economía de la Empresa- 0.1
- Física- 0.2
- Geología-0.1
- Química- 0.2

Los períodos de presentación de solicitudes de nuevo ingreso, documentación a aportar, portal electrónico a utilizar para solicitar estudios previos de registro, y reparto de plazas en función de las notas de admisión aportadas en las solicitudes de los estudiantes, junto con la consulta de admitidos, se publica de acuerdo a las directrices de la Comisión Interuniversitaria del Distrito Único de Madrid.

Con este fin los plazos son acordados y publicados cada curso académico, en el boletín Oficial de la Comunidad de Madrid, y posteriormente en las Universidades Públicas del Distrito. En el caso de la Universidad Autónoma de Madrid se publica en [www.uam.es/uam/admision-grado](http://www.uam.es/uam/admision-grado)

**Para el Grado en Ciencia e Ingeniería de Datos no se establecen condiciones o pruebas de acceso especiales.**

#### 4.3 APOYO A ESTUDIANTES

##### Sistemas accesibles de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados

Después del periodo de matrícula y se realiza un acto de recepción a los nuevos estudiantes de grado, donde se les da la bienvenida a la Escuela y se les presenta a los miembros del Equipo de Gobierno del Centro cuyo ámbito de responsabilidad va a tener más relación con ellos (incluyendo a los coordinadores de titulación).

En dicho acto se les informa de servicios que la UAM les proporciona por el hecho de ser estudiantes, de la necesidad de observar las normas de permanencia, y de cualquier otra normativa que les pueda ser de especial interés para el adecuado desarrollo de su vida en el campus. En particular que para continuar los estudios en la titulación, el estudiante deberá cumplir dos requisitos: (i) Superar, cada curso académico, como mínimo el 20% de los créditos matriculados en los estudios de grado; (ii) No tener ninguna asignatura sin superar en la que haya agotado las dos matrículas a las que tiene derecho. También se les informa que el estudiante que en un futuro no reúna los dos requisitos mencionados en el apartado anterior podrá presentar una solicitud de permanencia siempre que no hayan transcurrido más de dos cursos académicos desde el último curso matriculado.

Existe una Jornada de Bienvenida de la Universidad que se realiza al inicio de clases, en la que se invita a todos los estudiantes recién incorporados a los grados a acudir para conocer los servicios de los que pueden disponer: becas y ayudas, deportes, cursos de formación, junto con las asociaciones de los propios estudiantes de la UAM.

La Oficina de Orientación y Atención al Estudiante de la UAM junto con los Servicios de Estudios de Grado (Ordenación Académica), Posgrado y Movilidad, mantienen a través de la WEB de la Universidad, folletos institucionales y Unidades de Información que permiten orientar y reconducir las dudas de los estudiantes ya matriculados.

Por otra parte, y desde el momento de la matrícula, al estudiante se le asigna una dirección de correo electrónico institucional **nombre.apellido@estudiante.uam.es** para facilitar el contacto con sus profesores, y sus representantes en las distintas comisiones. En esta dirección reciben también información general de su interés: becas, cursos, etc.

En la ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR existen unidades informativas y de gestión: la Oficina de Información al Estudiante y Oficina de Relaciones Internacionales que transmiten una información más cercana al estudiante en su propio Centro de estudios.

Existe una página web específica de cada uno de los Grados impartidos en la EPS, por lo que se elaborará, también, la página Web específica del Grado en Ciencia e Ingeniería de Datos con toda la información académica relativa al mismo.

La UAM, además de contar con los procedimientos de acogida y orientación a estudiantes de nuevo ingreso señalados, establecerá un Plan de Acción Tutorial para los alumnos. En este plan se contempla que los alumnos tengan un apoyo directo en su proceso de toma de decisiones y el seguimiento continuo a través de la figura del tutor. Por otra parte, la Oficina de Acción Solidaria y Cooperación de la UAM (<https://www.uam.es/uam/servicios/oficinasolidaria>) presta apoyo a los miembros de la comunidad universitaria con discapacidad. Sus actividades se organizan en tres áreas de trabajo: Voluntariado y Cooperación al Desarrollo, Atención a la Discapacidad y Formación, Análisis y Estudios.

La labor de apoyo a los estudiantes con discapacidad (<https://www.uam.es/uam/oficinasolidaria/discapacidad/estudiantes>), con el objetivo de que puedan realizar todas sus actividades en la universidad en las mejores condiciones, se concreta en:

1. Atención, información, asesoramiento y seguimiento personalizado: para la realización de la matrícula, aspectos organizativos, etc. El primer contacto tiene lugar en los primeros días del curso académico y, caso de que no haya demandas específicas por parte del estudiante la Oficina vuelve a ponerse en contacto con ellos un mes antes de empezar las convocatorias de exámenes.
2. Acciones conducentes a la igualdad de oportunidades: servicio de tutorías, asistencia por parte de cuidadores procedentes de las Escuelas de Enfermería, servicio de intérpretes por lengua de signos, servicio de transporte adaptado y servicio de voluntariado de acompañamiento. Además, se facilita la gestión de recursos materiales y técnicos, por ejemplo, la transcripción de exámenes y material impreso a Braille.
3. Asesoramiento para la accesibilidad universal, tanto arquitectónica como electrónica.
4. Asesoramiento y orientación al empleo: programas específicos para estudiantes con discapacidad.
5. Asesoramiento al personal docente sobre adaptación del material didáctico y pruebas de evaluación.

#### 4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

##### Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

##### Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

**Adjuntar Título Propio**

Ver Apartado 4 Anexo 2.

**Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional**

**MÍNIMO**

0

**MÁXIMO**

36

**NORMATIVA SOBRE ADAPTACIÓN, RECONOCIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID**

**Aprobada en el Consejo de Gobierno del día 8 de febrero de 2008. Modificada en Consejo de Gobierno del 8 de octubre de 2010.**

**PREÁMBULO**

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales y el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el anterior, potencian la movilidad entre las distintas universidades españolas y dentro de una misma universidad. Al tiempo, el proceso de transformación de las titulaciones previas al Espacio Europeo de Educación Superior en otras conforme a las previsiones del Real Decreto citado crea situaciones de adaptación que conviene prever. Por todo ello, resulta imprescindible un sistema de adaptación, reconocimiento y transferencia de créditos, en el que los créditos cursados en otra universidad puedan ser reconocidos e incorporados al expediente académico del estudiante.

En este contexto la Universidad Autónoma de Madrid tiene como objetivo, por un lado, fomentar la movilidad de sus estudiantes para permitir su enriquecimiento y desarrollo personal y académico, y por otro, facilitar el procedimiento para aquellos estudiantes que deseen reciclar sus estudios universitarios cambiando de centro y/o titulación. Inspirado en estas premisas la Universidad Autónoma de Madrid dispone el siguiente sistema de adaptación, reconocimiento y transferencia de créditos aplicable a sus estudiantes.

**Artículo 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El ámbito de aplicación de estas normas son las enseñanzas universitarias oficiales de grado y posgrado, según señalan las disposiciones establecidas en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

**Artículo 2. DEFINICIONES**

**1. Adaptación de créditos**

La adaptación de créditos implica la aceptación por la Universidad Autónoma de Madrid de los créditos correspondientes a estudios previos al Real Decreto 1393/2007, realizados en esta Universidad o en otras distintas.

**2. Reconocimiento de créditos**

El reconocimiento de créditos ECTS implica la aceptación por la Universidad Autónoma de Madrid de los créditos ECTS que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales, en la misma u otra universidad, son computados en otras enseñanzas distintas a efectos de la obtención de un título oficial. También podrán ser objeto de reconocimiento los créditos superados en enseñanzas superiores oficiales y en enseñanzas universitarias no oficiales. Asimismo, podrán reconocerse créditos por experiencia laboral o profesional acreditada, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las 2 competencias inherentes al título que se pretende obtener. En ambos casos deberán tenerse en cuenta las limitaciones que se establecen en los artículos 4 y 6.

**3. Transferencia de créditos**

La transferencia de créditos ECTS implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, la Universidad Autónoma de Madrid incluirá la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial.

**Artículo 3. REGLAS SOBRE ADAPTACIÓN DE CRÉDITOS**

1. En el supuesto de estudios previos realizados en la Universidad Autónoma de Madrid, en una titulación equivalente, la adaptación de créditos se ajustará a una tabla de equivalencias que realizará la Comisión Académica (u órgano equivalente), conforme a lo que se prevea al amparo del punto 10.2 del Anexo I del Real Decreto 1393/2007.

2. En el caso de estudios previos realizados en otras universidades o sin equivalencia en las nuevas titulaciones de la Universidad Autónoma de Madrid, la adaptación de créditos se realizará, a petición del estudiante, por parte de la

Comisión Académica (u órgano equivalente) atendiendo en lo posible a los conocimientos asociados a las materias cursadas y su valor en créditos.

#### Artículo 4. **REGLAS SOBRE RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS**

1. Se reconocerán automáticamente:

- a) Los créditos correspondientes a materias de formación básica siempre que la titulación de destino de esta Universidad pertenezca a la misma rama de conocimiento que la de origen.
- b) Los créditos correspondientes a aquellas otras materias de formación básica cursadas pertenecientes a la rama de conocimiento de la titulación de destino.

En los supuestos a) y b) anteriores, la Comisión Académica (u órgano equivalente) decidirá, a solicitud del estudiante, a qué materias de ésta se imputan los créditos de formación básica de la rama de conocimiento superados en la titulación de origen, teniendo en cuenta la adecuación entre competencias y los conocimientos asociados a dichas materias.

Sólo en el caso de que se haya superado un número de créditos menor asociado a una materia de formación básica de origen se establecerá, por el órgano responsable, la necesidad o no de concluir los créditos determinados en la materia de destino por aquellos complementos formativos que se diseñen.

c) Los créditos de los módulos o materias definidos por el Gobierno en las normativas correspondientes a los estudios de máster oficial que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas.

2. El resto de los créditos no pertenecientes a materias de formación básica podrán ser reconocidos por la Comisión Académica (u órgano equivalente) teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias, los conocimientos y el número de créditos asociados a las materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios, o bien valorando su carácter transversal.

3. No podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los trabajos de fin de grado y máster.

4. El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de los créditos que constituyen el plan de estudios. No obstante lo anterior, los créditos procedentes de títulos no oficiales podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por un título oficial. A tal efecto, en la memoria de verificación deberá constar dicha circunstancia conforme a los criterios especificados en el R.D. 861/2010.

5. Se articularán Comisiones Académicas, por Centros, en orden a valorar la equivalencia entre las materias previamente cursadas y las materias de destino para las que se solicite reconocimiento.

6. Al objeto de facilitar el trabajo de reconocimiento automático en las Administraciones/Secretarías de los Centros, las Comisiones adoptarán y mantendrán actualizadas tablas de reconocimiento para las materias previamente cursadas en determinadas titulaciones y universidades que más frecuentemente lo solicitan.

7. Los estudiantes podrán solicitar reconocimiento de créditos por participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, hasta el valor máximo establecido en el plan de estudios, de acuerdo con la normativa que sobre actividades de tipo extracurricular se desarrolle.

#### Artículo 5. **REGLAS SOBRE TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS**

Se incluirán en el expediente académico del estudiante los créditos correspondientes a materias superadas en otros estudios universitarios oficiales no terminados.

#### Artículo 6. **CALIFICACIONES**

1. Al objeto de facilitar la movilidad del estudiante se arrastrará la calificación obtenida en los reconocimientos y transferencias de créditos ECTS y en las adaptaciones de créditos previstas en el artículo 3. En su caso, se realizará media ponderada cuando coexistan varias materias de origen y una sola de destino.

2. El reconocimiento de créditos a partir de experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales no incorporará la calificación de los mismos.

3. En todos los supuestos en los que no haya calificación se hará constar APTO, y no baremará a efectos de media de expediente.

#### Artículo 7. **ÓRGANOS COMPETENTES**

El órgano al que compete la adaptación, el reconocimiento y la transferencia de créditos es la Comisión Académica (u órgano equivalente que regula la ordenación académica de cada titulación oficial), según quede establecido en el Reglamento del Centro y en los Estatutos de la Universidad Autónoma de Madrid.

#### Artículo 8. PROCEDIMIENTO

1. Las reglas que regirán el procedimiento de tramitación de las solicitudes de adaptación, transferencia y reconocimiento de créditos, necesariamente, dispondrán de:

- a) Un modelo unificado de solicitud de la Universidad Autónoma de Madrid.
- b) Un plazo de solicitud.
- c) Un plazo de resolución de las solicitudes.

2. Contra los acuerdos que se adopten podrán interponerse los recursos previstos en los Estatutos de la Universidad Autónoma de Madrid.

#### DISPOSICIÓN ADICIONAL

Los estudiantes que, por programas o convenios internacionales o nacionales, estén bajo el ámbito de movilidad se regirán, aparte de lo establecido en esta normativa, por lo regulado en su propia normativa y con arreglo a los acuerdos de estudios suscritos previamente por los estudiantes y los centros de origen y destino de los mismos. Estudiantes UAM: [http://www.uam.es/ss/Satellite/es/1234886374930/contenidoFinal/Normativas\\_de\\_movilidad.htm](http://www.uam.es/ss/Satellite/es/1234886374930/contenidoFinal/Normativas_de_movilidad.htm) Estudiantes de otras universidades: [http://www.uam.es/internacionales/normativa/al\\_ext.html](http://www.uam.es/internacionales/normativa/al_ext.html)

#### NORMATIVA PARA EL RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS POR ACTIVIDADES UNIVERSITARIAS CULTURALES, DEPORTIVAS, DE REPRESENTACIÓN ESTUDIANTIL, SOLIDARIAS Y DE COOPERACIÓN PARA ESTUDIOS DE GRADO

(Texto consolidado aprobado por el Consejo de Gobierno de 23 de abril de 2021)

De acuerdo con lo estipulado en el artículo 46.2.i) de la Ley Orgánica 6/2001, el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por los RR.DD. 861/2010 y 43/2015, determina que los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación. A efectos de lo anterior, el plan de estudios deberá contemplar la posibilidad de que los estudiantes obtengan un reconocimiento de al menos 6 créditos sobre el total de dicho plan de estudios, por la participación en las mencionadas actividades.

La Normativa sobre Adaptación, Reconocimiento y Transferencia de Créditos de esta Universidad, aprobada por Consejo de gobierno de 8 de febrero de 2008, modificada el 8 de octubre de 2010, recoge esta posibilidad en su artículo 4, remitiendo al desarrollo de una normativa específica al efecto.

Con el fin de dar cumplimiento a estas disposiciones y adoptar las condiciones para la obtención de los mencionados créditos, el Consejo de Gobierno de la Universidad Autónoma de Madrid aprueba la siguiente normativa.

#### ARTÍCULO 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

La presente normativa será de aplicación a las enseñanzas conducentes a títulos oficiales de grado.

Quedan exceptuadas, pues, las enseñanzas conducentes a los títulos de licenciado, ingeniero y diplomado que se acogerán a la Normativa para la obtención y reconocimiento de créditos de libre configuración aprobada por Consejo de Gobierno de 17 de diciembre de 2004 y modificada por Consejo de Gobierno de 2 de marzo de 2007.

#### ARTÍCULO 2. ACTIVIDADES CULTURALES, DEPORTIVAS, DE REPRESENTACIÓN ESTUDIANTIL, SOLIDARIAS Y DE COOPERACIÓN

Las actividades de carácter extracurricular por las que los estudiantes podrán obtener reconocimiento de créditos serán las siguientes:

- a. Cursos y Seminarios: Cursos de Formación Continua y Otros Cursos
- b. Idiomas distintos al castellano
- c. Coro y Orquesta

- d. Actividades deportivas
- e. Actividades solidarias y de cooperación
- f. Becas de formación
- g. Participación de estudiantes en tareas académicas, de gestión y de colaboración activa en eventos académicos y/o de investigación con proyección nacional o internacional
- h. Actividades formativas asociadas a la participación voluntaria en investigaciones de la UAM
- i. Actividades formativas por participación en cursos y programas de Universidades de la Alianza CIVIS.

Cuántas actividades determine y apruebe la Comisión de Estudios, en uso de sus competencias en el seguimiento de planes y que se relacionarían en Anexos a esta normativa.

### ARTÍCULO 3. CURSOS Y SEMINARIOS

#### 1. Cursos de Formación Continua

- a) Los estudiantes podrán obtener el reconocimiento de créditos por los cursos que, previa su aprobación como cursos de formación continua por la Comisión de Postgrado y Formación Continua, cuenten con la posterior aprobación de la Comisión de Estudios según el procedimiento aprobado por ésta y siempre con anterioridad al inicio del curso.
- b) Las propuestas deberán especificar la equivalencia en créditos, en función del número de horas del curso, pudiéndose reconocer 1 crédito por cada 25 horas, entre presenciales y de trabajo del estudiante.

#### 2. Otros cursos y seminarios

Se podrá obtener el reconocimiento de créditos por los siguientes cursos y seminarios previa aprobación por parte de la Comisión de Estudios:

- a) Cursos y seminarios dependientes de centros de la UAM organizados por profesores, quienes elevarán la propuesta al Vicedecano/a ¿Subdirector/a del Centro al que estén adscritos, para contar con la aprobación de la Junta de Centro correspondiente u órgano en el que delegue.
- b) Otros cursos y seminarios en la UAM. La Comisión de Estudios, a iniciativa propia o mediante propuesta razonada de Servicios universitarios no dependientes de algún Centro, podrá acordar el reconocimiento de créditos por la realización de otros cursos y seminarios en atención al especial interés que tales actividades tengan para contribuir a la formación integral del estudiante.
- c) Cursos y seminarios propuestos por entidades con las que la UAM establezca convenios. Se podrán obtener créditos por cursos y seminarios de otras universidades o instituciones con los que la UAM establezca convenios al efecto. La Comisión de Estudios vigilará que la selección de los cursos y la realización de los mismos cumplan los requisitos establecidos en la normativa.

#### 3. Requisitos para el reconocimiento:

- a) Aprobación por la Comisión de Estudios antes del comienzo del curso o seminario.
- b) La responsabilidad de las enseñanzas y de la evaluación deberá recaer, necesariamente, en profesores de la Universidad Autónoma de Madrid en servicio activo.
- c) Los cursos o seminarios deberán tener un nivel académico universitario.
- d) Las propuestas deberán especificar la equivalencia en créditos, en función del número de horas del curso, pudiéndose reconocer 1 crédito por cada 25 horas, entre presenciales y de trabajo del estudiante.
- e) El límite global de reconocimiento por cursos y seminarios será de 6 créditos, con un máximo de 3 créditos por curso o seminario.

### ARTÍCULO 4. IDIOMAS DISTINTOS AL CASTELLANO

- 1. Se podrán obtener hasta un total de 6 créditos por el conocimiento y aprendizaje de idiomas distintos al castellano.
- 2. Dichos créditos se podrán obtener por las siguientes vías:
  - a) Realización de cursos del Servicio de Idiomas de la Universidad Autónoma de Madrid, o tutelados por el mismo.

- b) Certificados expedidos por el Servicio de Idiomas de la UAM.
  - c) Certificados oficiales expedidos por las universidades y miembros de A.L.T.E.
  - d) Certificados oficiales expedidos por la Escuela Oficial de Idiomas. 3. Para la concesión de créditos, tanto por certificados como por cursos, será preciso acreditar un nivel intermedio o superior en el caso de que el idioma sea el mismo que el elegido como lengua extranjera en las pruebas de acceso a la Universidad.
4. En el caso de estudios en los que, para titularse, se deba acreditar un nivel intermedio o superior de inglés, una certificación de nivel B2 o superior podrá utilizarse para el reconocimiento de créditos y como acreditación del nivel de inglés para obtener el título.
5. La Universidad Autónoma pondrá a disposición de los estudiantes a través de su página web y/o cualquier otro medio de difusión la relación completa de certificados que son susceptibles de reconocimiento, así como el número de créditos correspondientes.

#### ARTÍCULO 5. CORO Y ORQUESTA.

1. Se podrán reconocer créditos por la participación activa en el coro y orquesta de la UAM, en función de las horas efectivas de participación. El responsable de dichas instituciones será el encargado de certificar la asistencia y participación activa en dichas actividades.
2. Por este concepto se podrán reconocer hasta un máximo de 6 créditos, con un límite de 3 por curso académico.

#### ARTÍCULO 6. ACTIVIDADES DEPORTIVAS.

1. Se podrán reconocer créditos por la asistencia y participación activa en actividades deportivas realizadas en la Universidad Autónoma de Madrid.
2. Cada año, el Servicio de Deportes de la UAM propondrá un conjunto de actividades susceptibles de reconocimiento de créditos, que deberán cumplir las normas generales previstas en materia de duración, evaluación, etc. Cualquier modificación de la oferta deberá ser notificada a la Comisión de Estudios para su revisión y aprobación, si procede.
3. El Servicio de Deportes se encargará de difundir su oferta mediante su página web y/o cualquier otro medio, detallando claramente los cursos que dan derecho a reconocimiento de créditos, sus horarios, duración y el número de créditos asignados.
4. Podrán reconocerse créditos por distintas actividades deportivas, así como por cada nivel especificado dentro de una misma actividad. En el caso de actividades en que no se señalan niveles, podrán reconocerse créditos una sola vez.
5. Los créditos obtenidos en diferentes competiciones de una misma modalidad deportiva no son acumulables dentro del mismo curso académico.
6. Aquellos estudiantes que, teniendo reconocido un grado de discapacidad, realicen actividades deportivas fuera del entorno de la UAM al precisar medios específicos para el desempeño de estas actividades, podrán presentar certificado expedido por una entidad dedicada a la práctica de actividades de deporte adaptado.

En la certificación se indicará la tipología y duración de la actividad. En función de la duración se podrán reconocer:

- 1 crédito por actividad bimestral.
- 2 créditos por actividad cuatrimestral o semestral.
7. Por la realización de actividades deportivas se podrán reconocer 4 créditos por curso académico, hasta un total de 6 créditos por este tipo de actividad.

#### ARTÍCULO 7. ACTIVIDADES SOLIDARIAS Y DE COOPERACIÓN.

1. Se podrán reconocer hasta 6 créditos por la participación en los programas de acción formativa en voluntariado universitario que cuenten con la aprobación de la Comisión de Estudios.
2. Para la aprobación del citado reconocimiento por parte de dicha Comisión, estas actividades deberán incluir un itinerario educativo que el estudiante deberá cumplir en su totalidad para la obtención de los créditos.
3. Podrán otorgarse hasta 6 ECTS por actividades de mentoría, en función de las directrices recogidas en cada uno de los programas de mentoría aprobados por las Comisiones Delegadas del Consejo de Gobierno. En ningún caso

los estudiantes realizarán funciones en esos programas que sean atribuibles al personal docente o de administración y servicios.

En relación al Programa de Mentores Internacionales de la UAM obtendrán reconocimiento de créditos los estudiantes que completen los apartados de formación (asistencia a cursos y reuniones) y el plan de acción con estudiantes mentorizados que diseñe cada centro de acuerdo a las directrices del programa y que se recogerá, para su evaluación en un informe de seguimiento.

#### ARTÍCULO 8. BECAS DE FORMACIÓN.

1. Con carácter excepcional y en función del carácter formativo de las actividades realizadas en relación con los objetivos de una titulación determinada, los Centros podrán conceder créditos a los becarios que participen en los siguientes programas:

- a) Becas de colaboración del Ministerio de Educación.
- b) Becas de aprovechamiento académico excelente.
- c) Aquellas otras Becas que la Comisión de Estudios determine, en función de las convocatorias organizadas por organismos oficiales.

2. La actividad propuesta deberá conllevar un proceso formativo tutelado por un/a profesor/a universitario/a, que efectuará la correspondiente evaluación.

3. Por el conjunto de estas actividades, el estudiante podrá obtener un máximo de 3 créditos.

#### ARTÍCULO 9. PARTICIPACIÓN DE ESTUDIANTES EN TAREAS ACADÉMICAS Y DE GESTIÓN

1. Se podrá reconocer hasta 2 créditos por curso académico, a los Delegados y Subdelegados de grupo, curso y titulación y que participen en tareas de representación en función de las directrices aprobadas en la Comisión de Estudiantes. El máximo a reconocer por este tipo de actividad es de 6 créditos.

2. Se podrán reconocer 2 créditos extras para los representantes en Comisiones de seguimiento de titulaciones, Consejos de Departamento, Junta de Centro y Comisiones delegadas de la misma, que asistan como mínimo a un 75% de las sesiones en las que hubieran sido convocados, participen activamente y realicen aquellos cometidos que se les encarguen.

3. Podrán otorgarse hasta 2 créditos por la colaboración activa en preparación de Congresos con proyección nacional o internacional, a propuesta del Comité de Dirección del citado Congreso y previa aprobación de la Comisión de Estudios.

4. El estudiante deberá adjuntar un informe de las actividades realizadas en el ejercicio de las actividades expresadas en los apartados anteriores. Dicho informe deberá contar con el visto bueno del responsable correspondiente a la función desempeñada, según se indica más abajo. 5. El control de asistencia y cumplimiento de estas funciones se informará por los siguientes órganos:

- a) Coordinadores/as de Titulación en las Comisiones de Seguimiento de las Titulaciones.
- b) Directores/as o Secretarios/as de Departamento en los Consejos de Departamento.
- c) Presidentes de las Comisiones Delegadas de Junta de Centro en las mismas.
- d) Secretario/a de la Facultad o Escuela, en Juntas de Centro.
- e) Vicedecano/a o Subdirector/a de Estudiantes, para los delegados y subdelegados de grupo, curso y titulación.

6. El límite global de reconocimiento por participación de estudiantes en tareas académicas y de gestión será de 6 créditos.

#### ARTÍCULO 10. ACTIVIDADES FORMATIVAS ASOCIADAS A LA PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA EN INVESTIGACIONES DE LA UAM

1. La Comisión de Estudios, a propuesta del Vicerrector/a con competencias en materia de investigación, podrá aprobar el reconocimiento de créditos por las actividades formativas de los estudiantes, asociadas a su participación voluntaria en investigaciones de la UAM de las que son ellos mismos parte del objeto de estudio.

2. Los proyectos de investigación deberán contar con la previa aprobación por parte del Comité de Ética de Investigación de la UAM.

3. El responsable del Proyecto expedirá credencial a efectos de reconocimiento, con mención expresa del número de horas de dedicación del estudiante

4. Por este tipo de actividades se podrán reconocer 3 créditos por proyecto de investigación, con un máximo de 6 créditos.

#### ARTÍCULO 11. ACTIVIDADES FORMATIVAS POR PARTICIPACIÓN EN CURSOS Y PROGRAMAS DE UNIVERSIDADES DE LA ALIANZA CIVIS.

1. Se podrán reconocer hasta 6 créditos ECTS por la realización de una o más actividades formativas previamente aprobadas por CIVIS.

2. La oficina CIVIS publicará la relación de acciones formativas susceptibles de reconocimiento de créditos y expedirá la certificación correspondiente, que el estudiante deberán presentar en su centro para tramitar la solicitud de reconocimiento de créditos.

#### ARTÍCULO 12. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN E INCORPORACIÓN DEL RECONOCIMIENTO AL EXPEDIENTE.

1. Para el reconocimiento de créditos por las actividades relacionadas en el artículo 2 será preciso el establecimiento de un procedimiento de evaluación adecuado a la actividad correspondiente. Para conseguir la mención de APTO, entre los criterios de evaluación, deberá tenerse en cuenta la asistencia y participación en la actividad.

2. Los créditos obtenidos mediante el reconocimiento de las actividades relacionadas en esta normativa, se computarán dentro de los créditos optativos fijados en la estructura del plan de estudios.

3. Los créditos reconocidos serán incorporados al expediente del estudiante como *reconocimiento de créditos*, añadiendo el nombre de la actividad en castellano e inglés. Los créditos se consignarán con la calificación de *¿Apto¿* y, por tanto, no se tendrán en cuenta en el cálculo de la nota media del expediente académico.

#### ARTÍCULO 13. PUBLICACIÓN DE LA OFERTA DE ACTIVIDADES EXTRACURRICULARES

La Universidad dispondrá de una página web permanentemente actualizada, donde se publicará la relación completa de todas aquellas actividades culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación para estudios de grado que tengan reconocimiento de créditos.

#### DISPOSICIÓN ADICIONAL. RECONOCIMIENTO ENTRE ESTUDIOS EN EL ÁMBITO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Tal como estipula el Real Decreto 1618/2011, de 14 de noviembre, sobre reconocimiento de estudios en el ámbito de la Educación Superior, en su artículo 2, podrán ser objeto de reconocimiento los estudios que conduzcan a la obtención de los siguientes títulos oficiales españoles de educación superior: los títulos de graduado en enseñanzas artísticas; los títulos de técnico superior de artes plásticas y diseño; los títulos de técnico superior de formación profesional y los títulos de técnico deportivo superior.

A este fin y en defecto de posibles desarrollos, se estará a lo estipulado en las memorias de verificación en cuanto a los reconocimientos entre estudios superiores.

#### DISPOSICIÓN FINAL. ENTRADA EN VIGOR

Esta normativa entrará en vigor una vez sea aprobada por el Consejo de Gobierno de esta Universidad.

#### **Procedimiento para el reconocimiento de créditos por acreditación profesional (Aprobado por Consejo de Gobierno de 11 de febrero de 2011)**

El procedimiento establecido por el Consejo de gobierno del 11 de febrero de 2011, establece, que la experiencia laboral y profesional acreditada podrá ser reconocida en forma de créditos que computarán a efectos de la obtención de un título oficial, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título. El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios, 240 al tratarse de una Titulación de Grado, por lo que el porcentaje establecido supone un umbral máximo de 36 créditos.

1) Parte del plan de estudios afectada por el reconocimiento:

- Se dará prioridad al reconocimiento de prácticas externas, siempre que no hayan sido cursadas, entendiéndose que esta asignatura y por lo tanto las competencias adquiridas, se desarrollan en el ámbito de la actividad profesional de un graduado en Ingeniería Informática.

A continuación, podrán ser reconocibles créditos del resto de asignaturas, en el siguiente orden: optativas, obligatorias y formación básica, siempre que exista adecuación o concordancia entre las destrezas y habilidades adquiridas durante el desempeño profesional y las competencias y resultados de aprendizaje establecidos en el Plan de Estudios para cada materia o asignatura para las que se solicite el reconocimiento

- No se podrá reconocer el TFG.
- El reconocimiento no incorporará calificaciones, por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.
- El máximo número de créditos susceptibles de reconocimiento por un año de experiencia profesional está fijado en 12 ECTS, con un máximo de 36 ECTS a partir de tres años de experiencia profesional.

## 2) Definición del tipo de experiencia profesional que podrá ser reconocida:

Se podrán reconocer actividades profesionales ejercidas en un ámbito muy amplio siempre que exista adecuación o concordancia de las destrezas y habilidades adquiridas durante el desempeño profesional con las competencias descritas en las guías docentes de las asignaturas para las cuales se solicita el reconocimiento de créditos.

## 3) Justificación de dicho reconocimiento en términos de competencias ya que el perfil de egresados ha de ser el mismo:

Para garantizar la correcta evaluación del perfil profesional del solicitante del reconocimiento con las competencias que adquiere un Graduado en Ingeniería Informática a través de las distintas materias y asignaturas de las que consta la Titulación, junto a la solicitud, el solicitante debe aportar información relevante y concisa relativa a la actividad profesional realizada, como: 1º. Contrato de Trabajo; 2º. Vida Laboral u Hoja de Servicios y 3º. Memoria de actividades profesionales, que incluya una descripción de las actividades profesionales desempeñadas durante el /los periodo/s de trabajo.

La Universidad podrá solicitar verificación de cualquier extremo de dicha Memoria y solicitar, en los casos que así se decida, una entrevista.

Esta memoria deberá ajustarse a la siguiente estructura:

- Portada: Empresa, datos personales del estudiante, titulación e índice.
- Breve información sobre la empresa (nombre, ubicación, sector de actividad).
- Departamentos o Unidades en las que se haya prestado servicio.
- Formación recibida: cursos, programas informáticos...
- Descripción de actividades desarrolladas.
- Competencias, habilidades y destrezas adquiridas a lo largo del periodo del ejercicio profesional (objetivos cumplidos y/o no cumplidos).

## **Procedimiento interno de la Escuela Politécnica Superior para el reconocimiento de créditos por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional**

En la EPS el reconocimiento de créditos por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional se realiza después de la solicitud del estudiante. En dicha solicitud se debe aportar la información anteriormente señalada (1º. Contrato de Trabajo; 2º. Vida Laboral u Hoja de Servicios y 3º. Memoria de actividades profesionales, que incluya una descripción de las actividades profesionales desempeñadas durante el /los periodo/s de trabajo) y cualquier otra información que el estudiante considere relevante para su estudio.

La comisión de seguimiento del título es la encargada de estudiar la solicitud junto con la información que acompaña a la misma. La comisión académica tras haber tenido en cuenta todas las contribuciones recibidas decide el reconocimiento o no de los créditos.

La casuística en las solicitudes puede ser muy amplia. Sin embargo, se dará prioridad al reconocimiento de créditos de las prácticas externas siempre que estas no hayan sido cursadas previamente y según el perfil y experiencia del solicitante podrían ser objeto de reconocimiento de créditos el resto de las asignaturas de la titulación, exceptuando el TFG, siempre que exista adecuación o concordancia de las destrezas y habilidades adquiridas durante el desem-

peño profesional con las competencias descritas en las guías docentes de las asignaturas para las cuales se solicita el reconocimiento de créditos.

**4.5 CURSO DE ADAPTACIÓN PARA TITULADOS**

BO  
R  
D  
A  
D  
O  
R

## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

<b>5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>		
Ver Apartado 5: Anexo 1.		
<b>5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
Clases teóricas en aula.		
Clases prácticas en aula, por ejemplo problemas, estudio de casos ...		
Prácticas con medios informáticos (todas aquellas en las que la componente principal es software).		
Tutorías (sólo aquellas tutorías de asistencia obligatoria).		
Seguimiento de trabajos académicamente dirigidos (sólo las horas dedicadas al seguimiento por cada estudiante).		
Prácticas externas o prácticum.		
Seminarios.		
Actividades de evaluación continua		
Trabajo autónomo del estudiante		
<b>5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Lección magistral.		
Resolución de ejercicios y problemas.		
Prácticas y aprendizaje basado en casos y problemas.		
Lectura y análisis dirigidos de textos, artículos o informes técnicos.		
Aprendizaje orientado a proyectos.		
Aprendizaje cooperativo/colaborativo.		
Demostraciones experimentales.		
Trabajo tutelado.		
Clases invertidas.		
<b>5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
Exámenes escritos u orales.		
Evaluación de informes y presentaciones de trabajos/proyectos realizados.		
Evaluación de prácticas.		
Evaluación sobre la participación, desempeño y aprovechamiento en régimen de evaluación continua.		
Evaluación de tutor académico		
<b>5.5 NIVEL 1: Fundamentos Matemáticos</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Matemáticas</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>RAMA</b>	<b>MATERIA</b>
Básica	Ingeniería y Arquitectura	Matemáticas
<b>ECTS NIVEL2</b>	24	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
18	6	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

**5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

**ÁLGEBRA LINEAL (6 ECTS, FORMACIÓN BÁSICA)**

Saber manipular matrices y usar estos conocimientos para hallar las soluciones de sistemas de ecuaciones lineales. Aprender los conceptos de espacio vectorial, dependencia e independencia lineal de vectores, base y dimensión. Conocer las transformaciones lineales entre espacios vectoriales y sus propiedades. Familiarizarse con los conceptos de valores y vectores propios de una transformación lineal, así como saber discernir cuando pueden diagonalizarse. Conocer el concepto de ortogonalidad de vectores y matrices ortogonales. Aprender la descomposición en valores singulares de una matriz y la factorización de matrices. Aplicar los conocimientos adquiridos usando software de manipulación de matrices.

**CÁLCULO I (6 ECTS, FORMACIÓN BÁSICA)**

Conocer los distintos tipos de números y saber operar con ellos. Familiarizarse con el concepto de convergencia de sucesiones y series de números. Aprender el concepto de función continua y sus propiedades. Asimilar el concepto de derivada de una función, sus propiedades y sus aplicaciones. Conocer el concepto de integral y saber usarlo, junto con las técnicas de integración, para resolver problemas de cálculo de áreas planas y volúmenes de sólidos de revolución.

**CÁLCULO II (6 ECTS, FORMACIÓN BÁSICA)**

Conocer el espacio de varias dimensiones y los conceptos de producto escalar, ortogonalidad y distancia. Saber representar curvas de nivel de superficies. Familiarizarse con los conceptos de diferenciable de una función de varias variables y de las derivadas parciales, así como las derivadas de orden superior y el polinomio de Taylor. Aplicar los conocimientos sobre diferenciación para resolver problemas de optimización. Entender las funciones con valores vectoriales, así como el concepto de campo vectorial. Familiarizarse con la noción de integración de funciones de varias variables y aprender procedimientos para calcular áreas y volúmenes a través de cambios de variable. Entender y saber aplicar los teoremas de Gauss y Stokes sobre integración de curvas y superficies.

**LÓGICA Y MATEMÁTICA DISCRETA (6 ECTS, FORMACIÓN BÁSICA)**

**Introducción a la lógica proposicional y de predicados:** Saber definir y manejar los conceptos básicos de la lógica proposicional. Ser capaz de interpretar fórmulas bien formadas (fbf) de la lógica proposicional. Ser capaz de representar una base de conocimiento descrita en lenguaje natural como un conjunto de fórmulas bien formadas de lógica proposicional. Ser capaz de entender una deducción lógica. Ser capaz de realizar una deducción lógica sencilla. Ser capaz de convertir una fbf de la lógica proposicional a forma normal. Ser capaz de utilizar tablas de verdad para demostrar que una fbf es consecuencia lógica de una base de conocimiento. Ser capaz de realizar demostraciones mediante inferencia. Saber definir y manejar los conceptos básicos de la lógica de predicados. Ser capaz de interpretar fórmulas bien formadas de la lógica de predicados. Ser capaz de representar una base de conocimiento descrita en lenguaje natural como un conjunto de fórmulas bien formadas de lógica de predicados.

**Principios de enumeración y combinatoria:** Saber emplear las reglas de la suma y del producto para contar sucesos. Saber definir y calcular permutaciones y combinaciones. Conocer los números combinatorios y saber aplicar el teorema del binomio. Ser capaz de calcular combinaciones con repetición. Ser capaz de resolver problemas elementales que involucren el cálculo de combinaciones y/o permutaciones.

**Grafos y árboles:** Saber definir qué es un grafo, y los tipos de grafos existentes. Saber definir qué es un camino. Ser capaz de calcular el grado de un vértice y la distancia entre dos vértices.

Ser capaz de pasar un grafo a representación matricial y viceversa. Saber definir los grafos eulerianos y hamiltonianos. Saber encontrar el camino más corto en un grafo. Saber utilizar algoritmos elementales sobre grafos. Saber definir los conceptos básicos de árboles. Saber definir y encontrar un árbol abarcador mínimo. Saber utilizar algoritmos elementales sobre árboles.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

**ÁLGEBRA LINEAL (6 ECTS, FORMACIÓN BÁSICA)**

Resolución de sistemas de ecuaciones lineales (SEL). Método de Gauss. Operaciones con matrices. Determinantes. Regla de Cramer. Factorización LU. Métodos numéricos de resolución de SEL. Espacios vectoriales. Dependencia e independencia lineal. Base y dimensión de un espacio vectorial. Transformaciones lineales entre espacios vectoriales. Matriz de una transformación lineal. Valores y vectores propios de una transformación lineal. Criterios de diagonalización. Cálculo numérico de autovalores. Producto escalar. Bases ortonormales. Método de Gram-Schmidt. Complemento ortogonal. Proyecciones. Transformaciones ortogonales. Factorización de matrices. Descomposición en valores singulares. Aproximación con mínimos cuadrados.

**CÁLCULO I (6 ECTS, FORMACIÓN BÁSICA)**

Números naturales. Principio de inducción. Números racionales y reales. Desigualdades con valor absoluto. Cotas superiores e inferiores. Supremos e ínfimos. Números complejos. Sucesiones y series. Criterios básicos de convergencia de series de términos positivos. Límite de una función en un punto. Método de la bisección. Significado geométrico y mecánico de la derivada. Definición. Regla de la cadena. Teoremas sobre derivación. Fórmula de Taylor. Convergencia de algunas series de Taylor. Máximos y mínimo de funciones de una variable. Representación gráfica. Método de Newton. La integral y técnicas de integración. El teorema fundamental del cálculo. Métodos de integración. Cálculo de áreas planas y volúmenes de revolución.

**CÁLCULO II (6 ECTS, FORMACIÓN BÁSICA)**

Introducción al espacio de varias variables. Vectores, producto escalar y distancia. Curvas y superficies de nivel. Límites y continuidad. Cálculo diferencial en varias variables. Derivadas parciales, concepto de gradiente. Regla de la cadena. Derivadas de orden superior. Polinomio de Taylor. Máximos y mínimos. Extremos condicionados. Curvas: recta tangente y longitud de arco. Superficies parametrizadas. Campos vectoriales. Integración de funciones de varias variables. Cambio de variables. Cálculo de áreas y volúmenes. Integrales sobre curvas. Campos vectoriales. Integrales de campos vectoriales sobre curvas. Teorema de Green. Integrales sobre superficies parametrizadas. Teoremas de Stokes y Gauss.

**LÓGICA Y MATEMÁTICA DISCRETA (6 ECTS, FORMACIÓN BÁSICA)**

**Introducción a la lógica proposicional y de predicados:** Satisfacibilidad lógica. Razonamiento mediante tablas de verdad. Razonamiento mediante inferencia. Corrección y completitud. Técnicas de demostración. Formas normales. Resolución. Lógicas de orden superior. Funciones y predicados. Variables y cuantificadores. Reglas de equivalencia e inferencia. Representación del conocimiento en lógica de predicados. Ontologías.

**Principios de enumeración y combinatoria:** Regla del producto y de la suma. Principio del palomar. Combinaciones y permutaciones. Coeficientes binomiales. Combinaciones y permutaciones con repetición.

**Grafos y árboles:** Grafos. Representación, caracterización y propiedades. Isomorfismo entre grafos. Caminos, circuitos y conectividad. Caminos de longitud mínima. Algoritmos sobre grafos. Árboles. Caracterización y propiedades. Aplicaciones. Árboles abarcadores. Árbol abarcador mínimo. Algoritmos sobre árboles.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG1 - Integrar información multidisciplinaria de ciencias e ingeniería, y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.

CG2 - Diseñar y desarrollar productos y procesos en los distintos ámbitos de la ciencia e ingeniería de datos, por medio de técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico en el ámbito de la ciencia e ingeniería de datos.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

CT3 - Comunicar oralmente y por escrito de manera efectiva, estructurada y concisa.

CT4 - Organizar su propio autoaprendizaje con un alto grado de autonomía en nuevos métodos y tecnologías, así como adaptarse a nuevas situaciones.

CT5 - Desarrollar actitud creativa, innovadora y cooperativa.

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE1 - Comprender y dominar con destreza conceptos y métodos propios de la matemática discreta, el álgebra lineal, el cálculo diferencial e integral, y la optimización, en la resolución de los problemas propios de la ciencia e ingeniería de datos.

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas en aula.	168	100
Clases prácticas en aula, por ejemplo problemas, estudio de casos ...	33	100
Prácticas con medios informáticos (todas aquellas en las que la componente principal es software).	15	100
Actividades de evaluación continua	12	100

Trabajo autónomo del estudiante	372	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Lección magistral.		
Resolución de ejercicios y problemas.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes escritos u orales.	30.0	70.0
Evaluación de informes y presentaciones de trabajos/proyectos realizados.	0.0	50.0
Evaluación de prácticas.	0.0	50.0
Evaluación sobre la participación, desempeño y aprovechamiento en régimen de evaluación continua.	0.0	30.0
<b>NIVEL 2: Estadística y Probabilidad</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>RAMA</b>	<b>MATERIA</b>
Mixta	Ingeniería y Arquitectura	Matemáticas
<b>ECTS NIVEL2</b>		
<b>ECTS OPTATIVAS</b>	<b>ECTS OBLIGATORIAS</b>	<b>ECTS BÁSICAS</b>
	6	6
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
	6	6
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p><b>PROBABILIDAD E INFERENCIA ESTADÍSTICA (6 ECTS, FORMACIÓN BÁSICA)</b></p> <p>Entender la noción de probabilidad como modelo para los experimentos aleatorios. Familiarizarse con la "aproximación probabilística" a un problema científico y con su lenguaje. Asimilar las herramientas matemáticas necesarias para este enfoque probabilístico: variables aleatorias y sus distribuciones inducidas, media, varianza, mediana, momentos y cuantiles. Comprender la importancia de algunas distribuciones de probabilidad notables: normal, gamma, binomial, Poisson... por sus aplicaciones en las ciencias experimentales. Manejar los resultados de límite más importantes. Ley de los grandes números y teorema central del límite, tanto desde el punto de vista matemático (ideas básicas de sus demostraciones) como en el aspecto práctico (aplicaciones a la estimación de parámetros poblacionales). Comprender todas estas ideas desde un punto de vista intuitivo y computacional, ilustrándolas con paquetes de software adecuados (R o Python).</p>		
<p><b>MODELOS ESTADÍSTICOS (6 ECTS, OBLIGATORIA)</b></p>		

Entender la definición y la motivación intuitiva del método de máxima verosimilitud para estimar parámetros generales. Comprender la importancia de los métodos estadísticos en tareas de predicción bajo diferentes modelos, en particular el modelo de regresión lineal simple y múltiple. Entender la interpretación intuitiva y geométrica del método de mínimos cuadrados para estimar los parámetros de un modelo lineal, así como de sus propiedades bajo la suposición de normalidad. Comprender la utilización de estas propiedades para el desarrollo de los contrastes de hipótesis más importantes asociados al modelo lineal.

Interpretar las ideas de regresión en un contexto más amplio, de carácter no lineal o no paramétrico.

Entender las ideas básicas de la teoría de series temporales (la noción de estacionaridad, la definición de los modelos ARMA) y ser capaz de utilizar estos modelos en ejemplos prácticos que involucren la predicción del valor futuro de una variable que evoluciona en el tiempo.

Interpretar todas estas ideas desde un punto de vista intuitivo y computacional, manejándolas con paquetes de software adecuados (R o Python).

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

#### PROBABILIDAD E INFERENCIA ESTADÍSTICA (6 ECTS, FORMACIÓN BÁSICA)

- **Nociones básicas de probabilidad.** Experimentos aleatorios, sucesos aleatorios, el concepto de probabilidad, propiedades básicas.
- **Variables aleatorias.** Distribución de una variable aleatoria. Variables discretas, continuas y mixtas. Funciones de distribución y de densidad. Algunos ejemplos preliminares: variables aleatorias con distribución uniforme, geométrica, binomial y exponencial. Independencia de variables aleatorias. Distribuciones conjuntas y distribuciones condicionadas.
- **Momentos y cuantiles de una variable aleatoria.** La media y la varianza. Desigualdades de Markov y Chebyshev. Momentos de orden superior. Cuantiles. La mediana. Funciones generatrices.
- **Familias paramétricas de distribuciones de probabilidad.** Distribuciones normal, gamma y Poisson. Propiedades básicas y relación con otras distribuciones.
- **El problema de inferencia estadística: estimación.** Fundamentos probabilísticos: la ley de los grandes números y el teorema central del límite. La función de distribución empírica. Estimación de parámetros poblacionales.
- **Ideas fundamentales del contraste de hipótesis.** Contrastes para la media. Contrastes de dos muestras. Contrastes de varias muestras (análisis de la varianza unifactorial).

#### MODELOS ESTADÍSTICOS (6 ECTS, OBLIGATORIA)

- **Modelos paramétricos generales para distribuciones.** Estimación de parámetros por el método de máxima verosimilitud. Validación de modelos: contrastes de bondad de ajuste, contrastes de normalidad y uniformidad.
- **Modelos para la dependencia entre variables aleatorias.** Planteamiento de los modelos de regresión lineal simple y múltiple. El modelo lineal simple: estimación por el método de mínimos cuadrados, contraste de hipótesis y predicción. Modelos de regresión no lineal y no paramétrica. Medidas de asociación entre variables aleatorias.
- **El modelo de regresión lineal múltiple.** Estimación, Contraste de hipótesis y predicción. Métodos de selección de variables.
- **Una introducción a los modelos de series temporales.** Modelos ARMA.

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Integrar información multidisciplinar de ciencias e ingeniería, y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.

CG2 - Diseñar y desarrollar productos y procesos en los distintos ámbitos de la ciencia e ingeniería de datos, por medio de técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico en el ámbito de la ciencia e ingeniería de datos.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT3 - Comunicar oralmente y por escrito de manera efectiva, estructurada y concisa.

CT4 - Organizar su propio autoaprendizaje con un alto grado de autonomía en nuevos métodos y tecnologías, así como adaptarse a nuevas situaciones.

#### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE2 - Conocer y aplicar de forma metodológica los conceptos y técnicas de probabilidad y estadística necesarios para la extracción de conocimiento útil a partir del análisis de datos.

### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas en aula.	84	100

Prácticas con medios informáticos (todas aquellas en las que la componente principal es software).	24	100
Actividades de evaluación continua	6	100
Trabajo autónomo del estudiante	186	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Lección magistral.		
Resolución de ejercicios y problemas.		
Prácticas y aprendizaje basado en casos y problemas.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes escritos u orales.	30.0	70.0
Evaluación de informes y presentaciones de trabajos/proyectos realizados.	0.0	50.0
Evaluación de prácticas.	0.0	50.0
Evaluación sobre la participación, desempeño y aprovechamiento en régimen de evaluación continua.	0.0	30.0
<b>5.5 NIVEL 1: Fundamentos de Programación y Algoritmos</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Programación</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>RAMA</b>	<b>MATERIA</b>
Mixta	Ingeniería y Arquitectura	Informática
<b>ECTS NIVEL2</b>		
<b>ECTS OPTATIVAS</b>	<b>ECTS OBLIGATORIAS</b>	<b>ECTS BÁSICAS</b>
	12	6
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
6	6	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
6		
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		

**PROGRAMACIÓN I: FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN (6 ECTS, FORMACIÓN BÁSICA)**

Conocer y aplicar de forma práctica los conceptos y habilidades de carácter básico para la programación de computadores. Saber y utilizar las nociones primordiales de automatización de tareas, recursos técnicos para hacerlo y la aplicación de ambas cosas (como algoritmos, diagramas de flujo, pseudocódigo ...). Conocer los fundamentos de un sistema operativo y de su uso a nivel de usuario. Conocer y aplicar los conocimientos fundamentales sobre recursos facilitados por los sistemas operativos (como almacenamiento, flujo de datos, procesos ...) y para la automatización de tareas. Conocer y aplicar los conceptos esenciales de programación (como variables, condicionales, bucles, funciones ...). Conocer y emplear conceptos intermedios de programación (como estructuras de datos básicas, objetos, entrada/salida ...). Utilizar de forma básica, pero autónoma y operativa, un lenguaje de programación actual de alto nivel.

**PROGRAMACIÓN II: PARADIGMAS DE PROGRAMACIÓN (6 ECTS, OBLIGATORIA)**

Conocer y aplicar de forma práctica conceptos y habilidades de carácter avanzado para la programación de computadores, así como comprender y explorar el concepto de paradigma de programación. Comprender la necesidad de las normas de estilo de programación y de la documentación del software, así como aplicar estas prácticas en el desarrollo de programas. Conocer y emplear conceptos avanzados de programación (como estructuras de datos avanzadas, gestión de memoria, recursividad, acceso al sistema operativo ...). Entender el concepto de depuración de programas (como trazas, depuradores ...) y aplicar el mismo de forma práctica utilizando técnicas adecuadas. Comprender los conceptos de eficacia y eficiencia en el ámbito de la programación de computadores y su aplicación práctica para la prueba, validación y optimización de software. Conocer los principales paradigmas de programación (como imperativo, declarativo, lógico, funcional, orientado a objetos ...) sus características y diferencias, así como las ventajas y limitaciones para su aplicación práctica, y también conocer ejemplos de lenguajes de programación que utilizan distintos paradigmas (tales como Python, C, Java, R, Haskell, PROLOG ...).

**PROGRAMACIÓN III: PROGRAMACIÓN CONCURRENTE Y DISTRIBUIDA (6 ECTS, OBLIGATORIA)**

Entender los conceptos básicos de programación concurrente y de sistemas distribuidos. Conocer la base de la multiprogramación. Comprender los conceptos y el funcionamiento de los programas secuenciales, concurrentes, paralelos y distribuidos, así como entender sus peculiaridades y aplicaciones. Entender los fundamentos de programación concurrente (como sección crítica y exclusión mutua, sincronización, interbloqueos y tratamiento del deadlock ...). Conocer los mecanismos de sincronización para memoria compartida (semáforos, monitores y cerrojos-lock). Entender los fundamentos de tiempo real. Entender los fundamentos de los sistemas distribuidos y transaccionales. Comprender los fundamentos del funcionamiento de sistemas con memoria distribuidos mediante paso de mensajes (comunicaciones síncronas-asíncronas bloqueantes y no-bloqueantes, persistentes y transitorias, simétricas y asimétricas, así como comunicaciones punto a punto, de grupo y sistemas de colas de mensajes).

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

**PROGRAMACIÓN I: FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN (6 ECTS, FORMACIÓN BÁSICA)**

1. Automatización de tareas y recursos técnicos para ello (como algoritmos, diagramas de flujo, pseudocódigo ...).
2. Fundamentos de un sistema operativo y su uso a nivel de usuario.
3. Recursos facilitados por los sistemas operativos (como almacenamiento, flujo de datos, procesos ...) y para la automatización de tareas.
4. Conceptos básicos de programación (como variables, condicionales, bucles, funciones ...).
5. Fundamentos de un lenguaje actual de alto nivel.
6. Conceptos intermedios de programación (como estructuras de datos básicas, objetos, entrada/salida ...)

**PROGRAMACIÓN II: PARADIGMAS DE PROGRAMACIÓN (6 ECTS, OBLIGATORIA)**

1. Estilo programación y documentación del software.
2. Conceptos avanzados de programación (como estructuras de datos avanzadas, gestión memoria, recursividad, acceso al sistema operativo ...).
3. Programación avanzada en un lenguaje de programación de alto nivel actual.
4. Depuración de programas (como trazas, depuradores ...).
5. Eficacia y eficiencia en el ámbito de la programación de computadores.
6. Prueba, validación y fundamentos de optimización de software.
7. Paradigmas de programación (como imperativo, declarativo, lógico, funcional, orientado a objetos ...) y ejemplos de lenguajes de programación que utilizan distintos paradigmas (como Python, C, Java, R, Haskell, PROLOG ...).

**PROGRAMACIÓN III: PROGRAMACIÓN CONCURRENTE Y DISTRIBUIDA (6 ECTS, OBLIGATORIA)**

1. Fundamentos de multiprogramación: programas, procesos e hilos. Programa secuencial, concurrente, paralelo y distribuido.
2. Fundamentos de programación concurrente: sección crítica y exclusión mutua, sincronización, interbloqueos y tratamiento del deadlock.
3. Mecanismos basados en memoria compartida (semáforos, monitores y cerrojos-lock).
4. Fundamentos de programación de sistemas de tiempo real.
5. Fundamentos de sistemas distribuidos y transacciones.
6. Fundamentos del funcionamiento de sistemas con memoria distribuidos mediante paso de mensajes.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG2 - Diseñar y desarrollar productos y procesos en los distintos ámbitos de la ciencia e ingeniería de datos, por medio de técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico en el ámbito de la ciencia e ingeniería de datos.

CG4 - Aplicar especificaciones, legislación, normas y procedimientos de gestión de seguridad y calidad.

CG5 - Conocer el estado del arte de las tecnologías y las ciencias para permitir la innovación en el ámbito de la ciencia e ingeniería de datos.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT1 - Trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.		
CT2 - Aprender a realizar y aceptar críticas y fomentar la autocrítica.		
CT4 - Organizar su propio autoaprendizaje con un alto grado de autonomía en nuevos métodos y tecnologías, así como adaptarse a nuevas situaciones.		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE3 - Conocer y aplicar los fundamentos de programación y técnicas algorítmicas básicas para diseñar soluciones a problemas, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más relevantes en el ámbito de la ciencia e ingeniería de datos.		
CE4 - Evaluar la complejidad computacional de un problema, conocer estrategias algorítmicas que puedan conducir a su resolución y recomendar, desarrollar e implementar aquella que garantice el mejor rendimiento de acuerdo con los requisitos establecidos.		
CE5 - Conocer, diseñar y utilizar de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de problemas en el contexto de la ciencia e ingeniería de datos.		
CE8 - Conocer las características, funcionalidades y estructura de las redes de ordenadores e Internet y los sistemas distribuidos y diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas.		
CE11 - Analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software para las mismas.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases teóricas en aula.	84	100
Prácticas con medios informáticos (todas aquellas en las que la componente principal es software).	72	100
Actividades de evaluación continua	9	100
Trabajo autónomo del estudiante	285	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Lección magistral.		
Resolución de ejercicios y problemas.		
Prácticas y aprendizaje basado en casos y problemas.		
Aprendizaje orientado a proyectos.		
Aprendizaje cooperativo/colaborativo.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes escritos u orales.	30.0	70.0
Evaluación de informes y presentaciones de trabajos/proyectos realizados.	0.0	50.0
Evaluación de prácticas.	0.0	50.0
Evaluación sobre la participación, desempeño y aprovechamiento en régimen de evaluación continua.	0.0	30.0
<b>NIVEL 2: Estructura de Datos y Algoritmos</b>		

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ingeniería y Arquitectura	Informática
ECTS NIVEL2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	12	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p><b>ESTRUCTURAS DE DATOS (6 ECTS, FORMACIÓN BÁSICA)</b></p> <p>Comprender técnicas de programación utilizando lenguajes de alto nivel. Comprender tipos abstractos de datos, así como su implementación en los lenguajes de programación de alto nivel. Conocer las principales estructuras de datos necesarias para implementar los tipos abstractos. Comprender la evolución de la abstracción de datos: desde los tipos abstractos hasta la orientación a objetos. Conocer y practicar buenos usos de programación.</p> <p><b>ANÁLISIS DE ALGORITMOS (6 ECTS, FORMACIÓN BÁSICA)</b></p> <p>Entender el concepto de coste computacional de un algoritmo. Conocer las técnicas matemáticas básicas de estimación del crecimiento de funciones y de su comparación. Aplicar ambas herramientas al análisis de algoritmos sencillos.</p> <p>Conocer y analizar los principales algoritmos de ordenación no recursivos. Conocer y analizar los principales algoritmos de ordenación recursivos. Conocer y aplicar las técnicas de análisis de algoritmos recursivos. Entender el concepto de cota inferior del coste de un algoritmo, las herramientas para estimarla y aplicarla a los algoritmos de ordenación estudiados.</p> <p>Conocer los principales algoritmos de búsqueda en tablas y los tipos abstractos y estructuras de datos para las mismas. Conocer los principales algoritmos de búsqueda (como búsqueda en árboles binarios, métodos hash ...) y sus estructuras de datos asociadas.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p><b>ESTRUCTURAS DE DATOS (6 ECTS, FORMACIÓN BÁSICA)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipos abstractos de datos. Tipos primitivos de datos. Abstracción de datos y sus beneficios. Especificación. Implementación y estructuras de datos. Modularidad y orientación a objetos. Primeros ejemplos.</li> <li>Pilas. Concepto y primitivas. Implementación del TAD pila. Aplicación: notaciones aritméticas, evaluación y conversión.</li> <li>Colas. Introducción y primeros ejemplos. Concepto y primitivas. Implementación sobre arrays y aritmética modular. Aplicaciones.</li> <li>Listas. Introducción y primeros ejemplos. Listas enlazadas, implementaciones estáticas y dinámicas. Listas circulares y doblemente enlazadas. Pilas y colas sobre listas.</li> <li>Árboles. Árboles binarios, árboles ordenados. Implementación mediante arrays y mediante nodos dinámicos. Recorridos en árboles binarios. Árboles binarios de búsqueda. Árboles de expresión.</li> <li>Colas de prioridades y montículos. Concepto del TAD Cola de Prioridad. Implementación. Montículos (heaps): definición, representación y operaciones. Ordenación mediante montículos.</li> </ul> <p><b>ANÁLISIS DE ALGORITMOS (6 ECTS, FORMACIÓN BÁSICA)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medidas básicas de eficacia de algoritmos. Notaciones <math>O</math>, <math>\Theta</math> y similares de crecimiento asintótico de funciones. Técnicas de estimación del crecimiento de funciones. expresadas como sumas. Casos peor, mejor y medio de un algoritmo.</li> </ul>		

- Algoritmos básicos de ordenación. Cotas inferiores de rendimiento para algoritmos locales. Algoritmos MergeSort, QuickSort y HeapSort y su coste computacional. Árboles de decisión y cotas inferiores de rendimiento para algoritmos de ordenación por comparación de claves. Desigualdades recurrentes y análisis de algoritmos recursivos generales.
- Algoritmos básicos de búsqueda y sus estructuras de datos. Tipo abstracto de datos Diccionario. Árboles binarios de búsqueda como estructura de datos de Diccionarios. Caso peor y medio de búsqueda en Diccionarios, Árboles AVL.
- Funciones hash. Métodos de resolución de colisiones. Búsqueda hash por encadenamiento y su coste medio. Búsqueda hash por direccionamiento abierto y su coste medio.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG2 - Diseñar y desarrollar productos y procesos en los distintos ámbitos de la ciencia e ingeniería de datos, por medio de técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico en el ámbito de la ciencia e ingeniería de datos.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.

CT2 - Aprender a realizar y aceptar críticas y fomentar la autocrítica.

CT3 - Comunicar oralmente y por escrito de manera efectiva, estructurada y concisa.

CT4 - Organizar su propio autoaprendizaje con un alto grado de autonomía en nuevos métodos y tecnologías, así como adaptarse a nuevas situaciones.

CT5 - Desarrollar actitud creativa, innovadora y cooperativa.

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE4 - Evaluar la complejidad computacional de un problema, conocer estrategias algorítmicas que puedan conducir a su resolución y recomendar, desarrollar e implementar aquella que garantice el mejor rendimiento de acuerdo con los requisitos establecidos.

CE5 - Conocer, diseñar y utilizar de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de problemas en el contexto de la ciencia e ingeniería de datos.

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas en aula.	56	100
Prácticas con medios informáticos (todas aquellas en las que la componente principal es software).	24	100
Actividades de evaluación continua	6	100
Trabajo autónomo del estudiante	214	0

#### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección magistral.

Resolución de ejercicios y problemas.

Prácticas y aprendizaje basado en casos y problemas.

Aprendizaje orientado a proyectos.

#### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes escritos u orales.	30.0	70.0

Evaluación de informes y presentaciones de trabajos/proyectos realizados.	0.0	50.0
Evaluación de prácticas.	0.0	50.0
Evaluación sobre la participación, desempeño y aprovechamiento en régimen de evaluación continua.	0.0	30.0
<b>5.5 NIVEL 1: Fundamentos de Informática</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Bases de Datos</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	12	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
		6
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
	6	
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>Lenguas en las que se imparte</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p><b>MODELADO, ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE DATOS (6 ECTS, OBLIGATORIA)</b></p> <p>Entender el concepto y requisitos del almacenamiento de datos. Entender las propiedades de los distintos sistemas de almacenamiento. Saber priorizar las propiedades necesarias en distintas situaciones. Entender la diferencia entre modelo de datos y las estructuras para almacenarlos. Saber crear modelos de datos a partir de los requisitos de una aplicación.</p> <p>Conocer los distintos modelos de bases de datos y entender sus ventajas y desventajas. Ser capaz de elegir el modelo o combinación de modelos más apropiados para cada situación.</p> <p>Entender los conceptos subyacentes a la organización de una base de datos SQL. Saber implementar un modelo de datos en una base de datos SQL. Dada una base de datos SQL, saber escribir las consultas que permitan recuperar los datos.</p> <p>Entender los conceptos subyacentes a la organización de los principales tipos de bases de datos NoSQL. Ser capaz de escribir consultas que aprovechen las características de esas bases de datos.</p> <p><b>BASES DE DATOS: INTEGRACIÓN Y ARQUITECTURAS (6 ECTS, OBLIGATORIA)</b></p> <p>Entender los conceptos necesarios para integrar una aplicación de bases de datos. Saber cómo integrar la definición y manipulación de los datos con otras aplicaciones. Entender el concepto de trigger asociado a una base de datos, y cómo se puede implementar en distintos modelos de bases de datos. Saber codificar triggers en bases de datos SQL. Entender el concepto de procedimiento almacenado y cómo se puede implementar en distintos modelos de bases de datos. Saber codificar procedimientos almacenados en bases de datos SQL. Saber desarrollar aplicaciones basadas en bases de datos.</p> <p>Entender el concepto de arquitectura de software, cómo la arquitectura de un sistema está determinada por los requisitos no funcionales y sus efectos sobre el desarrollo del sistema.</p>		

Entender las características y requisitos no funcionales de los sistemas distribuidos y las implicaciones que estos tienen para su arquitectura. Conocer las distintas opciones de arquitecturas, en particular arquitecturas orientadas a servicios (SOA) y microservicios (MSA) sus ventajas y desventajas.

Entender los conceptos de bases de datos federadas, data lakes y data warehouses, así como las ventajas y desventajas de cada modelo. Saber elegir el modelo más apropiado a adoptar en diversas situaciones.

Entender el requisito no funcional rendimiento. Conocer los mecanismos de optimización de las bases de datos. Saber aplicar los más importantes.

Entender el requisito no funcional Tolerancia a fallos. Conocer los mecanismos más frecuentes para obtenerla.

Entender el requisito no funcional de Seguridad. Conocer los métodos más frecuentes para mantener la seguridad de un sistema, y ser capaz de aplicar los más importantes.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

#### MODELADO, ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE DATOS (6 ECTS, OBLIGATORIA)

- Persistencia: almacenamiento y búsqueda de datos. Gestor de bases de datos. Sistemas de archivos. Redundancia, consistencias y transaccionalidad. Modelos de datos (ER, etc.)
- Modelo de base de datos. Bases de datos documentales. Clave-valor. Jerárquicas. Orientadas a grafos. Bases de datos relacionales. Bases de datos en memoria rápida/cacheé
- Bases de datos SQL: lenguaje de definición y de manipulación de datos.
- Bases de datos NoSQL

#### BASES DE DATOS: INTEGRACIÓN Y ARQUITECTURAS (6 ECTS, OBLIGATORIA)

- Integración de bases de datos. Acceso a nivel de aplicaciones. Triggers. Procedimientos almacenados. Aplicación a bases de datos SQL y NoSQL
- Arquitectura de sistemas. Sistemas distribuidos. Servicios y microservicios
- Bases de datos federadas, data lakes y data warehouses.
- Rendimiento y optimización
- Tolerancia a fallos
- Seguridad

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG2 - Diseñar y desarrollar productos y procesos en los distintos ámbitos de la ciencia e ingeniería de datos, por medio de técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico en el ámbito de la ciencia e ingeniería de datos.

CG5 - Conocer el estado del arte de las tecnologías y las ciencias para permitir la innovación en el ámbito de la ciencia e ingeniería de datos.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.

CT3 - Comunicar oralmente y por escrito de manera efectiva, estructurada y concisa.

#### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE6 - Conocer y utilizar los distintos modelos de almacenamiento de datos y los sistemas de gestión de las bases de datos utilizando lenguajes de programación de definición, consulta y manipulación de los mismos.

CE8 - Conocer las características, funcionalidades y estructura de las redes de ordenadores e Internet y los sistemas distribuidos y diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas.

### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas en aula.	56	100
Prácticas con medios informáticos (todas aquellas en las que la componente principal es software).	24	100

Actividades de evaluación continua	6	100
Trabajo autónomo del estudiante	214	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Lección magistral.		
Resolución de ejercicios y problemas.		
Prácticas y aprendizaje basado en casos y problemas.		
Aprendizaje orientado a proyectos.		
Aprendizaje cooperativo/colaborativo.		
Demostraciones experimentales.		
Clases invertidas.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes escritos u orales.	30.0	70.0
Evaluación de informes y presentaciones de trabajos/proyectos realizados.	0.0	50.0
Evaluación de prácticas.	0.0	50.0
Evaluación sobre la participación, desempeño y aprovechamiento en régimen de evaluación continua.	0.0	20.0
<b>NIVEL 2: Ingeniería del Software</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	18	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
6		6
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
6		
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<b>ANÁLISIS Y DISEÑO DE SOFTWARE (6ECTS, OBLIGATORIA)</b>		
Comprender los conceptos y principios básicos del análisis de software. Dominio de técnicas de captura, especificación, validación y evaluación de requisitos. Capacidad para la captura y el análisis de requisitos de aplicaciones intensivas en datos en la práctica. Comprender los principios básicos de la orientación a objetos. Conocimiento de patrones de diseño y arquitecturas software especialmente aplicables a ciencia de datos. Capacidad para di-		

señar y construir aplicaciones intensivas en datos siguiendo principios de calidad y usando patrones de diseño. Capacidad para evaluar el diseño de una aplicación intensiva en datos, así como para su rediseño para mejorar su calidad.

**INGENIERÍA DEL SOFTWARE (6ECTS, OBLIGATORIA)**

Conocer y comprender los principios básicos de la Ingeniería del Software orientada a la ciencia de datos. Identificar cada actividad dentro del ciclo de vida tanto del software como del dato. Definir una disciplina que garantice la producción sistemática y el mantenimiento de los productos software intensivos en datos desarrollados en el plazo fijado y dentro del coste estimado. Aprender destrezas para mejorar la calidad de los procesos y productos software y la calidad del dato. Conocer cómo finalizar con éxito un proyecto software orientado al dato. Diseñar casos de pruebas eficientes con estrategias y técnicas específicas a aplicaciones intensivas en datos. Conocer la documentación asociada a las actividades del proceso software.

**GESTIÓN Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS (6ECTS, OBLIGATORIA)**

Aplicar técnicas de comunicación en Ingeniería del Software. Diferenciar estrategias de gestión del cliente y *stakeholders*. Explicar la importancia de las actividades involucradas en los procesos de gestión y dirección de proyectos software intensivo en datos. Aplicar métodos y técnicas de gestión de proyectos software intensivo en datos. Elaborar un plan de gestión del proyecto software de calidad. Identificar las actividades y aplicar las técnicas asociadas de análisis de riesgos para una gestión adecuada del proyecto software intensivo en datos. Participar activamente y colaborar con otros compañeros del equipo en la gestión del proyecto software intensivo en datos. Comunicar tanto en forma escrita como en forma oral con propiedad y corrección los resultados del proyecto concebido y gestionado a los demás.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

**ANÁLISIS Y DISEÑO DE SOFTWARE (6 ECTS, OBLIGATORIA)**

Conceptos y principios básicos de análisis. Análisis de problema y modelado de análisis. Especificación, validación y evaluación de requisitos. Análisis de requisitos para aplicaciones intensivas en datos. Diseño orientado a objetos. Diseño de arquitectura para aplicaciones intensivas en datos. Patrones de diseño para ciencia de datos. Validación y métricas de diseño para aplicaciones intensivas en datos.

**INGENIERÍA DEL SOFTWARE (6 ECTS, OBLIGATORIA)**

Introducción a la Ingeniería del Software. Metodologías. Modelos de proceso software. Modelos de ciclo de vida del software. Ciclo de vida del dato. Modelos de desarrollo de producto. Actividades de pre-desarrollo. Estudio de viabilidad. Gestión del proyecto de Ciencia de Datos. Análisis de requisitos. Diseño arquitectónico y del software. Codificación, pruebas, entrega y cierre del proyecto. Pruebas dirigidas a las aplicaciones intensivas en datos. Mantenimiento de sistema software. Mantenimiento del dato. Reglamento y legislación para la protección de datos de carácter personal. Ingeniería del Software Dirigida por Modelos.

**GESTIÓN Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS (6 ECTS, OBLIGATORIA)**

Técnicas de comunicación en Ingeniería del Software. Estrategias de gestión del cliente y *stakeholders*. Principios de gestión y dirección de proyectos PMBOK. Áreas de conocimiento de DAMA-DMBOK. Marco de trabajo de gestión ágil de proyectos. Actividades clave de gestión de proyectos intensivo de datos: estimación, planificación, gestión del riesgo y seguimiento y control. Técnicas de estimación. Planificación de recursos. Planificación temporal. Presupuesto del proyecto. Actividades de gestión de riesgos: Identificación del riesgo, estimación y evaluación del riesgo, gestión del riesgo y seguimiento del riesgo. Monitorización y control del proyecto. Plan de Gestión del Proyecto Software. Gestión de la entrega.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG1 - Integrar información multidisciplinar de ciencias e ingeniería, y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.

CG3 - Resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico en el ámbito de la ciencia e ingeniería de datos.

CG4 - Aplicar especificaciones, legislación, normas y procedimientos de gestión de seguridad y calidad.

CG6 - Organizar y planificar en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

CT1 - Trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.

CT2 - Aprender a realizar y aceptar críticas y fomentar la autocrítica.		
CT3 - Comunicar oralmente y por escrito de manera efectiva, estructurada y concisa.		
CT4 - Organizar su propio autoaprendizaje con un alto grado de autonomía en nuevos métodos y tecnologías, así como adaptarse a nuevas situaciones.		
CT5 - Desarrollar actitud creativa, innovadora y cooperativa.		
CT7 - Promover el compromiso ético.		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE7 - Conocer y aplicar los principios, metodologías y ciclos de vida de la ingeniería de software.		
CE17 - Aplicar los conocimientos, capacidades y actitudes a la realidad profesional, planificando, gestionando y evaluando proyectos en el ámbito de la ciencia e ingeniería de datos.		
CE18 - Conocer y aplicar los aspectos éticos, legales y normativos en el marco de la privacidad, seguridad y tratamiento de los datos.		
CE19 - Conocer los principios y aplicar las técnicas de análisis de requisitos y diseño de sistemas software de calidad.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases teóricas en aula.	56	100
Clases prácticas en aula, por ejemplo problemas, estudio de casos ...	36	100
Prácticas con medios informáticos (todas aquellas en las que la componente principal es software).	78	100
Actividades de evaluación continua	9	100
Trabajo autónomo del estudiante	271	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Lección magistral.		
Resolución de ejercicios y problemas.		
Prácticas y aprendizaje basado en casos y problemas.		
Aprendizaje orientado a proyectos.		
Aprendizaje cooperativo/colaborativo.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes escritos u orales.	30.0	70.0
Evaluación de informes y presentaciones de trabajos/proyectos realizados.	0.0	50.0
Evaluación de prácticas.	0.0	50.0
Evaluación sobre la participación, desempeño y aprovechamiento en régimen de evaluación continua.	0.0	30.0
<b>5.5 NIVEL 1: Ciencia e Ingeniería de Datos</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Datos</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>RAMA</b>	<b>MATERIA</b>
Mixta	Ingeniería y Arquitectura	Matemáticas
<b>ECTS NIVEL2</b>		
<b>ECTS OPTATIVAS</b>	<b>ECTS OBLIGATORIAS</b>	<b>ECTS BÁSICAS</b>
	24	6

<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
6		12
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
	12	
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p><b>INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA E INGENIERÍA DE DATOS (6 ECTS, OBLIGATORIA)</b></p> <p>Conocer el ámbito de aplicación de la ciencia de datos y las diferentes técnicas/aproximaciones que existen para ello. Conocer los elementos/etapas que componen un análisis de datos. Conocer las librerías/programas de los lenguajes más extendidos para el procesamiento de datos. Conocer el concepto de reproducibilidad en Ciencia de Datos. Conocer aspectos relacionados con la seguridad e integridad de los datos. Identificar tipología de riesgos éticos y legales en la gestión de los datos.</p>		
<p><b>SEÑALES Y SISTEMAS (6 ECTS, FORMACIÓN BÁSICA)</b></p> <p>Conocer y ser capaz de manejar en la práctica señales y sistemas en tiempo continuo y discreto, mediante su caracterización tanto en tiempo como en frecuencia. Conocer y entender la utilidad del análisis de Fourier tanto en tiempo continuo como en tiempo discreto. Entender y ser capaz de utilizar el muestreo y la reconstrucción para pasar de señales en tiempo continuo a tiempo discreto y viceversa. Conocer varias transformadas discretas como la DCT, sus implementaciones rápidas como la FFT, y sus utilidades.</p>		
<p><b>OPTIMIZACIÓN (6 ECTS, OBLIGATORIA)</b></p> <p>Demostrar capacidad de formular problemas simbólicamente a partir de modelos del mundo real. Demostrar capacidad de resolución de problemas de optimización. Demostrar capacidad de diferenciar problemas restringidos, no restringidos y tomar decisiones sobre los algoritmos de resolución. Emplear los procedimientos de cálculo adecuados para la resolución de problemas de optimización. Conocer lenguajes y/o herramientas software de apoyo para la resolución de problemas de optimización.</p>		
<p><b>MÉTODOS ESTADÍSTICOS AVANZADOS EN CLASIFICACIÓN DE DATOS (6 ECTS, OBLIGATORIA)</b></p> <p>Ser capaces de realizar un análisis exploratorio básico de un conjunto de datos de alta dimensión. Entender la necesidad de definir nociones especiales (adaptadas al caso multivariante) de ciertos conceptos básicos, como la mediana y la moda, así como la conveniencia de aplicar ciertas transformaciones que reduzcan la dimensionalidad de los datos con objeto de facilitar el análisis. Entender las ideas básicas y el fundamento matemático de los métodos de remuestreo, concebidos como herramientas auxiliares (muy relacionadas, por otra parte, con los métodos de computación intensiva) en diferentes procedimientos estadísticos.</p> <p>Asimilar los fundamentos intuitivos, y la definición matemática general del método de la k-medias. Presentar este método en sus vertientes poblacional y muestral, así como la relación (asintótica) entre ambas. Comprender las dificultades computacionales asociadas a este método y las ideas básicas de los algoritmos más habituales para proporcionar una solución aproximada.</p> <p>Entender la fundamentación matemática del problema de clasificación supervisada (o problema de discriminación) en el caso binario. Comprender su solución teórica general (que lleva a la regla óptima de clasificación) y las diferentes formas de aproximar esta solución teórica a partir de un conjunto de datos (muestra de entrenamiento) bien clasificados. Presentar los métodos clásicos: método de Fisher, métodos no paramétricos, métodos de minimización de riesgo empírico, enfatizando su fundamento matemático y, cuando proceda, sus propiedades de optimalidad y de consistencia.</p> <p>En conjunto, se espera que el/la estudiante adquiera una visión profunda y unificada de los diferentes métodos de clasificación, enfatizando su interpretación intuitiva, su motivación matemática (bajo diferentes puntos de vista) y las relaciones entre ellos. El enfoque será más conceptual que computacional, aunque los aspectos prácticos se ilustrarán con la ayuda de software adecuado (preferiblemente R o Python).</p>		
<p><b>VISUALIZACIÓN DE DATOS (6 ECTS, OBLIGATORIA)</b></p> <p>Comprender, explicar y manipular tipos básicos de datos. Conocer técnicas básicas de visualización y análisis de datos para crear y comunicar visualizaciones de datos. Identificar la representación que mejor se adapta a los datos que se tienen. Potenciar el diseño, análisis e interpretación de las vi-</p>		

sualizaciones de datos basandose en los principios de percepción humana, tipos de datos y técnicas de visualización con el objetivo de contar la historia intrínseca que contienen los datos.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

#### INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA E INGENIERÍA DE DATOS (6 ECTS, OBLIGATORIA)

Ciencia de datos/definición, objetivos y técnicas. Tipos de datos/ problemas/aprendizaje. Etapas en un problema de datos. Aplicaciones en sociedad/economía/industria. Programas/Lenguajes usados en ciencia de datos. Procedimientos de evaluación de modelos basados en datos. Medidas de error. Problemas usuales: overfitting. Comunicación de resultados: investigación reproducible. Seguridad e Integridad de los datos. Tipología de riesgos éticos y legales en la gestión de los datos.

#### SEÑALES Y SISTEMAS (6 ECTS, FORMACIÓN BÁSICA)

Señales y sistemas: señales de tiempo continuo y discreto; sistemas lineales; respuesta al impulso, convolución; introducción a variable compleja. Análisis de Fourier: desarrollo en serie de Fourier; transformada de Fourier de señales de tiempo continuo y discreto. Tratamiento digital de señales de tiempo continuo: muestreo y cuantificación. Transformadas discretas lineales: DFT, DCT, Haar. Transformada rápida de Fourier (FFT).

#### OPTIMIZACIÓN (6 ECTS, OBLIGATORIA)

Análisis convexo. Elementos fundamentales. Condiciones de optimalidad. Optimización sin restricciones. Métodos de búsqueda con y sin diferenciación. Métodos basados en el gradiente. Optimización con restricciones lineal y no lineal. Métodos avanzados de optimización, dualidad, gradiente estocástico, etc. Aplicaciones de la optimización.

#### MÉTODOS ESTADÍSTICOS AVANZADOS EN CLASIFICACIÓN DE DATOS (6 ECTS, OBLIGATORIA)

**Métodos para la descripción de conjuntos de datos de alta dimensión.** Medidas de posición, dispersión y dependencia: conceptos de mediana y de moda para el caso multivariante; la mediana geométrica, la matriz de covarianzas y sus propiedades. Transformaciones lineales. Interpretación geométrica y algebraica de las componentes principales. Otros métodos de reducción de la dimensión (partial least squares, selección de variables). Una introducción a las técnicas de remuestreo (jackknife, bootstrap). Fundamentos asintóticos del bootstrap.

**Métodos de clasificación no supervisada.** El método de k-medias: definición poblacional y muestral, consistencia asintótica. Algoritmos para la aproximación de las k-medias muestrales.

**Métodos de clasificación binaria supervisada.** Planteamiento matemático del problema: el clasificador óptimo, consistencia. El método de discriminación de Fisher: enfoques geométrico y probabilístico. Propiedades de optimalidad en el caso Gaussiano. Discriminantes cuadráticos. Procedimientos no paramétricos clásicos: métodos del núcleo y vecinos más próximos y sus propiedades de consistencia. Introducción a los procedimientos basados en la minimización del riesgo empírico.

#### VISUALIZACIÓN DE DATOS (6 ECTS, OBLIGATORIA)

Introducción a la visualización de datos. Tipos de Gráficos y representación gráfica de datos: Gráficos univariantes, bivariantes y multivariantes; representación gráfica de series temporales y espaciales. Visualización de grafos. Tipos de grafos y variantes; Ontologías y su representación mediante grafos. Visualización de datos espaciales: Mapas y proyecciones cartográficas; Sistemas de Información Geográfica. Visualización interactiva de datos: Diseño e implementación de cuadros de mandos.

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Integrar información multidisciplinar de ciencias e ingeniería, y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.

CG2 - Diseñar y desarrollar productos y procesos en los distintos ámbitos de la ciencia e ingeniería de datos, por medio de técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico en el ámbito de la ciencia e ingeniería de datos.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT1 - Trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.		
CT2 - Aprender a realizar y aceptar críticas y fomentar la autocrítica.		
CT3 - Comunicar oralmente y por escrito de manera efectiva, estructurada y concisa.		
CT4 - Organizar su propio autoaprendizaje con un alto grado de autonomía en nuevos métodos y tecnologías, así como adaptarse a nuevas situaciones.		
CT5 - Desarrollar actitud creativa, innovadora y cooperativa.		
CT7 - Promover el compromiso ético.		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Comprender y dominar con destreza conceptos y métodos propios de la matemática discreta, el álgebra lineal, el cálculo diferencial e integral, y la optimización en la resolución de los problemas propios de la ciencia e ingeniería de datos.		
CE2 - Conocer y aplicar de forma metodológica los conceptos y técnicas de probabilidad y estadística necesarios para la extracción de conocimiento útil a partir del análisis de datos.		
CE4 - Evaluar la complejidad computacional de un problema, conocer estrategias algorítmicas que puedan conducir a su resolución y recomendar, desarrollar e implementar aquella que garantice el mejor rendimiento de acuerdo con los requisitos establecidos.		
CE10 - Explorar, representar y visualizar conjuntos de datos para la extracción de conocimiento.		
CE13 - Conocer, comprender y utilizar la representación de señales y sistemas de tiempo continuo y de tiempo discreto, tanto en el dominio del tiempo como en el dominio de la frecuencia.		
CE14 - Conocer y aplicar los conceptos principales, metodologías y tecnologías de procesado de audio, imagen y vídeo.		
CE18 - Conocer y aplicar los aspectos éticos, legales y normativos en el marco de la privacidad, seguridad y tratamiento de los datos.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases teóricas en aula.	182	100
Clases prácticas en aula, por ejemplo problemas, estudio de casos ...	12	100
Prácticas con medios informáticos (todas aquellas en las que la componente principal es software).	120	100
Actividades de evaluación continua	16	100
Trabajo autónomo del estudiante	420	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Lección magistral.		
Resolución de ejercicios y problemas.		
Prácticas y aprendizaje basado en casos y problemas.		
Aprendizaje orientado a proyectos.		
Aprendizaje cooperativo/colaborativo.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes escritos u orales.	30.0	70.0
Evaluación de informes y presentaciones de trabajos/proyectos realizados.	0.0	50.0
Evaluación de prácticas.	0.0	50.0
Evaluación sobre la participación, desempeño y aprovechamiento en régimen de evaluación continua.	0.0	30.0

<b>NIVEL 2: Aprendizaje Automático</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	18	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
		6
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
	6	6
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p><b>APRENDIZAJE AUTOMÁTICO I: FUNDAMENTOS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO (6 ECTS, OBLIGATORIA)</b></p> <p>Conocer las técnicas y algoritmos para pre-procesar y extraer las características más importantes de un conjunto de datos. Determinar las transformaciones más adecuadas para el problema a resolver. Saber caracterizar los datos atípicos o outliers. Conocer qué problemas se tienen al tener conjuntos altamente desbalanceados.</p> <p>Entender y aplicar los modelos de regresión lineal con una o varias variables de entrada. Entender y aplicar los modelos lineales de clasificación. Aprender los elementos básicos del aprendizaje estadístico bayesiano. Entender la potencia del concepto bayesiano de probabilidad.</p> <p><b>APRENDIZAJE AUTOMÁTICO II: INGENIERÍA DE CARACTERÍSTICAS Y APRENDIZAJE SUPERVISADO (6 ECTS, OBLIGATORIA)</b></p> <p>Conocer el problema de la maldición de la dimensionalidad. Entender y aplicar los procedimientos clásicos de selección de variables y reducción de la dimensión del número de variables de entrada. Aprender distintas metodologías para resolver problemas supervisados. Aprender las principales arquitecturas neuronales simples y profundas. Conocer los problemas del aprendizaje profundo y sus soluciones. Conocer los principales algoritmos de redes recurrentes.</p> <p><b>APRENDIZAJE AUTOMÁTICO III: APRENDIZAJE NO SUPERVISADO (6 ECTS, OBLIGATORIA)</b></p> <p>Conocer el concepto de clustering y métodos a aplicar. Conocer la base del aprendizaje semisupervisado o autosupervisado. Conocer mecanismos simples de aprendizaje por refuerzo. Conocer metodologías para aprender varias tareas relacionadas al mismo tiempo. Aprender técnicas de explicabilidad de modelos.</p>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>APRENDIZAJE AUTOMÁTICO I: FUNDAMENTOS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO (6 ECTS, OBLIGATORIA)</b></p> <p>Diseño de la adquisición y preparación de los datos (minería de datos): Selección de datos y Adquisición; Preparación de los datos y Exploración, Calidad y Preprocesado simple. Modelos lineales: Regresión; Clasificación. Teoría de la decisión para Clasificación: Teorema de Bayes; Método de Naive-Bayes.</p> <p><b>APRENDIZAJE AUTOMÁTICO II: INGENIERÍA DE CARACTERÍSTICAS Y APRENDIZAJE SUPERVISADO (6 ECTS, OBLIGATORIA)</b></p> <p>La maldición de la dimensionalidad: Reducción de la dimensionalidad y selección de variables. Aprendizaje Supervisado con modelos no probabilísticos: Árboles de decisión, Máquinas de Soporte Vectorial, Redes neuronales simples y profundas y Combinación de modelos.</p> <p><b>APRENDIZAJE AUTOMÁTICO III: APRENDIZAJE NO SUPERVISADO (6 ECTS, OBLIGATORIA)</b></p>		

Aprendizaje no supervisado: Estimación de densidades, Análisis de Conglomerados, Validación de clusters. Aprendizaje profundo no supervisado, autoencoders. Aprendizaje semisupervisado. Aprendizaje por refuerzo. Aprendizaje multitarea. Explicabilidad de modelos.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Integrar información multidisciplinar de ciencias e ingeniería, y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.

CG2 - Diseñar y desarrollar productos y procesos en los distintos ámbitos de la ciencia e ingeniería de datos, por medio de técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico en el ámbito de la ciencia e ingeniería de datos.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.

CT2 - Aprender a realizar y aceptar críticas y fomentar la autocrítica.

CT3 - Comunicar oralmente y por escrito de manera efectiva, estructurada y concisa.

CT4 - Organizar su propio autoaprendizaje con un alto grado de autonomía en nuevos métodos y tecnologías, así como adaptarse a nuevas situaciones.

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE9 - Resolver problemas de segmentación, clasificación, modelización y predicción a partir de un conjunto de datos mediante técnicas de aprendizaje computacional.

CE10 - Explorar, representar y visualizar conjuntos de datos para la extracción de conocimiento.

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas en aula.	72	100
Clases prácticas en aula, por ejemplo problemas, estudio de casos ...	12	100
Prácticas con medios informáticos (todas aquellas en las que la componente principal es software).	72	100
Actividades de evaluación continua	9	100
Trabajo autónomo del estudiante	285	0

#### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección magistral.

Resolución de ejercicios y problemas.

Prácticas y aprendizaje basado en casos y problemas.

Lectura y análisis dirigidos de textos, artículos o informes técnicos.

Aprendizaje orientado a proyectos.

Aprendizaje cooperativo/colaborativo.

#### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes escritos u orales.	30.0	70.0
Evaluación de informes y presentaciones de trabajos/proyectos realizados.	0.0	50.0
Evaluación de prácticas.	0.0	50.0
Evaluación sobre la participación, desempeño y aprovechamiento en régimen de evaluación continua.	0.0	30.0
<b>NIVEL 2: Sistemas para Procesamiento de Datos</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	24	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
12	6	6
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p><b>ARQUITECTURAS PARA SISTEMAS DE COMPUTACIÓN (6 ECTS, OBLIGATORIA)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entender el funcionamiento básico de un computador. Conocer el lenguaje ensamblador, los formatos de instrucción y las formas de representación en el interior de computadores.</li> <li>Entender la forma de procesar información dentro de un computador para la ejecución de una instrucción. Conocer el concepto de ciclo de reloj y su relación con la ejecución de instrucciones. Conocer la aceleración de ejecución a través de pipeline o segmentación.</li> <li>Conocer los niveles jerárquicos de la memoria de un computador y entender para qué sirve cada uno. Relacionar los tipos de paralelismo con los niveles de jerarquía de memoria.</li> <li>Conocer los tipos de procesamiento paralelo: MISD, SIMD, MIMD, multicore, GPU, multiprocesador.</li> </ul> <p><b>REDES DE ORDENADORES (6 ECTS, OBLIGATORIA)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer y utilizar los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.</li> <li>Conocer y analizar los componentes estructurales y funcionales de una red de ordenadores.</li> <li>Comprender el funcionamiento de los protocolos TCP/IP y de los métodos de encaminamiento e interconexión de redes.</li> <li>Conocer y utilizar los fundamentos de la programación en redes de ordenadores.</li> </ul> <p><b>COMPUTACIÓN DISTRIBUIDA (6 ECTS, OBLIGATORIA)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer las características, funcionalidades y estructura de los sistemas distribuidos.</li> <li>Ser capaz de diseñar e implementar servicios web distribuidos.</li> <li>Conocer y analizar los principales mecanismos y políticas de seguridad, sincronización y mantenimiento de la consistencia de los datos en sistemas distribuidos.</li> <li>Conocer los principales mecanismos para el despliegue de servicios distribuidos en entornos Cloud o virtualizados.</li> </ul>		

- Ser capaz de diseñar e implementar aplicaciones web escalables, así como conocer las principales arquitecturas en este tipo de aplicaciones.

**COMPUTACIÓN DE ALTAS PRESTACIONES (6 ECTS, OBLIGATORIA)**

- Conocer las principales Infraestructuras para la computación de altas prestaciones y a gran escala, así como las principales métricas de rendimiento.
- Entender y utilizar paradigmas y marcos de programación paralelas en sistemas multicore / manycore.
- Conocer y analizar sistemas de almacenamiento masivo para BigData
- Entender los principios de las plataformas de computación masiva para grandes volúmenes de datos
- Ser capaz de diseñar e implementar sistemas basado en frameworks para la computación intensiva en datos

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

**ARQUITECTURAS PARA SISTEMAS DE COMPUTACIÓN (6 ECTS, OBLIGATORIA)**

- Lenguaje del computador: ensamblador, operandos y representación.
- El procesador: datapath o ruta de datos. Pipeline o segmentación.
- Jerarquía memoria: caché, memoria virtual, paralelismo y jerarquía de memoria.
- Procesamiento paralelo: MISD, SIMD, MIMD, multicore, GPU, multiprocesador.

**REDES DE ORDENADORES (6 ECTS, OBLIGATORIA)**

- Introducción a redes de comunicación de datos: Modelo de capas para sistemas de comunicación. Modelo de referencia TCP/IP (Internet).
- Nivel de aplicación: Protocolos de nivel de aplicación: HTTP, FTP y DNS. Interfaz de sockets.
- Nivel de transporte: Servicios UDP/Servicios TCP. Seguridad en el nivel de transporte: TLS.
- Nivel de Red: Protocolo IP. Asignación dinámica de direcciones: DHCP. Diseño de red
- Nivel de Enlace: Direccionamiento. Topologías y dispositivos de nivel de enlace

**COMPUTACIÓN DISTRIBUIDA (6 ECTS, OBLIGATORIA)**

- Introducción a la computación distribuida
- Sistemas y servicios distribuidos basados en la World Wide Web
- Desarrollo de aplicaciones web escalables
- Virtualización y despliegue de aplicaciones y servicios
- Seguridad en aplicaciones y servicios distribuidos

**COMPUTACIÓN DE ALTAS PRESTACIONES (6 ECTS, OBLIGATORIA)**

- Infraestructuras para la computación de altas prestaciones y a gran escala.
- Paradigmas y marcos de programación multicore/manycore.
- Sistemas de almacenamiento masivo
- Plataformas de computación masiva para grandes volúmenes de datos
- Frameworks para la computación intensiva en datos

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG2 - Diseñar y desarrollar productos y procesos en los distintos ámbitos de la ciencia e ingeniería de datos, por medio de técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico en el ámbito de la ciencia e ingeniería de datos.

CG5 - Conocer el estado del arte de las tecnologías y las ciencias para permitir la innovación en el ámbito de la ciencia e ingeniería de datos.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

CT1 - Trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.

CT4 - Organizar su propio autoaprendizaje con un alto grado de autonomía en nuevos métodos y tecnologías, así como adaptarse a nuevas situaciones.		
CT5 - Desarrollar actitud creativa, innovadora y cooperativa.		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE8 - Conocer las características, funcionalidades y estructura de las redes de ordenadores e Internet y los sistemas distribuidos y diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas.		
CE11 - Analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software para las mismas.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases teóricas en aula.	88	100
Clases prácticas en aula, por ejemplo problemas, estudio de casos ...	24	100
Prácticas con medios informáticos (todas aquellas en las que la componente principal es software)	72	100
Actividades de evaluación continua	12	100
Trabajo autónomo del estudiante	404	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Lección magistral.		
Resolución de ejercicios y problemas.		
Lectura y análisis dirigidos de textos, artículos o informes técnicos.		
Aprendizaje orientado a proyectos.		
Aprendizaje cooperativo/colaborativo.		
Demostraciones experimentales.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes escritos u orales.	30.0	70.0
Evaluación de informes y presentaciones de trabajos/proyectos realizados.	0.0	50.0
Evaluación de prácticas.	0.0	50.0
Evaluación sobre la participación, desempeño y aprovechamiento en régimen de evaluación continua.	0.0	30.0
<b>NIVEL 2: Tratamiento Digital de Señal</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	12	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
		12
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>

Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p><b>TRATAMIENTO DE SEÑALES Y SERIES TEMPORALES (6 ECTS, OBLIGATORIA)</b></p> <p>Conocer y ser capaz de aplicar en la práctica técnicas básicas de acondicionamiento de señales y series temporales, tales como reducción de ruido, filtrado y normalización. Conocer, entender y ser capaz de aplicar distintos tipos de técnicas para el modelado y predicción de señales y series temporales, incluyendo modelos lineales, estadísticos y redes neuronales recurrentes. Conocer algunas aplicaciones del tratamiento de señales y series temporales, así como las dificultades asociadas a la aplicación práctica de estas técnicas.</p> <p><b>TRATAMIENTO DE SEÑALES VISUALES (6 ECTS, OBLIGATORIA)</b></p> <p>Conocer y entender la extensión de las técnicas de modelado e implementación de sistemas lineales a señales multidimensionales como las imágenes. Comprender la convolución multidimensional y relacionarla con el filtrado en frecuencia y la percepción visual humana. Conocer y saber aplicar muestreo e interpolación multidimensionales. Conocer las transformadas multidimensionales más usadas, así como los operadores multi-escala que permiten realizar un análisis de las imágenes con distintas resoluciones. Conocer la aproximación clásica a la extracción de características de las imágenes (características diseñadas manualmente), así como las redes neuronales convolucionales que operan extrayendo características aprendidas por la propia red.</p>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>TRATAMIENTO DE SEÑALES Y SERIES TEMPORALES (6 ECTS, OBLIGATORIA)</b></p> <p>Acondicionamiento de señales y series temporales: reducción de ruido, filtrado, normalización. Modelado y predicción de señales y series temporales: modelos lineales (AR, MA, ARMA, ARIMA), modelos estadísticos (modelos de Markov), introducción a los modelos neuronales: redes neuronales recurrentes. Aplicaciones del tratamiento de señales y series temporales.</p> <p><b>TRATAMIENTO DE SEÑALES VISUALES (6 ECTS, OBLIGATORIA)</b></p> <p>Sistemas lineales multidimensionales: convolución vs filtrado frecuencial, percepción, muestreo e interpolación. Transformadas discretas multidimensionales. Operadores y análisis multi-escala. Aproximación clásica a la extracción de características. Introducción a las redes neuronales convolucionales.</p>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT3 - Comunicar oralmente y por escrito de manera efectiva, estructurada y concisa.		
CT7 - Promover el compromiso ético.		
CT8 - Potenciar el conocimiento de una lengua extranjera.		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE2 - Conocer y aplicar de forma metodológica los conceptos y técnicas de probabilidad y estadística necesarios para la extracción de conocimiento útil a partir del análisis de datos.		
CE9 - Resolver problemas de segmentación, clasificación, modelización y predicción a partir de un conjunto de datos mediante técnicas de aprendizaje computacional.		

CE13 - Conocer, comprender y utilizar la representación de señales y sistemas de tiempo continuo y de tiempo discreto, tanto en el dominio del tiempo como en el dominio de la frecuencia.

CE14 - Conocer y aplicar los conceptos principales, metodologías y tecnologías de procesado de audio, imagen y vídeo.

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas en aula.	28	100
Clases prácticas en aula, por ejemplo problemas, estudio de casos ...	28	100
Prácticas con medios informáticos (todas aquellas en las que la componente principal es software).	48	100
Actividades de evaluación continua	6	100
Trabajo autónomo del estudiante	190	0

**5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES**

Lección magistral.
Resolución de ejercicios y problemas.
Prácticas y aprendizaje basado en casos y problemas.
Lectura y análisis dirigidos de textos, artículos o informes técnicos.
Demostraciones experimentales.

**5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes escritos u orales.	30.0	70.0
Evaluación de informes y presentaciones de trabajos/proyectos realizados.	0.0	50.0
Evaluación de prácticas.	0.0	50.0
Evaluación sobre la participación, desempeño y aprovechamiento en régimen de evaluación continua.	0.0	30.0

**NIVEL 2: Procesamiento Textual**

**5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2**

<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6

**DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral**

ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
6		
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12

**LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE**

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No

ITALIANO		OTRAS
No		No
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p><b>PROCESAMIENTO DE LENGUAJE NATURAL (6 ECTS, OBLIGATORIA)</b></p> <p>Conocer los principales retos y aplicaciones del procesamiento de lenguaje natural. Conocer y adquirir experiencia en el uso de técnicas, herramientas y corpus para procesamiento de lenguaje natural. Entender el concepto de modelo de lenguaje y su uso en tareas del procesamiento de lenguaje natural. Comprender y saber aplicar algoritmos fundamentales en análisis sintáctico y semántico de texto. Conocer metodologías y métricas de evaluación en tareas de procesamiento de lenguaje natural.</p>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>PROCESAMIENTO DE LENGUAJE NATURAL (6 ECTS, OBLIGATORIA)</b></p> <p>Introducción al procesamiento de lenguaje natural: principales tareas y aplicaciones, niveles de procesamiento del lenguaje natural, preprocesamiento de texto, y recursos lingüísticos. Modelos del lenguaje. Análisis gramatical. Análisis sintáctico: constituyentes y dependencias sintácticas. Análisis semántico: significado de palabras y desambiguación, reconocimiento de entidades nombradas y relaciones semánticas. Aplicaciones representativas, como por ejemplo clasificación de texto, traducción automática, extracción de información, minería de opinión, sistemas de búsqueda de respuestas, y sistemas conversacionales.</p>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG1 - Integrar información multidisciplinar de ciencias e ingeniería, y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.		
CG2 - Diseñar y desarrollar productos y procesos en los distintos ámbitos de la ciencia e ingeniería de datos, por medio de técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.		
CG3 - Resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico en el ámbito de la ciencia e ingeniería de datos.		
CG5 - Conocer el estado del arte de las tecnologías y las ciencias para permitir la innovación en el ámbito de la ciencia e ingeniería de datos.		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT4 - Organizar su propio autoaprendizaje con un alto grado de autonomía en nuevos métodos y tecnologías, así como adaptarse a nuevas situaciones.		
CT8 - Potenciar el conocimiento de una lengua extranjera.		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE2 - Conocer y aplicar de forma metodológica los conceptos y técnicas de probabilidad y estadística necesarios para la extracción de conocimiento útil a partir del análisis de datos.		
CE9 - Resolver problemas de segmentación, clasificación, modelización y predicción a partir de un conjunto de datos mediante técnicas de aprendizaje computacional.		
CE15 - Comprender y dominar los fundamentos y técnicas para el procesado de datos escritos, tanto en lenguaje formal como en lenguaje natural.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas en aula.	28	100
Prácticas con medios informáticos (todas aquellas en las que la componente principal es software).	24	100
Actividades de evaluación continua	3	100
Trabajo autónomo del estudiante	95	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Lección magistral.		

Resolución de ejercicios y problemas.		
Prácticas y aprendizaje basado en casos y problemas.		
Lectura y análisis dirigidos de textos, artículos o informes técnicos.		
Aprendizaje cooperativo/colaborativo.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes escritos u orales.	30.0	70.0
Evaluación de informes y presentaciones de trabajos/proyectos realizados.	0.0	50.0
Evaluación de prácticas.	0.0	50.0
Evaluación sobre la participación, desempeño y aprovechamiento en régimen de evaluación continua.	0.0	30.0
<b>5.5 NIVEL 1: Aspectos Socioeconómicos en Ciencia e Ingeniería de Datos</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Aspectos Socioeconómicos en Ciencia e Ingeniería de Datos</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>RAMA</b>	<b>MATERIA</b>
Mixta	Ingeniería y Arquitectura	Empresa
<b>ECTS NIVEL2</b>		
<b>ECTS OPTATIVAS</b>	<b>ECTS OBLIGATORIAS</b>	<b>ECTS BÁSICAS</b>
	6	6
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
6		
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
	6	
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<b>EMPRESAS, INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO (6 ECTS, FORMACIÓN BÁSICA)</b>		
<p>Saber cómo convertirse en emprendedor y lo que implica y exige. Disponer de capacidad para detectar oportunidades de mercado. Saber valorar la conveniencia y deseabilidad de emprender una actividad económica. Saber poner en marcha una idea de negocio. Conocer las alternativas de emprendimiento sin ánimo de lucro. Disponer de herramientas de análisis y gestión para dirigir y controlar el negocio. Saber valorar propuestas, inversiones o empresas y ponerles precio. Saber cómo evitar la quiebra en proyectos tecnológicos con pérdidas iniciales. Saber mezclar costes y fondos de forma eficiente para aumentar la rentabilidad. Saber negociar con capitales.</p>		

**ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES EN CIENCIA E INGENIERÍA DE DATOS (6 ECTS, OBLIGATORIA)**

Tener conocimientos jurídicos básicos aplicados al uso y utilización de datos, tanto en redes sociales e Internet como en bases de datos, para respetar, cuanto menos, los derechos de intimidad y protección de datos de carácter personal. Tener conocimientos de protección jurídica y explotación, con fines investigadores y con fines comerciales, de los productos tecnológicos. Aspectos legales de la ciberseguridad. Propiedad intelectual y productos tecnológicos. Nuevas cuestiones éticas y legales de la inteligencia artificial. Privacidad en la era del *big data*. Identificación electrónica y servicios de confianza. Conocer, detectar y evitar los sesgos algorítmicos y en los datos de entrada. Conocer y aplicar los aspectos básicos de privacidad en el tratamiento de datos.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

**EMPRESAS, INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO (6 ECTS, FORMACIÓN BÁSICA)**

- Sensibilización: acerca de la posibilidad real de ser emprendedor.
- Iniciación al emprendimiento: Como convertir una idea en un negocio viable. Apoyos disponibles para ser emprendedor.
- Legislación: Constitución de la empresa, marco jurídico y fiscal. Patentes y propiedad intelectual. Marco normativo en ciencia de datos. Otros aspectos éticos y sociales.
- Recursos Humanos: Organización. Selección. Contratos. Nóminas. Liderazgo. Comunicación. Toma de decisiones.
- Marketing y Planificación: Marketing y emprendimiento. Oportunidades de mercado. Desarrollo de nuevos mercados.
- Estrategia empresarial: Estrategias. Tecnología. Conocimiento. I+D+i.
- Operaciones: Venta, Facturación y Cobro. Certificados digitales. Costes. Umbral de cobertura y Apalancamiento operativo. Gestión de riesgos. Innovación tecnológica.
- Finanzas: Formas de financiación (pública/privada). Matemáticas financieras. Préstamos. Coste de capital y Estructura financiera. Apalancamiento financiero. Mercado bursátil. Salidas a Bolsa.
- Plan de Negocio/Análisis de viabilidad: Contabilidad. Análisis de Estados financieros. Proyectos de Inversión. Efecto deuda. Project Finance. Valoración de la empresa.

**ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES EN CIENCIA E INGENIERÍA DE DATOS (6 ECTS, OBLIGATORIA)**

**Bloque I : Aspectos legales y normativos**

1. Régimen jurídico en materia de los datos y del entorno digital.
2. Aspectos legales de la ciberseguridad.
3. Derechos de la personalidad y protección de datos de carácter personal.
4. Propiedad intelectual.
5. Responsabilidad por daños ocasionados en el ámbito de la inteligencia artificial.

**Bloque II : Ética y privacidad**

1. Riesgos para la privacidad de los usuarios y sus datos
2. Responsabilidad en la protección y tratamiento de datos
3. Diseño responsable de la investigación para proteger la privacidad
4. Sesgos algorítmicos y en los datos de entrada

**Bloque III : Aspectos de seguridad operativa**

1. Security-by-design: la seguridad como requisito de diseño
2. Protección de la información: confidencialidad, integridad y autenticación
3. Seguridad en el almacenamiento de la información

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

En esta materia colaboran con la EPS:

- la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales con los 6 ECTS de la asignatura de formación básica Empresas, Innovación y Emprendimiento.
- la Facultad de Derecho con el primer bloque de la asignatura Aspectos éticos y legales en Ciencia e Ingeniería de Datos donde se estudian los aspectos legales y el marco regulatorio. Los Bloques II y III de esta asignatura se impartiría por personal académico de la EPS. En el bloque II se identificaría los principales riesgos para el tratamiento de datos y en el bloque III se estudian las técnicas y contramedidas para evitar los riesgos anteriores.

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG4 - Aplicar especificaciones, legislación, normas y procedimientos de gestión de seguridad y calidad.

CG6 - Organizar y planificar en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT1 - Trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.		
CT2 - Aprender a realizar y aceptar críticas y fomentar la autocrítica.		
CT3 - Comunicar oralmente y por escrito de manera efectiva, estructurada y concisa.		
CT6 - Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios para desarrollar y aplicar iniciativas emprendedoras que promuevan el yacimiento de empleo.		
CT7 - Promover el compromiso ético.		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE16 - Conocer el concepto de empresa, su organización y gestión, y los distintos sectores empresariales con el objetivo de facilitar soluciones desde la Ciencia e Ingeniería de Datos.		
CE18 - Conocer y aplicar los aspectos éticos, legales y normativos en el marco de la privacidad, seguridad y tratamiento de los datos.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases teóricas en aula.	96	100
Clases prácticas en aula, por ejemplo problemas, estudio de casos ...	10	100
Seminarios.	6	100
Actividades de evaluación continua	6	100
Trabajo autónomo del estudiante	182	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Lección magistral.		
Prácticas y aprendizaje basado en casos y problemas.		
Lectura y análisis dirigidos de textos, artículos o informes técnicos.		
Aprendizaje cooperativo/colaborativo.		
Clases invertidas.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes escritos u orales.	30.0	70.0
Evaluación de informes y presentaciones de trabajos/proyectos realizados.	0.0	50.0
Evaluación sobre la participación, desempeño y aprovechamiento en régimen de evaluación continua.	0.0	30.0
<b>5.5 NIVEL 1: Optatividad en Técnicas y Dominios de Aplicación</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Optatividad en Técnicas y Dominios de Aplicación</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	30	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>

18	12	
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Si	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>En esta materia, los estudiantes pueden profundizar en diversas áreas de la Ciencia e Ingeniería de Datos con el propósito de mejorar su percepción de posibilidades de entornos laborales, ofrecerles métodos y técnicas para fomentar la innovación dentro del sector y desarrollar nuevas habilidades. Las temáticas pueden ser muy amplias y la oferta va a depender de los recursos académicos y de la evolución de los avances tecnológicos, reguladores, algorítmicos, etc. en la sociedad.</p>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>El carácter multidisciplinar de la ciencia e ingeniería de datos permite desarrollar una amplia optatividad basada en técnicas y teorías extraídas de diversos campos dentro del contexto de las matemáticas, la estadística, la ciencia de la información, y la informática. Por ello, en esta materia se desarrollarán asignaturas con una carga de 6 ECTS y de carácter optativo en diversas temáticas como por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inteligencia Artificial</li> <li>• Temas avanzados en diseño de algoritmos</li> <li>• Minería web y recuperación de información</li> <li>• Caracterización, análisis y modelización de señales acústicas y visuales</li> <li>• Adquisición, procesamiento y modelización de datos de origen biomédico.</li> <li>• Internet de las cosas</li> <li>• Ciberseguridad</li> <li>• Aplicaciones de la Ciencia de Datos</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p>El estudiante para completar su grado deberá cursar 30 créditos de esta materia para lo que dispondrá de una oferta de al menos 48 créditos. Dentro de esta materia se permite al estudiantado realizar hasta 12 créditos mediante prácticas en empresas en el alcance de la ciencia e ingeniería de datos.</p>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG1 - Integrar información multidisciplinar de ciencias e ingeniería, y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.		
CG2 - Diseñar y desarrollar productos y procesos en los distintos ámbitos de la ciencia e ingeniería de datos, por medio de técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.		
CG3 - Resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico en el ámbito de la ciencia e ingeniería de datos.		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.		
CT2 - Aprender a realizar y aceptar críticas y fomentar la autocrítica.		
CT3 - Comunicar oralmente y por escrito de manera efectiva, estructurada y concisa.		
CT4 - Organizar su propio autoaprendizaje con un alto grado de autonomía en nuevos métodos y tecnologías, así como adaptarse a nuevas situaciones.		
CT5 - Desarrollar actitud creativa, innovadora y cooperativa.		
CT8 - Potenciar el conocimiento de una lengua extranjera.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE20 - Conocer, entender y manejar técnicas avanzadas y aplicaciones en el ámbito de la Ciencia e Ingeniería de Datos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas en aula.	112	100
Clases prácticas en aula, por ejemplo problemas, estudio de casos ...	16	100
Prácticas con medios informáticos (todas aquellas en las que la componente principal es software).	80	100
Prácticas externas o prácticum.	150	100
Actividades de evaluación continua	15	100
Trabajo autónomo del estudiante	377	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral.		
Resolución de ejercicios y problemas.		
Prácticas y aprendizaje basado en casos y problemas.		
Lectura y análisis dirigidos de textos, artículos o informes técnicos.		
Aprendizaje orientado a proyectos.		
Aprendizaje cooperativo/colaborativo.		
Demostraciones experimentales.		
Trabajo tutelado.		
Clases invertidas.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exámenes escritos u orales.	0.0	70.0
Evaluación de informes y presentaciones de trabajos/proyectos realizados.	0.0	70.0
Evaluación de prácticas.	0.0	50.0
Evaluación sobre la participación, desempeño y aprovechamiento en régimen de evaluación continua.	0.0	50.0
5.5 NIVEL 1: Trabajo Fin de Grado		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Trabajo Fin de Grado		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Trabajo Fin de Grado / Máster	
ECTS NIVEL 2	12	

<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
	12	
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>El Trabajo Fin de Grado tiene carácter obligatorio y 12 créditos ECTS.</p> <p>Se trata de un proyecto original realizado individualmente, que se presentará y defenderá ante un tribunal universitario, y que consistirá en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Titulación en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.</p> <p>Al finalizar el trabajo, el estudiantado será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Integrar los conocimientos y competencias adquiridas para aplicarlos a un proyecto en el ámbito de la ciencia e ingeniería de datos.</li> <li>Presentar y defender los desarrollos, resultados y conclusiones del trabajo realizado ante un público especializado.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>1. Definición del proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de objetivos y alcance</li> <li>Planteamiento metodológico</li> </ul> <p>2. Realización del proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis y modelado del problema a resolver</li> <li>Aplicación de métodos, técnicas y tecnologías de ciencia e ingeniería de datos</li> <li>Gestión y seguimiento del desarrollo del proyecto</li> </ul> <p>3. Presentación y defensa del trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Redacción del informe final</li> <li>Presentación y defensa del trabajo realizado</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p>El Trabajo Fin de Grado (TFG) debe matricularse junto con las últimas asignaturas que el estudiante debe cursar para finalizar el grado. Se permitirá la matriculación y defensa del TFG siempre y cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se hayan superado todas las asignaturas de formación básica de la titulación</li> <li>La matrícula comprenda todas las asignaturas restantes para poder finalizar el grado</li> <li>La matrícula conste de un máximo de 60 créditos sobre las asignaturas (además de los 12 del TFG)</li> </ul>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		

CG1 - Integrar información multidisciplinar de ciencias e ingeniería, y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.		
CG3 - Resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico en el ámbito de la ciencia e ingeniería de datos.		
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT4 - Organizar su propio autoaprendizaje con un alto grado de autonomía en nuevos métodos y tecnologías, así como adaptarse a nuevas situaciones.		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
TFG1 - Capacidad para desarrollar un ejercicio original, a realizar individualmente, así como presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un trabajo en el ámbito de la ciencia de datos en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.		
TFG2 - Capacidad para sintetizar e integrar las competencias adquiridas en las titulación.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases teóricas en aula.	2	100
Seguimiento de trabajos académicamente dirigidos (sólo las horas dedicadas al seguimiento por cada estudiante).	30	100
Seminarios.	2	100
Trabajo autónomo del estudiante	266	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Lectura y análisis dirigidos de textos, artículos o informes técnicos.		
Aprendizaje orientado a proyectos.		
Trabajo tutelado.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Evaluación de informes y presentaciones de trabajos/proyectos realizados.	20.0	80.0
Evaluación de tutor académico	20.0	40.0

## 6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad Autónoma de Madrid	Profesor Contratado Doctor	35.9	100	32,2
Universidad Autónoma de Madrid	Ayudante Doctor	15.8	100	12,6
Universidad Autónoma de Madrid	Profesor Titular de Universidad	34.8	100	35,1
Universidad Autónoma de Madrid	Catedrático de Universidad	13.6	100	15,5
PERSONAL ACADÉMICO				
Ver Apartado 6: Anexo 1.				
6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS				
Ver Apartado 6: Anexo 2.				

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
90	10	85
CODIGO	TASA	VALOR %
No existen datos		
Justificación de los Indicadores Propuestos:		
Ver Apartado 8: Anexo 1.		

8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS
<p>En el Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC) de los Planes de Estudios de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Autónoma de Madrid se recogen los procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado, en concreto en el epígrafe 9.2.</p> <p>Estos procedimientos vienen descritos por una serie de fichas (E2-F1, E2-F2, E2-F3, E2-F4 y E2-F5) en las que se detallan los indicadores de seguimiento, control y evaluación, además de los responsables de llevarlos a la práctica y proponer acciones de mejora sobre las desviaciones que se observen. En concreto, cada ficha se dedica a un aspecto particular de la evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado: la E2-F1 se refiere a la calidad de la enseñanza y el uso de los datos para su mejora; la E2-F2 se ocupa de los resultados del aprendizaje; la E2-F3 lo hacen del uso de los datos sobre resultados de aprendizaje para su optimización; la E2-F4 se encarga del personal docente; y finalmente la ficha E2-F5 lo hace del uso de los datos sobre el profesorado para la mejora del desarrollo del plan de estudios.</p> <p>Entre los indicadores considerados están las tasas de graduación, abandono y eficiencia, las encuestas de satisfacción y de opinión de los estudiantes sobre la actividad docente, el índice de evolución de competencias, y la duración media de los estudios. Además, la UAM dispone de un procedimiento para la recogida y análisis de la información sobre el profesorado, que resulta fundamental para el correcto desarrollo de los Planes de Estudios.</p> <p>Asimismo, para completar la evaluación del progreso y los resultados del aprendizaje de los estudiantes, se evalúan los resultados obtenidos por cada promoción en su conjunto, determinando aspectos de mejora adicionales, para integrarlos con el resto de procesos del Sistema de Garantía Interna de la Calidad de la Escuela Politécnica Superior.</p> <p>Finalmente, se pueden señalar algunos mecanismos adicionales para el seguimiento de los resultados del desarrollo del programa formativo y otros aspectos del Plan de Estudios:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realización de encuestas de valoración por parte de los estudiantes acerca de las diferentes asignaturas y profesores implicados en el Plan de estudios de la titulación.</li> </ol> <p>En las mismas, se consideran atributos de calidad relativos a las capacidades docentes de los profesores, las metodologías y sistemas de evaluación, cargas de trabajo, utilidad de las tutorías, así como sobre los recursos materiales disponibles. Estas encuestas se realizarán cada curso académico para cada una de las asignaturas y profesores implicados desde el Gabinete de Estudios y Evaluación Institucional. Los resultados individualizados se comunicarán a cada uno de los profesores evaluados, así como a los directores de los correspondientes departamentos y Subdirector de Calidad de Enseñanzas del centro, mientras que los resultados globales por titulación, centro y Universidad se recogerán en un informe que se enviará a los responsables académicos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Realización de encuestas anuales a los egresados con objeto de recopilar información sobre su situación profesional actual. Estas encuestas están gestionadas también por el Gabinete de Estudios y Evaluación Institucional y los resultados se remitirán a los responsables académicos implicados en el programa formativo.</li> </ol>

3. Realización de reuniones periódicas con los delegados de los estudiantes para revisar el desarrollo de las asignaturas de cada curso de la titulación.
4. Realización de Informes Anuales y Planes de mejora de los cursos, recogiendo los resultados de rendimiento, puntos fuertes y acciones de mejora. Dichos informes son elaborados por los coordinadores de la titulación, siendo aprobados por la Comisión de Garantía de Calidad de las Enseñanzas.
5. Realización de reuniones de coordinación de los profesores de cada asignatura de la titulación, dirigidas por los correspondientes coordinadores de las asignaturas.

## 9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

<b>ENLACE</b>	<a href="http://www.uam.es/EPS/Sgic/1242668499381.htm?language=es&amp;nodepath=Manual%20y%20Registro%20del%20SGIC">http://www.uam.es/EPS/Sgic/1242668499381.htm?language=es&amp;nodepath=Manual%20y%20Registro%20del%20SGIC</a>
---------------	---

## 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

<b>10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN</b>	
<b>CURSO DE INICIO</b>	2022
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
<b>10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN</b>	
No procede	
<b>10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN</b>	
<b>CÓDIGO</b>	ESTUDIO - CENTRO

## 11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

<b>11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>			
<b>NIF</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>PRIMER APELLIDO</b>	<b>SEGUNDO APELLIDO</b>
51380809M	JOSE MARIA	MARTINEZ	SANCHEZ
<b>DOMICILIO</b>	<b>CÓDIGO POSTAL</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>MUNICIPIO</b>
C/ Francisco Tomás y Valiente,11	28049	Madrid	Madrid
<b>EMAIL</b>	<b>MÓVIL</b>	<b>FAX</b>	<b>CARGO</b>
josem.martinez@uam.es	647378186	914972207	Director de la Escuela Politécnica Superior de la UAM
<b>11.2 REPRESENTANTE LEGAL</b>			
<b>Seleccione un valor</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>PRIMER APELLIDO</b>	<b>SEGUNDO APELLIDO</b>
<b>DOMICILIO</b>	<b>CÓDIGO POSTAL</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>MUNICIPIO</b>
<b>EMAIL</b>	<b>MÓVIL</b>	<b>FAX</b>	<b>CARGO</b>
<b>11.3 SOLICITANTE</b>			
El responsable del título no es el solicitante			
<b>NIF</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>PRIMER APELLIDO</b>	<b>SEGUNDO APELLIDO</b>
02886887L	ANA MARIA	GONZALEZ	MARCOS
<b>DOMICILIO</b>	<b>CÓDIGO POSTAL</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>MUNICIPIO</b>
C/ Francisco Tomás y Valiente,11	28049	Madrid	Madrid
<b>EMAIL</b>	<b>MÓVIL</b>	<b>FAX</b>	<b>CARGO</b>
ana.marcos@uam.es	622815530	914972235	Personal Docente e Investigador Profesor Contratado Doctor

## Apartado 2: Anexo 1

Nombre :Justificación.pdf

HASH SHA1 :751E6F8D47140FD49271FE4AA09B1AC890903486

Código CSV :427755339856289006042207

Ver Fichero: Justificación.pdf

BO  
R  
D  
A  
D  
O  
R

#### **Apartado 4: Anexo 1**

**Nombre :** Apartado4-IngresoEstudiantes.pdf

**HASH SHA1 :** AF348AE6BEDA55B8D586113DBA542D1A9B441C58

**Código CSV :** 427352111173909684229376

**Ver Fichero:** Apartado4-IngresoEstudiantes.pdf

BO  
R  
D  
A  
D  
O  
R

### **Apartado 5: Anexo 1**

**Nombre :** DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS.pdf

**HASH SHA1 :** CDFEA4D281BABE28423410AF043E2B6AD4984B67

**Código CSV :** 427684763570914379242347

**Ver Fichero:** DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS.pdf

BO  
R  
D  
A  
D  
O  
R

## Apartado 6: Anexo 1

Nombre : Profesorado.pdf

HASH SHA1 : FD48B3788F4F97931627F50ACC26AF7E6CDE1B9F

Código CSV : 427779138566551288599894

Ver Fichero: Profesorado.pdf

BO  
R  
D  
A  
D  
O  
R

**Apartado 6: Anexo 2**

Nombre :Ficha de PAS.pdf

HASH SHA1 :CAC5C51744820A293B26E7F2B35C96B76469A076

Código CSV :426305419642258591071543

Ver Fichero: Ficha de PAS.pdf

BO  
R  
D  
A  
D  
O  
R

**Apartado 7: Anexo 1**

Nombre :Infraestructuras.pdf

HASH SHA1 :38A9CA972D92D523D3EF7BB2A080E5FEC54EDBD9

Código CSV :426427074502874495811785

Ver Fichero: Infraestructuras.pdf

BO  
R  
D  
O  
R

## Apartado 8: Anexo 1

Nombre :Justificación\_Resultados.pdf

HASH SHA1 :7BA36258621F976765217C7BDED6519FEBDE6641

Código CSV :426952167126523063152996

Ver Fichero: Justificación\_Resultados.pdf

BO  
R  
D  
A  
D  
O  
R

## Apartado 10: Anexo 1

Nombre : cronograma.pdf

HASH SHA1 : 5BAB69E08DCDC01D67FD3E7324B7509849CD32F8

Código CSV : 426424005854326256113384

Ver Fichero: cronograma.pdf

BO  
R  
D  
A  
D  
O  
R

BO  
R  
D  
A  
D  
O  
R