

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

UNIVERSIDAD SOLICITANTE		CENTRO	CÓDIGO CENTRO
Universidad de Salamanca		Facultad de Ciencias	37007912
NIVEL		DENOMINACIÓN CORTA	
Máster		Modelización Matemática	
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Modelización Matemática por la Universidad de Salamanca			
RAMA DE CONOCIMIENTO		CONJUNTO	
Ciencias		No	
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS		NORMA HABILITACIÓN	
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
Carmen Patino Alonso		Coordinadora de Ordenación de Titulaciones de Postgrado	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		76110857Q	
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
Purificación Galindo Villardón		Vicerrectora de Postgrado y Planes Especiales en Ciencias de la Salud	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		07795797Q	
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
Jose Miguel Mateos Roco		Decano de la Facultad de Ciencias	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		11770815J	
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN			
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.			
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO	TELÉFONO
Patio de Escuelas, 1, 2ª planta	37008	Salamanca	923294432
E-MAIL	PROVINCIA	FAX	
vic.postgrado@usal.es	Salamanca	923294502	



3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, 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 Orgánica 3/2018, 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 43 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

	En: Salamanca, AM 30 de septiembre de 2019
	Firma: Representante legal de la Universidad



1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Modelización Matemática por la Universidad de Salamanca	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.

LISTADO DE ESPECIALIDADES

No existen datos

RAMA	ISCED 1	ISCED 2
Ciencias	Matemáticas	Ciencias de la computación

NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA

AGENCIA EVALUADORA

Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Castilla y León

UNIVERSIDAD SOLICITANTE

Universidad de Salamanca

LISTADO DE UNIVERSIDADES

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
014	Universidad de Salamanca

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 COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
60	0	0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
27	21	12

LISTADO DE ESPECIALIDADES

ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS
No existen datos	

1.3. Universidad de Salamanca

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
37007912	Facultad de Ciencias

1.3.2. Facultad de Ciencias

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	
20	20	
	TIEMPO COMPLETO	



	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	43.0	60.0
RESTO DE AÑOS	0.0	0.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	30.0	42.0
RESTO DE AÑOS	0.0	0.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://bocyl.jcyl.es/boletines/2019/04/16/pdf/BOCYL-D-16042019-23.pdf		
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	



2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
BÁSICAS
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
GENERALES
CG3 - Estructurar adecuadamente un proyecto de modelización matemática, planificando el tiempo y los recursos, humanos y materiales, disponibles.
CG4 - Presentar, de forma oral y escrita, hipótesis, ideas, procedimientos y conclusiones, de modo claro y coherente, a públicos especializados o no en los métodos de modelización matemática.
CG5 - Aportar las competencias adquiridas en el campo de la modelización matemática al logro de los objetivos fijados por un equipo, ayudando a mantener un clima de colaboración y respeto mutuos.
CG1 - Reconocer y valorar las situaciones y problemas susceptibles de ser tratados mediante la modelización matemática, en entornos nuevos o poco conocidos.
CG2 - Reunir e interpretar datos de carácter matemático que permitan abordar un problema, utilizando técnicas de modelización matemática, en otras áreas del conocimiento científico.
3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES
No existen datos
3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CE1 - Identificar las matemáticas subyacentes en una situación real en un entorno específico (medio ambiente, biología, física, industria, educación y economía) mediante suposiciones y generalizaciones, para formalizar un modelo matemático que se ajuste a la situación original planteada.
CE2 - Valorar la utilización de modelos continuos o discretos, deterministas o estocásticos, o combinaciones de ellos, en el planteamiento y formulación de modelos matemáticos en cada entorno particular
CE3 - Interpretar las soluciones matemáticas obtenidas al resolver los modelos planteados en base a la situación inicial, obteniendo así una solución adaptada a la realidad del proyecto propuesto que permita validar la efectividad del modelo planteado.
CE4 - Seleccionar el conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas adecuados para resolver un modelo matemático.
CE5 - Construir entre varias personas, con puntos de vista diferentes, modelos matemáticos que respondan a las necesidades colectivas.
CE6 - Comparar diversos modelos matemáticos aplicados a un mismo fenómeno y seleccionar el más adecuado para su explicación.

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO
Ver Apartado 4: Anexo 1.
4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN
<p>4.2 Requisitos de acceso y criterios de admisión</p> <p>Acceso</p> <p>Para poder acceder a las enseñanzas oficiales de Máster, de acuerdo con el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007 y modificado por el RD 861/2010, será necesario cumplir alguno de los siguientes requisitos:</p>



- Estar en posesión de un título universitario oficial español.
- Estar en posesión de un título expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster.
- Estar en posesión de un título conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior, homologado o declarado equivalente por el Ministerio de Educación a un título universitario oficial español.
- Estar en posesión de un título conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior, sin necesidad de homologación, previa Evaluación del Expediente del título extranjero; mediante este trámite la Universidad de Salamanca comprueba que el nivel de formación del título previo es equivalente al de los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles de acceso, y que faculta en el país expedidor para el acceso a enseñanzas de máster.

El acceso por esta última vía no implicará, en ningún caso, la homologación ni la equivalencia del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster en la Universidad de Salamanca.

Admisión

La valoración de las solicitudes de los estudiantes se hará de acuerdo con los criterios que se detallan a continuación:

- . Nota media del expediente académico de la carrera (Grado o Licenciatura): 40%
- . Afinidad de la titulación de procedencia (Matemáticas, Física, Ingenierías, Estadística, Economía) : 35%
- . Haber cursado un segundo Grado o Licenciatura/Diplomatura, Máster, o Cursos de Doctorado: 10%
- . Participación en cursos extraordinarios, congresos o cualesquiera otras reuniones científicas debidamente certificadas relacionadas con el contenido del máster: 5%
- . Nivel de inglés B1: 5%
- . Experiencia profesional previa relacionada con los contenidos del máster: 5%

Por último, y en casos excepcionales, se podría realizar una entrevista personal con el estudiante.

La solicitud incluirá la siguiente documentación:

- . Modelo de solicitud.
- . Acreditación del abono de precios públicos por la comprobación del expediente del título extranjero para acceder al Máster. Este requisito es necesario para su tramitación.
- . Copia del DNI o pasaporte.
- . Copia legalizada del Título de grado o nivel académico equivalente.
- . Certificación original o copia, debidamente legalizadas, de las asignaturas cursadas en el Grado o nivel académico equivalente, con mención expresa de su denominación, duración y calificación.
- . Justificación original o copia, debidamente legalizadas, de que el título aportado faculta, en el país expedidor del mismo, para el acceso a enseñanzas de máster.
- . Currículum vitae
- . Certificados de asistencia a congresos, cursos extraordinarios o reuniones científicas.

En ningún caso se admitirán copias simples de los documentos.

La legalización es un acto administrativo por el que se otorga validez a un documento público extranjero, comprobando la autenticidad de la firma puesta en un documento y la calidad en que la autoridad firmante del documento ha actuado. Los documentos podrán legalizarse por vía diplomática o con Apostilla de la Haya.

Se acompañará traducción oficial al castellano de toda la documentación aportada, excepto alumnos procedentes de Italia en virtud del canje de notas entre España e Italia de 14 de julio de 1999 (BOE de 18 de noviembre de 2000).

Los estudiantes extranjeros, procedentes de países en los que el español no sea lengua oficial y que deseen cursar este Título, deberán estar en posesión de una acreditación oficial que certifique su competencia idiomática en español nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas, de acuerdo con los contenidos que para dicho nivel se establecen en el RD 1137/2002 de 31 de octubre, por el que se regulan los «diplomas de español como lengua extranjera (DELE)» y en el RD 1401/2017, de 22 de diciembre, por el que se fijan las exigencias mínimas del nivel básico a efectos de certificación, se establece el currículo básico de los niveles Intermedio B1, Intermedio B2, Avanzado C1, y Avanzado C2, de las Enseñanzas de idiomas de régimen especial reguladas por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se establecen las equivalencias entre las Enseñanzas de idiomas de régimen especial reguladas en diversos planes de estudios y las de este real decreto.



La documentación debe presentarse completa por correo postal, mensajería o de forma presencial en la Sección de Estudios de Grado y Máster (Patio de Escuelas, nº 1, 37008-Salamanca).. No se iniciará el trámite si la solicitud está incompleta o no reúne los requisitos de legalización señalados. En caso contrario, la solicitud se dará por no presentada.

El órgano encargado de valorar las solicitudes de los alumnos y determinar su admisión es la Comisión Académica del Máster. Dicha comisión académica estará formada por los siguientes miembros:

- . Director del Máster.
- . Profesor del Módulo I.
- . Profesor del Módulo II.
- . Profesor del Módulo III.
- . Profesor del Módulo IV.
- . Representante de alumnos
- . Representante del PAS

La renovación de la Comisión Académica se realizará de manera anual.

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

4.3. Apoyo a los estudiantes matriculados

El alumno contará con la ayuda necesaria, a través de la coordinación del Máster y del tutor asignado, para el apoyo académico y orientación en todos aquellos temas relacionados con el desarrollo del Programa. Se pondrá a su disposición un buzón de sugerencias y un correo electrónico a través de los cuales podrán cursar sus peticiones y dudas.

Con el comienzo de curso se realizará una reunión informativa con todos los alumnos para la asignación de tutores y orientación sobre las condiciones y requisitos para la realización del Trabajo Fin de Máster. A principio del curso se establecerá un programa de tutorías personalizadas en el que a cada estudiante se le asignará un tutor encargado de realizar el seguimiento de sus actividades académicas. Cada tutor podrá elevar a la Comisión Académica las cuestiones que considere deban ser tratadas con la colaboración de este órgano. A mediados de curso se realizará una reunión con la finalidad de ofrecer a los alumnos los criterios para la elaboración y defensa pública del trabajo de fin de Máster.

A nivel institucional, la Universidad de Salamanca cuenta principalmente con los siguientes servicios de apoyo y orientación a todos los estudiantes:

- El Servicio de Promoción, Información y Orientación (SPIO) (<http://spio.usal.es/>) ofrece una atención individualizada de carácter psicopedagógico dirigida a atender las cuestiones asociadas con el estudio y el aprendizaje, la planificación de la carrera y la orientación del perfil formativo del estudiante. También asesora en cuestiones de normativas, becas y ayudas, alojamiento, intercambios lingüísticos, etc.
- El Servicio de Asuntos Sociales (SAS) (<http://sas.usal.es/>) ofrece apoyo y asesoramiento a los estudiantes en diferentes ámbitos: apoyo social, extranjeros, discapacidad, voluntariado, salud mental, sexualidad, lenguaje, adicciones y conducta alimentaria. En particular la Unidad de Atención a Universitarios con Discapacidad (ADU) del SAS (<http://sas.usal.es/discapacidad/>) ofrece servicios al objeto de garantizar un apoyo, asesoramiento y atención profesionalizada para dar respuesta a las necesidades que presentan en su vida académica los estudiantes con algún tipo de discapacidad. Para ello, identifica las necesidades concretas que estos estudiantes pueden tener en las situaciones cotidianas académicas (de itinerario y acceso al aula, la docencia, incluyendo prácticas y tutorías, y las pruebas de evaluación) y para cada una de estas situaciones propone recomendaciones para ayudar a los profesores en su relación docente con sus estudiantes. Además, elabora la carta de adaptaciones curriculares individualizada del estudiante, en los casos en los que procede.
- El Servicio de Inserción Profesional, Prácticas y Empleo (SIPPE) (<https://empleo.usal.es/>) que pretende mejorar la inserción profesional de los estudiantes y de los titulados de la USAL y fomentar itinerarios profesionales adecuados a cada situación.

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	9

Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

MÍNIMO	MÁXIMO
0	9



4.4.Sistema de Transferencia y Reconocimiento de créditos de la USAL

La normativa sobre reconocimiento y transferencia de créditos en la USAL, aprobada en Consejo de Gobierno el 27/1/2011 y modificada en Consejo de Gobierno de 26 de julio de 2016 y en Consejo de Gobierno del 20/12/2018, puede consultarse en la web *ad hoc* de normativa de la USAL (http://www.usal.es/usal_normativa_repositorio). A continuación se expone una selección de los artículos de dicha normativa más directamente relacionados con las enseñanzas de máster universitario. No obstante, en la exposición se respetan todos los epígrafes de la normativa, indicando "No procede" en el capítulo II cuyos artículos afectan exclusivamente a las enseñanzas de grado.

Antecedentes

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales indica en su artículo 6 que, con objeto de hacer efectiva la movilidad de estudiantes, tanto dentro del territorio nacional como fuera de él, las universidades elaborarán y harán pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos, con sujeción a los criterios generales establecidos en el mismo. El Consejo de Gobierno de la Universidad de Salamanca, para dar cumplimiento al mencionado precepto y adaptar sus normas a las sucesivas modificaciones que recoge el Real Decreto, aprueba la presente normativa.

Capítulo I. Cuestiones generales

Artículo 1. Objeto

Las presentes normas tienen por objeto establecer los criterios generales y el procedimiento para el reconocimiento y la transferencia de créditos en las enseñanzas universitarias de Grado y Máster previstas en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, y modificaciones posteriores, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

Artículo 2. Ámbito de aplicación

La presente normativa reguladora será de aplicación a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado y Máster impartidas por la Universidad de Salamanca.

Artículo 3. Definiciones

3.1. Se entiende por reconocimiento, a efectos de la obtención de un título universitario oficial, la aceptación por la Universidad de Salamanca de:

- a) Créditos obtenidos en enseñanzas oficiales en la misma u otra universidad
- b) Créditos obtenidos en otras enseñanzas superiores oficiales no universitarias
- c) Créditos obtenidos en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos, a los que se refiere el artículo 34.1 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (BOE 21/12/2001)-
- d) Acreditación de experiencia laboral y profesional, siempre que esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título.
- e) La participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación.
- f) Competencias y conocimientos adquiridos en materias o enseñanzas que tengan carácter complementario o transversal impartidas por la Universidad de Salamanca, de conformidad con el artículo 13c) del Real Decreto 1393/2007.

3.2. La transferencia de créditos implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán 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 4. Las memorias verificadas de los planes de estudio, o sus correspondientes modificaciones, incluirán en su epígrafe dedicado al Reconocimiento y Transferencia de créditos, la referencia a la presente normativa, así como otras normas complementarias, siempre que se ajusten a la legislación vigente y a la normativa de la Universidad de Salamanca.

Capítulo II. Reconocimiento de créditos en enseñanzas oficiales de Grado

[Nota: No procede. Ver texto completo de la normativa]

Capítulo III. Reconocimiento de créditos en enseñanzas oficiales de Máster



Artículo 10. Se podrán reconocer créditos entre planes de estudio de nivel de máster universitario, incluyendo los superados en aquellos títulos adscritos al nivel 3 (Máster) del MECES, así como los obtenidos en enseñanzas oficiales de doctorado. El reconocimiento tendrá en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las enseñanzas superadas y los previstos en el plan de estudios del título de Máster Universitario que se quiera cursar.

Artículo 11. En el caso de títulos oficiales de Máster Universitario que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas para los que las autoridades educativas hayan establecido las condiciones a las que han de adecuarse los planes de estudios, se reconocerán los créditos de los módulos, materias o asignaturas definidos en la correspondiente norma reguladora. En caso de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de las competencias y conocimientos asociados a las mismas.

Artículo 12. En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los trabajos de fin de máster.

Capítulo IV. Reconocimiento de créditos en programas de movilidad

Artículo 13. Los estudiantes de la Universidad de Salamanca que participen en programas movilidad nacional o internacional, regulados por las normativas al respecto de la Universidad de Salamanca, deberán conocer con anterioridad a su incorporación a la universidad de destino, mediante el correspondiente contrato de estudios, las asignaturas que van a ser reconocidas académicamente en el plan de estudios de la titulación que cursa en la Universidad de Salamanca.

Artículo 14. Las asignaturas superadas serán reconocidas e incorporadas al expediente del estudiante en la Universidad de Salamanca con las calificaciones obtenidas en cada caso. A tal efecto, la Universidad de Salamanca establecerá tablas de correspondencia de las calificaciones académicas en cada convenio bilateral de movilidad.

Capítulo V. Reconocimiento de créditos a partir de la experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales

Artículo 15. Reconocimiento de créditos a partir de experiencia profesional o laboral

15.1. La experiencia laboral y profesional acreditada podrá ser también 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.

15.2. Se podrá valorar el carácter público o privado de la actividad desarrollada, el procedimiento de acceso al puesto desempeñado, la duración de la actividad y la dedicación a la misma en horas/semana. Como norma general, se podrá reconocer 1 ECTS por cada 40 horas de trabajo realizado, lo que equivale a una semana de jornada completa.

Artículo 16. Reconocimiento de créditos a partir de enseñanzas universitarias no oficiales.

16.1. Las actividades para las que se puedan reconocer créditos ECTS en los términos previstos en este artículo habrán de reunir, al menos, los requisitos de acceso a la Universidad.

16.2. Se podrán reconocer créditos obtenidos en títulos propios teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias obtenidas por el estudiante en dichas enseñanzas y las competencias previstas en el título oficial en el que se quieran reconocer.

16.3. Se podrá reconocer a cada estudiante un máximo de 6 ECTS por las enseñanzas de idiomas siempre que se trate de cursos de lengua cursados y superados en centros universitarios, según los criterios establecidos por la Comisión de Docencia delegada del Consejo de Gobierno. Las titulaciones cuyo plan de estudios incorporen la enseñanza de idiomas como parte integrante de los mismos se acogerán a lo establecido por la COTRARET del Centro.

16.4. Se podrá reconocer a cada estudiante de grado un máximo de 6 ECTS por competencias y conocimientos de nivel universitario adquiridos en actividades académicas que tengan carácter complementario o transversal impartidas por la Universidad de Salamanca. El responsable de la actividad solicitará a la Comisión de Docencia, delegada del Consejo de Gobierno, informe favorable previo al reconocimiento, indicando cuántos créditos y las titulaciones oficiales para las se pretende el reconocimiento. La Comisión de Docencia, delegada del Consejo de Gobierno, resolverá tras realizar la oportuna consulta preceptiva a las COTRARET correspondientes a las titulaciones oficiales afectadas. No cabe el reconocimiento de ECTS por enseñanzas o materias que no dispongan de este informe favorable con carácter previo a su impartición.

16.5. El total de créditos reconocidos a partir de experiencia profesional o laboral, de enseñanzas cursadas en títulos propios, las enseñanzas de idiomas y las materias o enseñanzas de carácter complementario o transversal no po-



drá ser superior, en su conjunto, al 15% del total de créditos del plan de estudios. El reconocimiento de estos créditos se efectuará en materias que el estudiante no debe cursar y no incorporará calificación de los mismos, por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente académico.

16.6. No obstante lo anterior, se podrán reconocer excepcionalmente créditos en un título oficial en un porcentaje mayor si éstos son procedentes de un título propio de la Universidad de Salamanca que se haya extinguido y sustituido por el título oficial en cuestión, y siempre que este reconocimiento conste en la memoria del plan de estudios del título oficial que haya sido verificada y autorizada su implantación. La asignación de estos créditos tendrá en cuenta los criterios descritos en la memoria del título oficial aprobado.

Capítulo VI. Transferencia de créditos

Artículo 17. La transferencia de créditos implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en ésta u otra universidad, que no hayan conducido a la finalización de sus estudios con la consiguiente obtención de un título oficial.

Artículo 18. Los créditos transferidos deberán incorporarse al expediente con la descripción y calificación de origen, reflejándose en los documentos académicos oficiales acreditativos de los estudios seguidos por el estudiante, así como en el Suplemento Europeo al Título.

Capítulo VII. Trámites administrativos

Artículo 19. Solicitudes de reconocimiento y transferencia de créditos.

19.1. Los expedientes de reconocimiento y transferencia de créditos se tramitarán a solicitud del estudiante interesado, quien deberá aportar la documentación justificativa de los créditos obtenidos y su contenido académico.

19.2. Las solicitudes de reconocimiento y transferencia de créditos tendrán su origen en actividades realizadas o asignaturas superadas; en el caso de asignaturas previamente reconocidas, convalidadas o adaptadas, se hará el reconocimiento sobre la asignatura de origen.

19.3. El Servicio de Gestión Académica y Estudios Oficiales de la Universidad fijará el modelo de solicitud y la documentación que acompañará a la misma.

19.4. Las solicitudes, dirigidas al Decano/Director del Centro o a la Comisión Académica del Máster cuando proceda, se presentarán en la Secretaría del Centro en el que haya realizado la matrícula el estudiante, o en su caso, en el Registro Único de la Universidad, en los plazos establecidos que, en general, coincidirán con los plazos de matrícula.

Artículo 20. Órganos competentes para el reconocimiento y la transferencia de créditos.

Los órganos competentes para actuar en el ámbito del reconocimiento y la transferencia de créditos son:

- a) La Comisión de Docencia, delegada del Consejo de Gobierno de la Universidad.
- b) La Comisión de Transferencia y Reconocimiento de Créditos de cada uno de los títulos oficiales de la Universidad de Salamanca, en adelante COTRARET, que se constituirá a tal efecto.
- c) Decano/Director del Centro o Comisión Académica en el caso de los Másteres Universitarios.

Artículo 21. Funciones de la Comisión de Docencia delegada del Consejo de Gobierno en materia de reconocimiento y transferencia de créditos.

- a) Coordinar los criterios de actuación de las COTRARET con el fin de que se garantice la aplicación de criterios uniformes.
- b) Pronunciarse sobre aquellas situaciones en las que sea consultada por las COTRARET.

Artículo 22. Composición y funciones de las COTRARET.

22.1. En la forma que determine cada Centro se constituirá en cada uno de ellos una Comisión de Transferencia y Reconocimiento de Créditos en la que estarán representados los diferentes sectores de la comunidad universitaria. En el caso de los títulos oficiales de Máster Universitario, la elección de los integrantes de la COTRARET la realizará la Comisión Académica.

22.2. Los miembros de las COTRARET se renovarán cada dos años, menos el representante de los estudiantes que lo hará anualmente. En caso de no haber candidato de los estudiantes en el órgano académico responsable de la titulación, éste será propuesto de entre los miembros de la Delegación de Estudiantes del Centro.



22.3. Las COTRARET deberán reunirse en el mes de mayo, siempre que haya solicitudes de informes previstos en el artículo 16.4. Además, se reunirán, al menos, una vez cada curso académico. No obstante, podrán celebrar las reuniones adicionales que se consideren necesarias. De todas las reuniones se levantará el acta correspondiente.

22.4. Son funciones de las COTRARET:

- a) Analizar las solicitudes presentadas por los estudiantes y elaborar las propuestas de reconocimiento de créditos.
- b) Resolver las solicitudes de transferencia de créditos.
- c) Solicitar el asesoramiento de especialistas en la materia cuando lo estime conveniente por la especial complejidad del reconocimiento de créditos. En ningún caso el informe de estos especialistas será vinculante.
- d) Emitir informes sobre los contenidos de los recursos administrativos que se interpongan ante el Rector contra las resoluciones de reconocimiento de créditos.
- e) Las COTRARET de los Centros deberán establecer criterios estables y públicos de reconocimiento de créditos y llevarán un registro de las decisiones asumidas en esta materia. Podrán, asimismo, elaborar y mantener actualizadas tablas de reconocimiento para las materias previamente cursadas en las titulaciones y universidades que más frecuentemente lo solicitan.

Artículo 23. En el ejercicio de sus funciones las COTRARET emplearán criterios basados en el análisis de los resultados del aprendizaje y las competencias que deben adquirir los estudiantes.

Artículo 24. Corresponderá al Decano/Director del Centro o a la Comisión Académica del Máster Universitario, en su caso, dictar resolución, previa propuesta de la COTRARET, salvo que se trate de supuestos que conlleven el reconocimiento automático, y dar traslado de la misma a la Secretaría del Centro en el que esté matriculado el estudiante, para realizar la correspondiente anotación en su expediente.

Artículo 25. El Decano/Director del Centro resolverá las solicitudes de reconocimiento de créditos que correspondan a alguno de los supuestos que conlleven el reconocimiento automático, entre otros:

- Programas institucionales de doble titulación de la Universidad de Salamanca.
- Programas interuniversitarios de doble titulación con otra Universidad española o extranjera según convenio.
- Asignaturas cursadas en el Programa Curricular Individualizado.
- Adaptación de estudios de anteriores normativas.
- Aquellas que se deriven del acuerdo de estudios firmado por el estudiante y el Centro dentro de programas de movilidad, "SICUE", "Erasmus" o similares.
- Reconocimientos de Ciclos Formativos de Grado Superior (LOGSE y LOE) aprobados y recogidos en las Actas de la Comisión Mixta de Evaluación de correspondencias del Convenio Específico de Colaboración entre la Comunidad de Castilla y León y la Universidad de Salamanca.

Artículo 26. Resolución.

26.1 La resolución, que en caso desestimatorio debe ser expresamente motivada en términos académicos, deberá dictarse y notificarse en un plazo máximo de tres meses desde la presentación de la solicitud.

26.2. El vencimiento del plazo sin haberse notificado resolución expresa tendrá efectos desestimatorios (Artículo 8.2.b) del Reglamento para la aplicación en la Universidad de Salamanca de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, y de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, sobre Régimen Jurídico del Sector Público).

26.3. La resolución deberá contener la siguiente información:

- Créditos que procede reconocer con indicación de: nombre de la asignatura, titulación, Universidad, calificación y número de créditos cursados en origen así como número de créditos y tipología de los créditos reconocidos. En el caso de la experiencia laboral o profesional deberá figurar el puesto de trabajo desempeñado, la empresa, el tiempo trabajado y la dedicación horaria.
- Asignaturas que el estudiante no debe cursar en su plan de estudios como consecuencia del reconocimiento.
- Créditos que procede transferir si no han sido objeto de reconocimiento.



- Créditos que no procede reconocer y motivación en términos académicos.

- Recurso y plazo que podrá interponerse contra esta resolución.

Artículo 27. Efectos del reconocimiento de créditos

27.1. En el proceso de reconocimiento quedarán reflejados de forma explícita el número y tipo de créditos ECTS (de formación básica, obligatorios, optativos, prácticas externas) que se le reconocen al estudiante, así como las asignaturas que el estudiante no deberá cursar en como consecuencia de ese reconocimiento. Se entenderá, en este caso, que las competencias de esas asignaturas ya han sido adquiridas y no serán susceptibles de nueva evaluación.

27.2. En el expediente del estudiante figurará la descripción de las actividades que han sido objeto de reconocimiento, y en el caso de tratarse de asignaturas superadas en otros planes de estudio, se reflejarán con su descripción y calificación correspondiente en origen.

27.3. Para el posterior cómputo de la media y ponderación del expediente, la Universidad de Salamanca se atenderá a lo establecido en el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional (BOE 18/9/2003) y en el Real Decreto 22/2015, de 23 de enero, por el que se establecen los requisitos de expedición del Suplemento Europeo a los títulos regulados en el RD 1393/2007, de 29 de octubre, o en las normas que los sustituyan.

Capítulo VII. Disposiciones finales, transitorias y derogatorias

Disposición transitoria única. Reconocimiento de créditos de una titulación regulada según normativas anteriores al R.D. 1393/2007 por adaptación a un título de Grado.

1. Los estudiantes que hayan comenzado estudios conforme a sistemas universitarios anteriores al R.D. 1393/2007, modificado por R.D. 861/2010, podrán acceder a las enseñanzas de grado previa admisión por la Universidad de Salamanca conforme a su normativa reguladora y según lo previsto en el artículo 3 de esta normativa.

2. En caso de extinción de una titulación diseñada conforme a sistemas universitarios anteriores por implantación de un nuevo título de Grado, la adaptación del estudiante al plan de estudios de Grado implicará el reconocimiento de créditos superados en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las asignaturas cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios de la titulación de Grado. Cuando tales competencias y conocimientos no estén explicitados o no puedan deducirse se tomarán como referencia el número de créditos y/o los contenidos de las asignaturas cursadas.

3. Igualmente se procederá al reconocimiento de las asignaturas cursadas que tengan carácter transversal.

4. Para facilitar el reconocimiento, los planes de estudios conducentes a títulos de Grado contendrán una tabla de correspondencia en la que se relacionarán los conocimientos de las asignaturas del plan o planes de estudios en extinción con sus competencias equivalentes que deben alcanzarse en el plan de estudios de la titulación de Grado.

5. En los procesos de adaptación de estudiantes de los actuales planes de estudio a los nuevos planes de los títulos de Grado deberá garantizarse que la situación académica de aquellos no resulte perjudicada.

Disposición derogatoria

Quedan derogadas cuantas normas de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en el presente reglamento.

Disposición final única. Entrada en vigor.

La presente normativa entrará en vigor el curso 2016/2017 tras su aprobación por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Salamanca y serán de aplicación a los títulos regulados por el R.D. 1393/2007.

4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

4.6 . Complementos de formación para Máster

No están previstos.



5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS	
Ver Apartado 5: Anexo 1.	
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS	
Clases de teoría y problemas: Clases impartidas por el profesor de forma presencial en las que interactúa con los estudiantes presentándoles la materia y resolviendo problemas.	
Seminarios: Reuniones de los profesores con los alumnos para profundizar, guiar, practicar o analizar algún aspecto de la asignatura.	
Prácticas de ordenador: Realización de tareas usando software adecuado para la resolución de problemas y situaciones relativas a los modelos matemáticos introducidos en las clases teórico-prácticas y/o seminarios.	
Elaboración de trabajos. Elaboración de trabajos por parte de los alumnos en grupo o individualmente con la guía del profesor, utilizando diferentes recursos con el objetivo de ir dirigiendo a los alumnos en un trabajo de investigación	
Actividades de evaluación. Correspondientes a la presentación de trabajos y problemas, así como la realización de pruebas objetivas presenciales.	
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES	
Método expositivo con la presentación secuenciada y organizada de información, contenidos, métodos, procesos de investigación y resolución de modelos matemáticos.	
Aprendizaje basado en problemas. Resolución de ejercicios y problemas derivados del desarrollo y análisis de modelos matemáticos mediante la búsqueda del procedimiento y métodos más adecuados para su desarrollo y aplicación.	
Aprendizaje basado en problemas reales. Formulación de problemas obtenidos de situaciones reales, su modelización matemática y su resolución y análisis mediante las competencias adquiridas con la metodología del apartado anterior.	
Aprendizaje colaborativo. Realización de trabajos en grupos colaborativos que supongan la corresponsabilidad, interactividad y aprendizaje de grupos de alumnos.	
Autoaprendizaje. Desarrollo de competencias de aprendizaje autónomo de los alumnos, así como de estrategias cognitivas, metacognitivas, de autocontrol y aceptación de aprendizaje a lo largo de la vida.	
Tutorías. Tutela del aprendizaje de los alumnos en cada asignatura para lograr la adquisición de las competencias del título.	
5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN	
Participación en actividades presenciales. Contribuciones de los estudiantes en las sesiones presenciales y cumplimiento de normas y requisitos	
Prueba presencial de teoría y problemas. Cumplimentación de pruebas objetivas y valoración de las respuestas.	
Presentación y exposición de prácticas de ordenador. Trabajos realizados individualmente o por un grupo de alumnos bajo la supervisión del profesor y su exposición en el aula ante el resto de los compañeros.	
Presentación y exposición de trabajos. Trabajos realizados individualmente o colaborativamente por los alumnos así como su exposición en el aula ante el resto de los compañeros. Dichas exposiciones, que tendrán una duración aproximada de 20 minutos, vendrán seguidas de un turno de preguntas y debate de 15-20 minutos.	
Elaboración y defensa del trabajo de investigación (TFM). Los alumnos elaborarán un trabajo de investigación original (TFM) bajo la tutela de un profesor del máster. Lo enviarán a través de la plataforma Studium para garantizar que no ha habido plagio (se utilizará la herramienta TURNITIN).	
Exposición oral del trabajo de investigación (TFM). La exposición oral (de 30 minutos como máximo) del trabajo se hará ante un comisión evaluadora que se determinará al inicio de cada curso académico. Dicha comisión establecerá un tiempo de exposición del trabajo valorándose su capacidad oral para expresarse con un lenguaje científico correcto y transmitir la investigación realizada.	
Defensa del trabajo de investigación (TFM). Los miembros de la comisión de valoración de los TFM realizarán las preguntas que estimen oportunas (durante un tiempo de 30 minutos como máximo) para establecer la calidad del trabajo de investigación, así como verificar y garantizar la autoría de los mismos en un tiempo que se considere prudencial	
5.5 NIVEL 1: Fundamentos Matemáticos	
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1	
NIVEL 2: ASIGNATURA: Teoría de la Modelización y Simulación Matemática	
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2	
CARÁCTER	Obligatoria
ECTS NIVEL 2	6



DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
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>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Describir la estructura fundamental general de los Modelos Matemáticos. - Desarrollar las diferentes fases de la creación de un modelo matemático en diferentes aplicaciones. - Demostrar el manejo de las técnicas matemáticas básicas involucradas en el desarrollo de un modelo matemático. - Determinar las técnicas y lenguajes de programación apropiados para la simulación de fenómenos y procesos en distintas campos. - Evaluar la eficacia e idoneidad de un modelo matemático según las características del proceso o fenómeno a describir. - Diseñar y programar el algoritmo de un modelo matemático sencillo utilizando un lenguaje de programación apropiado. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>5.5.1.3 BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fundamentos y fases del diseño de modelos matemáticos. - Tipos de modelos matemáticos. Ejemplos ilustrativos. - Fundamentos y técnicas matemáticas empleadas en el diseño de los diferentes tipos de modelos. - Técnicas de programación avanzada orientada a la modelización y simulación - Implementación computacional de modelos matemáticos en distintas áreas. Ejemplos ilustrativos basados en casos reales. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>5.5.1.4 OBSERVACIONES DE LA MATERIA</p> <p>Se recomienda tener conocimientos básicos sobre resolución de ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales. Asimismo, es recomendable tener conocimientos básicos del software Mathematica.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG3 - Estructurar adecuadamente un proyecto de modelización matemática, planificando el tiempo y los recursos, humanos y materiales, disponibles.		
CG4 - Presentar, de forma oral y escrita, hipótesis, ideas, procedimientos y conclusiones, de modo claro y coherente, a públicos especializados o no en los métodos de modelización matemática.		



CG5 - Aportar las competencias adquiridas en el campo de la modelización matemática al logro de los objetivos fijados por un equipo, ayudando a mantener un clima de colaboración y respeto mutuos.		
CG1 - Reconocer y valorar las situaciones y problemas susceptibles de ser tratados mediante la modelización matemática, en entornos nuevos o poco conocidos.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Identificar las matemáticas subyacentes en una situación real en un entorno específico (medio ambiente, biología, física, industria, educación y economía) mediante suposiciones y generalizaciones, para formalizar un modelo matemático que se ajuste a la situación original planteada.		
CE2 - Valorar la utilización de modelos continuos o discretos, deterministas o estocásticos, o combinaciones de ellos, en el planteamiento y formulación de modelos matemáticos en cada entorno particular		
CE4 - Seleccionar el conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas adecuados para resolver un modelo matemático.		
CE5 - Construir entre varias personas, con puntos de vista diferentes, modelos matemáticos que respondan a las necesidades colectivas.		
CE6 - Comparar diversos modelos matemáticos aplicados a un mismo fenómeno y seleccionar el más adecuado para su explicación.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas: Clases impartidas por el profesor de forma presencial en las que interactúa con los estudiantes presentándoles la materia y resolviendo problemas.	45	33.3
Seminarios: Reuniones de los profesores con los alumnos para profundizar, guiar, practicar o analizar algún aspecto de la asignatura.	30	33.3
Prácticas de ordenador: Realización de tareas usando software adecuado para la resolución de problemas y situaciones relativas a los modelos matemáticos introducidos en las clases teórico-prácticas y/o seminarios.	40	50
Elaboración de trabajos. Elaboración de trabajos por parte de los alumnos en grupo o individualmente con la guía del profesor, utilizando diferentes recursos con el objetivo de ir dirigiendo a los alumnos en un trabajo de investigación	17	11.8
Actividades de evaluación. Correspondientes a la presentación de trabajos y problemas, así como la realización de pruebas objetivas presenciales.	18	16.7



5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación y exposición de prácticas de ordenador. Trabajos realizados individualmente o por un grupo de alumnos bajo la supervisión del profesor y su exposición en el aula ante el resto de los compañeros.	40.0	60.0
Presentación y exposición de trabajos. Trabajos realizados individualmente o colaborativamente por los alumnos así como su exposición en el aula ante el resto de los compañeros. Dichas exposiciones, que tendrán una duración aproximada de 20 minutos, vendrán seguidas de un turno de preguntas y debate de 15-20 minutos.	40.0	60.0
NIVEL 2: ASIGNATURA: Métodos Avanzados en Ecuaciones Diferenciales y Modelización		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
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		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA		
<ul style="list-style-type: none"> - Describir modelos matemáticos deterministas y clasificar sus soluciones en función de la estabilidad. - Identificar los problemas clásicos del cálculo en variaciones. - Aplicar el concepto de distribución en distintos campos científicos. - Resolver problemas de contorno mediante la teoría de espacios de Sobolev. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		



5.5.1.3 BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA		
<ul style="list-style-type: none"> - Ecuaciones diferenciales. Modelización. - Teoría de la estabilidad. - Cálculo variacional. - Teoría de distribuciones. - Espacios de Sobolev 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.4.OBSERVACIONES DE LA MATERIA		
Conocimientos de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Topología. Espacios de Banach y de Hilbert. Espacios de funciones.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG3 - Estructurar adecuadamente un proyecto de modelización matemática, planificando el tiempo y los recursos, humanos y materiales, disponibles.		
CG4 - Presentar, de forma oral y escrita, hipótesis, ideas, procedimientos y conclusiones, de modo claro y coherente, a públicos especializados o no en los métodos de modelización matemática.		
CG5 - Aportar las competencias adquiridas en el campo de la modelización matemática al logro de los objetivos fijados por un equipo, ayudando a mantener un clima de colaboración y respeto mutuos.		
CG1 - Reconocer y valorar las situaciones y problemas susceptibles de ser tratados mediante la modelización matemática, en entornos nuevos o poco conocidos.		
CG2 - Reunir e interpretar datos de carácter matemático que permitan abordar un problema, utilizando técnicas de modelización matemática, en otras áreas del conocimiento científico.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Identificar las matemáticas subyacentes en una situación real en un entorno específico (medio ambiente, biología, física, industria, educación y economía) mediante suposiciones y generalizaciones, para formalizar un modelo matemático que se ajuste a la situación original planteada.		
CE2 - Valorar la utilización de modelos continuos o discretos, deterministas o estocásticos, o combinaciones de ellos, en el planteamiento y formulación de modelos matemáticos en cada entorno particular		
CE3 - Interpretar las soluciones matemáticas obtenidas al resolver los modelos planteados en base a la situación inicial, obteniendo así una solución adaptada a la realidad del proyecto propuesto que permita validar la efectividad del modelo planteado.		
CE4 - Seleccionar el conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas adecuados para resolver un modelo matemático.		
CE5 - Construir entre varias personas, con puntos de vista diferentes, modelos matemáticos que respondan a las necesidades colectivas.		
CE6 - Comparar diversos modelos matemáticos aplicados a un mismo fenómeno y seleccionar el más adecuado para su explicación.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD



Clases de teoría y problemas: Clases impartidas por el profesor de forma presencial en las que interactúa con los estudiantes presentándoles la materia y resolviendo problemas.	60	41.6
Seminarios: Reuniones de los profesores con los alumnos para profundizar, guiar, practicar o analizar algún aspecto de la asignatura.	60	26.6
Elaboración de trabajos. Elaboración de trabajos por parte de los alumnos en grupo o individualmente con la guía del profesor, utilizando diferentes recursos con el objetivo de ir dirigiendo a los alumnos en un trabajo de investigación	18	33
Actividades de evaluación. Correspondientes a la presentación de trabajos y problemas, así como la realización de pruebas objetivas presenciales.	12	25
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Participación en actividades presenciales. Contribuciones de los estudiantes en las sesiones presenciales y cumplimiento de normas y requisitos	30.0	60.0
Presentación y exposición de trabajos. Trabajos realizados individualmente o colaborativamente por los alumnos así como su exposición en el aula ante el resto de los compañeros. Dichas exposiciones, que tendrán una duración aproximada de 20 minutos, vendrán seguidas de un turno de preguntas y debate de 15-20 minutos.	40.0	70.0
NIVEL 2: ASIGNATURA: Métodos Numéricos Avanzados en EDPs		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
4,5		
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>5.5.1.2.RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Describir los conceptos generales sobre resolución numérica de EDP. - Explicar los elementos básicos de análisis funcional necesarios para la aplicación del Método de Elementos Finitos (MEF). - Explicar la formulación variacional abstracta de problemas elípticos. - Explicar la aproximación variacional abstracta de problemas elípticos para distintos tipos de elementos finitos. - Demostrar el manejo de los resultados básicos del análisis numérico del MEF para problemas elípticos. - Aplicar el MEF a otro tipo de problemas: parabólicos, punto silla, no lineales. - Aplicar las técnicas de adaptatividad y estabilización. - Diseñar e implementar en FreeFEM la solución mediante el MEF de problemas basados en EDP 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>5.5.1.3.BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción a la resolución numérica de EDP. - Formulación variacional abstracta para problemas elípticos. - Construcción de espacios de elementos finitos. - Análisis numérico del MEF. Generalización del MEF a otros problemas en EDP. - Adaptatividad y estabilización. - FreeFEM 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>5.5.1.4.OBSERVACIONES DE LA MATERIA</p> <p>Se recomienda dominar conceptos básicos de EDP, análisis funcional y métodos numéricos.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG3 - Estructurar adecuadamente un proyecto de modelización matemática, planificando el tiempo y los recursos, humanos y materiales, disponibles.		
CG4 - Presentar, de forma oral y escrita, hipótesis, ideas, procedimientos y conclusiones, de modo claro y coherente, a públicos especializados o no en los métodos de modelización matemática.		
CG5 - Aportar las competencias adquiridas en el campo de la modelización matemática al logro de los objetivos fijados por un equipo, ayudando a mantener un clima de colaboración y respeto mutuos.		
CG1 - Reconocer y valorar las situaciones y problemas susceptibles de ser tratados mediante la modelización matemática, en entornos nuevos o poco conocidos.		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		



No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE3 - Interpretar las soluciones matemáticas obtenidas al resolver los modelos planteados en base a la situación inicial, obteniendo así una solución adaptada a la realidad del proyecto propuesto que permita validar la efectividad del modelo planteado.		
CE4 - Seleccionar el conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas adecuados para resolver un modelo matemático.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas: Clases impartidas por el profesor de forma presencial en las que interactúa con los estudiantes presentándoles la materia y resolviendo problemas.	54	33.3
Seminarios: Reuniones de los profesores con los alumnos para profundizar, guiar, practicar o analizar algún aspecto de la asignatura.	15	33.3
Prácticas de ordenador: Realización de tareas usando software adecuado para la resolución de problemas y situaciones relativas a los modelos matemáticos introducidos en las clases teórico-prácticas y/o seminarios.	20	50
Elaboración de trabajos. Elaboración de trabajos por parte de los alumnos en grupo o individualmente con la guía del profesor, utilizando diferentes recursos con el objetivo de ir dirigiendo a los alumnos en un trabajo de investigación	12	16.7
Actividades de evaluación. Correspondientes a la presentación de trabajos y problemas, así como la realización de pruebas objetivas presenciales.	11.5	17.4
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Participación en actividades presenciales. Contribuciones de los estudiantes en las sesiones presenciales y cumplimiento de normas y requisitos	10.0	20.0
Prueba presencial de teoría y problemas. Cumplimentación de pruebas objetivas y valoración de las respuestas.	25.0	35.0
Presentación y exposición de prácticas de ordenador. Trabajos realizados individualmente o por un grupo de alumnos bajo la supervisión del profesor y su exposición en el aula ante el resto de los compañeros.	25.0	35.0
Presentación y exposición de trabajos. Trabajos realizados individualmente o colaborativamente por los alumnos así como su exposición en el aula ante el resto	20.0	40.0



de los compañeros. Dichas exposiciones, que tendrán una duración aproximada de 20 minutos, vendrán seguidas de un turno de preguntas y debate de 15-20 minutos.		
NIVEL 2: ASIGNATURA: Modelos Probabilísticos y Estadísticos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
4,5		
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		
5.5.1.2.RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA		
<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y describir nociones sobre variables y vectores aleatorios, conocer las distribuciones de probabilidad básicas discretas y continuas y hallar distribuciones de variables resultantes de la transformación de otras variables conocidas . - Identificar y aplicar las cadenas de Markov y hallar las distribuciones asociadas a una cadena de Markov homogénea. - Identificar y aplicar los diferentes tipos de modelos lineales. - Aplicar los principales métodos de análisis de la varianza. - Identificar los modelos de regresión más adecuados al tipo de datos a estudiar 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
5.5.1.3.BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA		
<ul style="list-style-type: none"> -Variables y Vectores aleatorios. Transformaciones de variables y vectores aleatorios. - Procesos estocásticos. Cadenas de Markov. Distribuciones y Comportamiento de una cadena de Markov. - Revisión. Modelo lineal general. ANOVA con factores fijos. Modelos con efectos aleatorios. - Modelo general de regresión. Regresión lineal simple. Regresión lineal múltiple. Análisis de la Covarianza. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.4.OBSERVACIONES DE LA MATERIA		
Se recomienda tener conocimientos básicos de cálculo de probabilidades y estadística matemática		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		



5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG4 - Presentar, de forma oral y escrita, hipótesis, ideas, procedimientos y conclusiones, de modo claro y coherente, a públicos especializados o no en los métodos de modelización matemática.		
CG5 - Aportar las competencias adquiridas en el campo de la modelización matemática al logro de los objetivos fijados por un equipo, ayudando a mantener un clima de colaboración y respeto mutuos.		
CG1 - Reconocer y valorar las situaciones y problemas susceptibles de ser tratados mediante la modelización matemática, en entornos nuevos o poco conocidos.		
CG2 - Reunir e interpretar datos de carácter matemático que permitan abordar un problema, utilizando técnicas de modelización matemática, en otras áreas del conocimiento científico.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Identificar las matemáticas subyacentes en una situación real en un entorno específico (medio ambiente, biología, física, industria, educación y economía) mediante suposiciones y generalizaciones, para formalizar un modelo matemático que se ajuste a la situación original planteada.		
CE2 - Valorar la utilización de modelos continuos o discretos, deterministas o estocásticos, o combinaciones de ellos, en el planteamiento y formulación de modelos matemáticos en cada entorno particular		
CE3 - Interpretar las soluciones matemáticas obtenidas al resolver los modelos planteados en base a la situación inicial, obteniendo así una solución adaptada a la realidad del proyecto propuesto que permita validar la efectividad del modelo planteado.		
CE5 - Construir entre varias personas, con puntos de vista diferentes, modelos matemáticos que respondan a las necesidades colectivas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas: Clases impartidas por el profesor de forma presencial en las que interactúa con los estudiantes presentándoles la materia y resolviendo problemas.	75	36
Seminarios: Reuniones de los profesores con los alumnos para profundizar, guiar, practicar o analizar algún aspecto de la asignatura.	15	33.3
Prácticas de ordenador: Realización de tareas usando software adecuado para la resolución de problemas y situaciones relativas a los modelos matemáticos introducidos en las clases teórico-prácticas y/o seminarios.	6	50
Elaboración de trabajos. Elaboración de trabajos por parte de los alumnos en grupo o individualmente con la guía del profesor, utilizando diferentes recursos con el	10.5	0



objetivo de ir dirigiendo a los alumnos en un trabajo de investigación		
Actividades de evaluación. Correspondientes a la presentación de trabajos y problemas, así como la realización de pruebas objetivas presenciales.	6	33.3
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación y exposición de trabajos. Trabajos realizados individualmente o colaborativamente por los alumnos así como su exposición en el aula ante el resto de los compañeros. Dichas exposiciones, que tendrán una duración aproximada de 20 minutos, vendrán seguidas de un turno de preguntas y debate de 15-20 minutos.	100.0	100.0
5.5 NIVEL 1: Ampliación		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: ASIGNATURA: Sistemas Dinámicos Discretos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
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	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.2.RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA		
<ul style="list-style-type: none"> - Construir sistemas dinámicos discretos. - Analizar sistemas dinámicos no vistos anteriormente. 		



- Modelar sistemas dinámicos discretos por ordenador.
5.5.1.3 CONTENIDOS
5.5.1.3.BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA
<ul style="list-style-type: none"> - Introducción y motivación en base a ejemplos fundacionales bien conocidos. - Definiciones básicas asociadas a los sistemas dinámicos discretos. - Estudio de los fenómenos de puntos fijos, ciclos, bifurcaciones, cuencas de atracción. - Conjuntos de Cantor y dinámica simbólica. - Estudio detallado de ciertos sistemas, como la ecuación logística o la ecuación cuadrática.
5.5.1.4 OBSERVACIONES
5.5.1.4.OBSERVACIONES DE LA MATERIA
Se recomiendan conocimientos generales de programación con Mathematica.
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG3 - Estructurar adecuadamente un proyecto de modelización matemática, planificando el tiempo y los recursos, humanos y materiales, disponibles.
CG4 - Presentar, de forma oral y escrita, hipótesis, ideas, procedimientos y conclusiones, de modo claro y coherente, a públicos especializados o no en los métodos de modelización matemática.
CG5 - Aportar las competencias adquiridas en el campo de la modelización matemática al logro de los objetivos fijados por un equipo, ayudando a mantener un clima de colaboración y respeto mutuos.
CG1 - Reconocer y valorar las situaciones y problemas susceptibles de ser tratados mediante la modelización matemática, en entornos nuevos o poco conocidos.
CG2 - Reunir e interpretar datos de carácter matemático que permitan abordar un problema, utilizando técnicas de modelización matemática, en otras áreas del conocimiento científico.
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
No existen datos
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE1 - Identificar las matemáticas subyacentes en una situación real en un entorno específico (medio ambiente, biología, física, industria, educación y economía) mediante suposiciones y generalizaciones, para formalizar un modelo matemático que se ajuste a la situación original planteada.
CE2 - Valorar la utilización de modelos continuos o discretos, deterministas o estocásticos, o combinaciones de ellos, en el planteamiento y formulación de modelos matemáticos en cada entorno particular
CE3 - Interpretar las soluciones matemáticas obtenidas al resolver los modelos planteados en base a la situación inicial, obteniendo así una solución adaptada a la realidad del proyecto propuesto que permita validar la efectividad del modelo planteado.
CE4 - Seleccionar el conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas adecuados para resolver un modelo matemático.
CE5 - Construir entre varias personas, con puntos de vista diferentes, modelos matemáticos que respondan a las necesidades colectivas.
CE6 - Comparar diversos modelos matemáticos aplicados a un mismo fenómeno y seleccionar el más adecuado para su explicación.



5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas: Clases impartidas por el profesor de forma presencial en las que interactúa con los estudiantes presentándoles la materia y resolviendo problemas.	30	40
Seminarios: Reuniones de los profesores con los alumnos para profundizar, guiar, practicar o analizar algún aspecto de la asignatura.	12	33.3
Prácticas de ordenador: Realización de tareas usando software adecuado para la resolución de problemas y situaciones relativas a los modelos matemáticos introducidos en las clases teórico-prácticas y/o seminarios.	12	50
Elaboración de trabajos. Elaboración de trabajos por parte de los alumnos en grupo o individualmente con la guía del profesor, utilizando diferentes recursos con el objetivo de ir dirigiendo a los alumnos en un trabajo de investigación	9	0
Actividades de evaluación. Correspondientes a la presentación de trabajos y problemas, así como la realización de pruebas objetivas presenciales.	12	25
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Participación en actividades presenciales. Contribuciones de los estudiantes en las sesiones presenciales y cumplimiento de normas y requisitos	30.0	50.0
Presentación y exposición de prácticas de ordenador. Trabajos realizados individualmente o por un grupo de alumnos bajo la supervisión del profesor y su exposición en el aula ante el resto de los compañeros.	10.0	30.0
Presentación y exposición de trabajos. Trabajos realizados individualmente o colaborativamente por los alumnos así como su exposición en el aula ante el resto de los compañeros. Dichas exposiciones, que tendrán una duración aproximada de 20 minutos, vendrán seguidas de un turno de preguntas y debate de 15-20 minutos.	30.0	50.0
NIVEL 2: ASIGNATURA: Sistemas Integrables		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		



ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
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	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>5.5.1.2.RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Describir los diferentes conceptos de integrabilidad en sistemas dinámicos y particularmente de los sistemas Hamiltonianos. - Demostrar el manejo de los métodos matemáticos pertinentes en los sistemas Hamiltonianos finito dimensionales. - Aplicar el análisis de integrabilidad en sistemas Hamiltonianos infinito dimensionales concretos. - Aplicar el Método del Scattering Inverso a modelos sencillos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>5.5.1.3.BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción a los diferentes conceptos de integrabilidad en sistemas dinámicos. - Sistemas dinámicos Hamiltonianos finito dimensionales. - Sistemas dinámicos Hamiltonianos infinito dimensionales. - Ondas Solitarias y Solitones. - Introducción al Método del Scattering Inverso. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG4 - Presentar, de forma oral y escrita, hipótesis, ideas, procedimientos y conclusiones, de modo claro y coherente, a públicos especializados o no en los métodos de modelización matemática.		
CG5 - Aportar las competencias adquiridas en el campo de la modelización matemática al logro de los objetivos fijados por un equipo, ayudando a mantener un clima de colaboración y respeto mutuos.		
CG1 - Reconocer y valorar las situaciones y problemas susceptibles de ser tratados mediante la modelización matemática, en entornos nuevos o poco conocidos.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		



CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Identificar las matemáticas subyacentes en una situación real en un entorno específico (medio ambiente, biología, física, industria, educación y economía) mediante suposiciones y generalizaciones, para formalizar un modelo matemático que se ajuste a la situación original planteada.		
CE2 - Valorar la utilización de modelos continuos o discretos, deterministas o estocásticos, o combinaciones de ellos, en el planteamiento y formulación de modelos matemáticos en cada entorno particular		
CE4 - Seleccionar el conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas adecuados para resolver un modelo matemático.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas: Clases impartidas por el profesor de forma presencial en las que interactúa con los estudiantes presentándoles la materia y resolviendo problemas.	50	36
Seminarios: Reuniones de los profesores con los alumnos para profundizar, guiar, practicar o analizar algún aspecto de la asignatura.	8	50
Elaboración de trabajos. Elaboración de trabajos por parte de los alumnos en grupo o individualmente con la guía del profesor, utilizando diferentes recursos con el objetivo de ir dirigiendo a los alumnos en un trabajo de investigación	7	14.3
Actividades de evaluación. Correspondientes a la presentación de trabajos y problemas, así como la realización de pruebas objetivas presenciales.	10	20
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba presencial de teoría y problemas. Complimentación de pruebas objetivas y valoración de las respuestas.	40.0	60.0
Presentación y exposición de trabajos. Trabajos realizados individualmente o colaborativamente por los alumnos así como su exposición en el aula ante el resto de los compañeros. Dichas exposiciones, que tendrán una duración aproximada de 20 minutos, vendrán seguidas de un turno de preguntas y debate de 15-20 minutos.	40.0	60.0
NIVEL 2: ASIGNATURA: Métodos de Investigación en modelización matemática en el área de Educación Matemática		



5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
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	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.2.RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA		
Plantear una investigación en educación matemática sobre modelización matemática		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
5.5.1.3.BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA		
<ul style="list-style-type: none"> - Identificar los elementos que forman parte de una investigación en educación matemática - Formular un problema de investigación y determinar las preguntas y los objetivos que subyacen a dicha investigación - Utilizar diferentes bases de datos para buscar información sobre una temática de investigación - Recoger y analizar datos procedentes de una investigación en educación matemática - La modelización matemática en educación: problemas de investigación. - Estado del arte de la investigación sobre modelización matemática en educación. - Líneas de investigación sobre la modelización matemática en educación. - Herramientas en la investigación sobre la modelización matemática en educación. - Tipos de datos en la investigación sobre la enseñanza, el aprendizaje o la formación de profesores en lo que concierne a la utilización de la modelización matemática en educación. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG3 - Estructurar adecuadamente un proyecto de modelización matemática, planificando el tiempo y los recursos, humanos y materiales, disponibles.		



CG4 - Presentar, de forma oral y escrita, hipótesis, ideas, procedimientos y conclusiones, de modo claro y coherente, a públicos especializados o no en los métodos de modelización matemática.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Identificar las matemáticas subyacentes en una situación real en un entorno específico (medio ambiente, biología, física, industria, educación y economía) mediante suposiciones y generalizaciones, para formalizar un modelo matemático que se ajuste a la situación original planteada.		
CE2 - Valorar la utilización de modelos continuos o discretos, deterministas o estocásticos, o combinaciones de ellos, en el planteamiento y formulación de modelos matemáticos en cada entorno particular		
CE3 - Interpretar las soluciones matemáticas obtenidas al resolver los modelos planteados en base a la situación inicial, obteniendo así una solución adaptada a la realidad del proyecto propuesto que permita validar la efectividad del modelo planteado.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas: Clases impartidas por el profesor de forma presencial en las que interactúa con los estudiantes presentándoles la materia y resolviendo problemas.	30	33.3
Seminarios: Reuniones de los profesores con los alumnos para profundizar, guiar, practicar o analizar algún aspecto de la asignatura.	16	37.5
Elaboración de trabajos. Elaboración de trabajos por parte de los alumnos en grupo o individualmente con la guía del profesor, utilizando diferentes recursos con el objetivo de ir dirigiendo a los alumnos en un trabajo de investigación	16	37.5
Actividades de evaluación. Correspondientes a la presentación de trabajos y problemas, así como la realización de pruebas objetivas presenciales.	13	33.3
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Participación en actividades presenciales. Contribuciones de los estudiantes en las sesiones presenciales y cumplimiento de normas y requisitos	10.0	20.0
Presentación y exposición de prácticas de ordenador. Trabajos realizados individualmente o por un grupo de	20.0	30.0



alumnos bajo la supervisión del profesor y su exposición en el aula ante el resto de los compañeros.		
Presentación y exposición de trabajos. Trabajos realizados individualmente o colaborativamente por los alumnos así como su exposición en el aula ante el resto de los compañeros. Dichas exposiciones, que tendrán una duración aproximada de 20 minutos, vendrán seguidas de un turno de preguntas y debate de 15-20 minutos.	50.0	60.0
NIVEL 2: ASIGNATURA: Enseñanza-Aprendizaje de la Modelización Matemática		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
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	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.2.RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA		
Identificar situaciones de modelización matemática que se puedan transferir a la enseñanza de la matemática		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
5.5.1.3.BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA		
<ul style="list-style-type: none"> -Identificar contenidos y estándares curriculares relacionados con la modelización matemática -Analizar investigaciones sobre la modelización matemática -Establecer dominios novedosos de investigación en torno a la enseñanza de la modelización matemática -Plantear tareas adecuadas para la enseñanza de las matemáticas en las que intervenga la modelización matemática - La modelización matemática como competencia en el currículo de la enseñanza obligatoria. - El ciclo de modelización matemática: sus variantes. 		



- Subcompetencias de la modelización matemática.
- Tipos de tareas sobre modelización matemática: actividades detonadoras de modelos (ADM)
- Los problemas de Fermi.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG3 - Estructurar adecuadamente un proyecto de modelización matemática, planificando el tiempo y los recursos, humanos y materiales, disponibles.

CG4 - Presentar, de forma oral y escrita, hipótesis, ideas, procedimientos y conclusiones, de modo claro y coherente, a públicos especializados o no en los métodos de modelización matemática.

CG1 - Reconocer y valorar las situaciones y problemas susceptibles de ser tratados mediante la modelización matemática, en entornos nuevos o poco conocidos.

CG2 - Reunir e interpretar datos de carácter matemático que permitan abordar un problema, utilizando técnicas de modelización matemática, en otras áreas del conocimiento científico.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Identificar las matemáticas subyacentes en una situación real en un entorno específico (medio ambiente, biología, física, industria, educación y economía) mediante suposiciones y generalizaciones, para formalizar un modelo matemático que se ajuste a la situación original planteada.

CE2 - Valorar la utilización de modelos continuos o discretos, deterministas o estocásticos, o combinaciones de ellos, en el planteamiento y formulación de modelos matemáticos en cada entorno particular

CE5 - Construir entre varias personas, con puntos de vista diferentes, modelos matemáticos que respondan a las necesidades colectivas.

CE6 - Comparar diversos modelos matemáticos aplicados a un mismo fenómeno y seleccionar el más adecuado para su explicación.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas: Clases impartidas por el profesor de forma presencial en las que interactúa con los estudiantes presentándoles la materia y resolviendo problemas.	30	33.3
Seminarios: Reuniones de los profesores con los alumnos para profundizar, guiar, practicar o analizar algún aspecto de la asignatura.	16	37.5
Elaboración de trabajos. Elaboración de trabajos por parte de los alumnos en grupo o individualmente con la guía del profesor, utilizando diferentes recursos con el objetivo de ir dirigiendo a los alumnos en un trabajo de investigación	16	37.5
Actividades de evaluación. Correspondientes a la presentación de trabajos y problemas, así como	13	33.3



la realización de pruebas objetivas presenciales.		
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Participación en actividades presenciales. Contribuciones de los estudiantes en las sesiones presenciales y cumplimiento de normas y requisitos	10.0	20.0
Presentación y exposición de prácticas de ordenador. Trabajos realizados individualmente o por un grupo de alumnos bajo la supervisión del profesor y su exposición en el aula ante el resto de los compañeros.	20.0	30.0
Presentación y exposición de trabajos. Trabajos realizados individualmente o colaborativamente por los alumnos así como su exposición en el aula ante el resto de los compañeros. Dichas exposiciones, que tendrán una duración aproximada de 20 minutos, vendrán seguidas de un turno de preguntas y debate de 15-20 minutos.	50.0	60.0
NIVEL 2: ASIGNATURA: Herramientas Informáticas Avanzadas para la Modelización		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
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	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		



<p>5.5.1.2.RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demostrar el manejo del uso de Phyton en la programación orientada a la ciencia de datos. - <u>Desarrollar e implementar modelos matemáticos mediante el uso de Phyton.</u>
<p>5.5.1.3 CONTENIDOS</p>
<p>5.5.1.3.BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lenguaje de programación Python - Paradigmas de programación para la modelización con Python - Bibliotecas para la modelización matemática - <u>Aplicaciones</u>
<p>5.5.1.4 OBSERVACIONES</p>
<p>5.5.1.4 OBSERVACIONES DE LA MATERIA</p> <p>Los alumnos deberán tener conocimientos previos de programación en Python, conocimientos de estadística y de métodos numéricos básicos.</p>
<p>5.5.1.5 COMPETENCIAS</p>
<p>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</p> <p>CG3 - Estructurar adecuadamente un proyecto de modelización matemática, planificando el tiempo y los recursos, humanos y materiales, disponibles.</p> <p>CG4 - Presentar, de forma oral y escrita, hipótesis, ideas, procedimientos y conclusiones, de modo claro y coherente, a públicos especializados o no en los métodos de modelización matemática.</p> <p>CG5 - Aportar las competencias adquiridas en el campo de la modelización matemática al logro de los objetivos fijados por un equipo, ayudando a mantener un clima de colaboración y respeto mutuos.</p> <p>CG1 - Reconocer y valorar las situaciones y problemas susceptibles de ser tratados mediante la modelización matemática, en entornos nuevos o poco conocidos.</p> <p>CG2 - Reunir e interpretar datos de carácter matemático que permitan abordar un problema, utilizando técnicas de modelización matemática, en otras áreas del conocimiento científico.</p> <p>CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación</p> <p>CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio</p> <p>CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios</p> <p>CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades</p>
<p>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</p> <p>No existen datos</p>
<p>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</p> <p>CE1 - Identificar las matemáticas subyacentes en una situación real en un entorno específico (medio ambiente, biología, física, industria, educación y economía) mediante suposiciones y generalizaciones, para formalizar un modelo matemático que se ajuste a la situación original planteada.</p> <p>CE2 - Valorar la utilización de modelos continuos o discretos, deterministas o estocásticos, o combinaciones de ellos, en el planteamiento y formulación de modelos matemáticos en cada entorno particular</p> <p>CE3 - Interpretar las soluciones matemáticas obtenidas al resolver los modelos planteados en base a la situación inicial, obteniendo así una solución adaptada a la realidad del proyecto propuesto que permita validar la efectividad del modelo planteado.</p> <p>CE5 - Construir entre varias personas, con puntos de vista diferentes, modelos matemáticos que respondan a las necesidades colectivas.</p>
<p>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</p>



ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Prácticas de ordenador: Realización de tareas usando software adecuado para la resolución de problemas y situaciones relativas a los modelos matemáticos introducidos en las clases teórico-prácticas y/o seminarios.	58	34.5
Elaboración de trabajos. Elaboración de trabajos por parte de los alumnos en grupo o individualmente con la guía del profesor, utilizando diferentes recursos con el objetivo de ir dirigiendo a los alumnos en un trabajo de investigación	9	33.3
Actividades de evaluación. Correspondientes a la presentación de trabajos y problemas, así como la realización de pruebas objetivas presenciales.	8	25
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Participación en actividades presenciales. Contribuciones de los estudiantes en las sesiones presenciales y cumplimiento de normas y requisitos	30.0	50.0
Presentación y exposición de prácticas de ordenador. Trabajos realizados individualmente o por un grupo de alumnos bajo la supervisión del profesor y su exposición en el aula ante el resto de los compañeros.	20.0	40.0
Presentación y exposición de trabajos. Trabajos realizados individualmente o colaborativamente por los alumnos así como su exposición en el aula ante el resto de los compañeros. Dichas exposiciones, que tendrán una duración aproximada de 20 minutos, vendrán seguidas de un turno de preguntas y debate de 15-20 minutos.	20.0	40.0
NIVEL 2: ASIGNATURA: Teoría Económica y Teoría de Juegos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
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	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.2.RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA		
<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y utilizar modelos básicos de equilibrio general - Buscar soluciones a juegos no cooperativos y cooperativos. - Aplicar la teoría de juegos a algunas cuestiones de teoría económica. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
5.5.1.3.BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA		
<ul style="list-style-type: none"> - Introducción a modelos de equilibrio general. - Introducción a la teoría de juegos. - Algunas aplicaciones de teoría de juegos a la teoría económica. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG3 - Estructurar adecuadamente un proyecto de modelización matemática, planificando el tiempo y los recursos, humanos y materiales, disponibles.		
CG4 - Presentar, de forma oral y escrita, hipótesis, ideas, procedimientos y conclusiones, de modo claro y coherente, a públicos especializados o no en los métodos de modelización matemática.		
CG1 - Reconocer y valorar las situaciones y problemas susceptibles de ser tratados mediante la modelización matemática, en entornos nuevos o poco conocidos.		
CG2 - Reunir e interpretar datos de carácter matemático que permitan abordar un problema, utilizando técnicas de modelización matemática, en otras áreas del conocimiento científico.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		



CE1 - Identificar las matemáticas subyacentes en una situación real en un entorno específico (medio ambiente, biología, física, industria, educación y economía) mediante suposiciones y generalizaciones, para formalizar un modelo matemático que se ajuste a la situación original planteada.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas: Clases impartidas por el profesor de forma presencial en las que interactúa con los estudiantes presentándoles la materia y resolviendo problemas.	31	63.2
Seminarios: Reuniones de los profesores con los alumnos para profundizar, guiar, practicar o analizar algún aspecto de la asignatura.	12	25
Elaboración de trabajos. Elaboración de trabajos por parte de los alumnos en grupo o individualmente con la guía del profesor, utilizando diferentes recursos con el objetivo de ir dirigiendo a los alumnos en un trabajo de investigación	24	33.3
Actividades de evaluación. Correspondientes a la presentación de trabajos y problemas, así como la realización de pruebas objetivas presenciales.	8	20
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Participación en actividades presenciales. Contribuciones de los estudiantes en las sesiones presenciales y cumplimiento de normas y requisitos	15.0	25.0
Prueba presencial de teoría y problemas. Cumplimentación de pruebas objetivas y valoración de las respuestas.	25.0	40.0
Presentación y exposición de trabajos. Trabajos realizados individualmente o colaborativamente por los alumnos así como su exposición en el aula ante el resto de los compañeros. Dichas exposiciones, que tendrán una duración aproximada de 20 minutos, vendrán seguidas de un turno de preguntas y debate de 15-20 minutos.	40.0	50.0
5.5 NIVEL 1: Especialización y Aplicaciones		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: ASIGNATURA: Modelización basada en Autómatas Celulares		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	



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	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.2.RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA		
<ul style="list-style-type: none"> - Describir las características de los modelos de naturaleza individual. - Diseñar y planificar modelos basados en autómatas celulares. - Implementar computacionalmente modelos basados en autómatas celulares. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
5.5.1.3.BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA		
<ul style="list-style-type: none"> - Introducción a la vida artificial. Máquinas de estados finitos. - Autómatas celulares: características y principales propiedades. - Diseño e implementación computacional de modelos basados en autómatas celulares. - Modelos basados en agentes 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.4.OBSERVACIONES DE LA MATERIA		
Tener conocimientos básicos sobre la teoría de sistemas dinámicos discretos y sobre programación.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG3 - Estructurar adecuadamente un proyecto de modelización matemática, planificando el tiempo y los recursos, humanos y materiales, disponibles.		
CG4 - Presentar, de forma oral y escrita, hipótesis, ideas, procedimientos y conclusiones, de modo claro y coherente, a públicos especializados o no en los métodos de modelización matemática.		
CG5 - Aportar las competencias adquiridas en el campo de la modelización matemática al logro de los objetivos fijados por un equipo, ayudando a mantener un clima de colaboración y respeto mutuos.		
CG1 - Reconocer y valorar las situaciones y problemas susceptibles de ser tratados mediante la modelización matemática, en entornos nuevos o poco conocidos.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		



CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Identificar las matemáticas subyacentes en una situación real en un entorno específico (medio ambiente, biología, física, industria, educación y economía) mediante suposiciones y generalizaciones, para formalizar un modelo matemático que se ajuste a la situación original planteada.		
CE2 - Valorar la utilización de modelos continuos o discretos, deterministas o estocásticos, o combinaciones de ellos, en el planteamiento y formulación de modelos matemáticos en cada entorno particular		
CE4 - Seleccionar el conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas adecuados para resolver un modelo matemático.		
CE5 - Construir entre varias personas, con puntos de vista diferentes, modelos matemáticos que respondan a las necesidades colectivas.		
CE6 - Comparar diversos modelos matemáticos aplicados a un mismo fenómeno y seleccionar el más adecuado para su explicación.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas: Clases impartidas por el profesor de forma presencial en las que interactúa con los estudiantes presentándoles la materia y resolviendo problemas.	30	33.3
Seminarios: Reuniones de los profesores con los alumnos para profundizar, guiar, practicar o analizar algún aspecto de la asignatura.	6	33.3
Prácticas de ordenador: Realización de tareas usando software adecuado para la resolución de problemas y situaciones relativas a los modelos matemáticos introducidos en las clases teórico-prácticas y/o seminarios.	20	50
Elaboración de trabajos. Elaboración de trabajos por parte de los alumnos en grupo o individualmente con la guía del profesor, utilizando diferentes recursos con el objetivo de ir dirigiendo a los alumnos en un trabajo de investigación	11	9.1
Actividades de evaluación. Correspondientes a la presentación de trabajos y problemas, así como la realización de pruebas objetivas presenciales.	8	25
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación y exposición de prácticas de ordenador. Trabajos realizados individualmente o por un grupo de alumnos bajo la supervisión del profesor y	30.0	50.0



su exposición en el aula ante el resto de los compañeros.		
Presentación y exposición de trabajos. Trabajos realizados individualmente o colaborativamente por los alumnos así como su exposición en el aula ante el resto de los compañeros. Dichas exposiciones, que tendrán una duración aproximada de 20 minutos, vendrán seguidas de un turno de preguntas y debate de 15-20 minutos.	50.0	70.0
NIVEL 2: ASIGNATURA: Modelización en Soft Computing		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
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	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.2.RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA		
<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y describir las características de los conceptos de lógica difusa, conjuntos difusos y otros conceptos de "soft computing" (conjuntos difusos de tipo <i>n</i>, intuicionísticos, <i>rough</i>, etc). - Identificar y aplicar las herramientas que forman parte de las técnicas habituales en ese campo, como los operadores de agregación. - Describir los mecanismos de toma de decisiones en contextos de conocimiento impreciso. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
5.5.1.3.BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA		
<ul style="list-style-type: none"> - Introducción a la lógica difusa, los principales modelos de "soft computing" y su uso en toma de decisiones. - Herramientas informáticas de soporte. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		



5.5.1.4.OBSERVACIONES DE LA MATERIA		
- Una parte de la práctica de la asignatura aludirá al "Fuzzy Logic Toolbox" de Matlab, si se mantiene la licencia de campus para que el acceso de los estudiantes esté garantizado.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG3 - Estructurar adecuadamente un proyecto de modelización matemática, planificando el tiempo y los recursos, humanos y materiales, disponibles.		
CG4 - Presentar, de forma oral y escrita, hipótesis, ideas, procedimientos y conclusiones, de modo claro y coherente, a públicos especializados o no en los métodos de modelización matemática.		
CG5 - Aportar las competencias adquiridas en el campo de la modelización matemática al logro de los objetivos fijados por un equipo, ayudando a mantener un clima de colaboración y respeto mutuos.		
CG1 - Reconocer y valorar las situaciones y problemas susceptibles de ser tratados mediante la modelización matemática, en entornos nuevos o poco conocidos.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Identificar las matemáticas subyacentes en una situación real en un entorno específico (medio ambiente, biología, física, industria, educación y economía) mediante suposiciones y generalizaciones, para formalizar un modelo matemático que se ajuste a la situación original planteada.		
CE2 - Valorar la utilización de modelos continuos o discretos, deterministas o estocásticos, o combinaciones de ellos, en el planteamiento y formulación de modelos matemáticos en cada entorno particular		
CE5 - Construir entre varias personas, con puntos de vista diferentes, modelos matemáticos que respondan a las necesidades colectivas.		
CE6 - Comparar diversos modelos matemáticos aplicados a un mismo fenómeno y seleccionar el más adecuado para su explicación.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas: Clases impartidas por el profesor de forma presencial en las que interactúa con los estudiantes presentándoles la materia y resolviendo problemas.	48	33.3
Seminarios: Reuniones de los profesores con los alumnos para profundizar, guiar, practicar o analizar algún aspecto de la asignatura.	12	33.3
Prácticas de ordenador: Realización de tareas usando software adecuado para la resolución de problemas y situaciones relativas a los modelos matemáticos introducidos en las clases teórico-prácticas y/o seminarios.	3	33.3
Elaboración de trabajos. Elaboración de trabajos por parte de los alumnos en grupo o individualmente con la guía del profesor,	6	33.3



utilizando diferentes recursos con el objetivo de ir dirigiendo a los alumnos en un trabajo de investigación		
Actividades de evaluación. Correspondientes a la presentación de trabajos y problemas, así como la realización de pruebas objetivas presenciales.	6	33.3
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba presencial de teoría y problemas. Cumplimentación de pruebas objetivas y valoración de las respuestas.	30.0	50.0
Presentación y exposición de trabajos. Trabajos realizados individualmente o colaborativamente por los alumnos así como su exposición en el aula ante el resto de los compañeros. Dichas exposiciones, que tendrán una duración aproximada de 20 minutos, vendrán seguidas de un turno de preguntas y debate de 15-20 minutos.	50.0	70.0
NIVEL 2: ASIGNATURA: Técnicas de Inteligencia Artificial en Modelización		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
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	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.2.RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA		
- Describir las técnicas más comunes de inteligencia artificial en el que se basan los modelos de inteligencia computacional.		



- Demostrar el manejo de las técnicas de la inteligencia computacional para diseñar soluciones para resolver diferentes problemas.
- Aplicar los conocimientos sobre inteligencia computacional para diseñar modelos.

5.5.1.3 CONTENIDOS

5.5.1.3.BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Introducción a la Inteligencia Computacional
- Modelización basada en Inteligencia Computacional: sistemas cognitivos, difusos y neurosimbólicos.
- Redes Neuronales. Deep Learning.
- Aplicaciones

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.4.OBSERVACIONES DE LA MATERIA

Los alumnos deberán tener conocimientos previos de estadística y métodos numéricos básicos. Asimismo deberían haber cursado la asignatura "Herramientas informáticas avanzadas para la Modelización".

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG3 - Estructurar adecuadamente un proyecto de modelización matemática, planificando el tiempo y los recursos, humanos y materiales, disponibles.

CG4 - Presentar, de forma oral y escrita, hipótesis, ideas, procedimientos y conclusiones, de modo claro y coherente, a públicos especializados o no en los métodos de modelización matemática.

CG5 - Aportar las competencias adquiridas en el campo de la modelización matemática al logro de los objetivos fijados por un equipo, ayudando a mantener un clima de colaboración y respeto mutuos.

CG1 - Reconocer y valorar las situaciones y problemas susceptibles de ser tratados mediante la modelización matemática, en entornos nuevos o poco conocidos.

CG2 - Reunir e interpretar datos de carácter matemático que permitan abordar un problema, utilizando técnicas de modelización matemática, en otras áreas del conocimiento científico.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Identificar las matemáticas subyacentes en una situación real en un entorno específico (medio ambiente, biología, física, industria, educación y economía) mediante suposiciones y generalizaciones, para formalizar un modelo matemático que se ajuste a la situación original planteada.

CE2 - Valorar la utilización de modelos continuos o discretos, deterministas o estocásticos, o combinaciones de ellos, en el planteamiento y formulación de modelos matemáticos en cada entorno particular

CE3 - Interpretar las soluciones matemáticas obtenidas al resolver los modelos planteados en base a la situación inicial, obteniendo así una solución adaptada a la realidad del proyecto propuesto que permita validar la efectividad del modelo planteado.

CE5 - Construir entre varias personas, con puntos de vista diferentes, modelos matemáticos que respondan a las necesidades colectivas.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
---------------------	-------	----------------



Prácticas de ordenador: Realización de tareas usando software adecuado para la resolución de problemas y situaciones relativas a los modelos matemáticos introducidos en las clases teórico-prácticas y/o seminarios.	58	34.5
Elaboración de trabajos. Elaboración de trabajos por parte de los alumnos en grupo o individualmente con la guía del profesor, utilizando diferentes recursos con el objetivo de ir dirigiendo a los alumnos en un trabajo de investigación	9	33.3
Actividades de evaluación. Correspondientes a la presentación de trabajos y problemas, así como la realización de pruebas objetivas presenciales.	8	25
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Participación en actividades presenciales. Contribuciones de los estudiantes en las sesiones presenciales y cumplimiento de normas y requisitos	30.0	50.0
Presentación y exposición de prácticas de ordenador. Trabajos realizados individualmente o por un grupo de alumnos bajo la supervisión del profesor y su exposición en el aula ante el resto de los compañeros.	20.0	40.0
Presentación y exposición de trabajos. Trabajos realizados individualmente o colaborativamente por los alumnos así como su exposición en el aula ante el resto de los compañeros. Dichas exposiciones, que tendrán una duración aproximada de 20 minutos, vendrán seguidas de un turno de preguntas y debate de 15-20 minutos.	20.0	40.0
NIVEL 2: ASIGNATURA: Métodos Numéricos en Ecuaciones Diferenciales Estocásticas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
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	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>5.5.1.2.RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicar el concepto de integral estocástica y enumerar sus propiedades. - Identificar una ecuación diferencial estocástica y la existencia de soluciones. - Aplicar métodos numéricos para resolver de modo aproximado una ecuación diferencial estocástica. - Diseñar e implementar modelos matemáticos mediante ecuaciones diferenciales estocásticas. - Construir algoritmos para resolver numéricamente ecuaciones diferenciales estocásticas. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>5.5.1.3.BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA</p> <p>Integral de Itô. Ecuaciones diferenciales estocásticas. Métodos numéricos estocásticos. Convergencia y estabilidad. Métodos de Itô-Taylor, métodos de Runge-Kutta, multipaso, implícitos. Modelización y aplicaciones. Algoritmos de computación con Mathematica.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>5.5.1.4.OBSERVACIONES DE LA MATERIA</p> <p>Se recomiendan conocimientos generales de teoría de la probabilidad y de métodos numéricos para ecuaciones diferenciales ordinarias.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG3 - Estructurar adecuadamente un proyecto de modelización matemática, planificando el tiempo y los recursos, humanos y materiales, disponibles.		
CG4 - Presentar, de forma oral y escrita, hipótesis, ideas, procedimientos y conclusiones, de modo claro y coherente, a públicos especializados o no en los métodos de modelización matemática.		
CG5 - Aportar las competencias adquiridas en el campo de la modelización matemática al logro de los objetivos fijados por un equipo, ayudando a mantener un clima de colaboración y respeto mutuos.		
CG1 - Reconocer y valorar las situaciones y problemas susceptibles de ser tratados mediante la modelización matemática, en entornos nuevos o poco conocidos.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		



CE1 - Identificar las matemáticas subyacentes en una situación real en un entorno específico (medio ambiente, biología, física, industria, educación y economía) mediante suposiciones y generalizaciones, para formalizar un modelo matemático que se ajuste a la situación original planteada.		
CE2 - Valorar la utilización de modelos continuos o discretos, deterministas o estocásticos, o combinaciones de ellos, en el planteamiento y formulación de modelos matemáticos en cada entorno particular		
CE4 - Seleccionar el conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas adecuados para resolver un modelo matemático.		
CE5 - Construir entre varias personas, con puntos de vista diferentes, modelos matemáticos que respondan a las necesidades colectivas.		
CE6 - Comparar diversos modelos matemáticos aplicados a un mismo fenómeno y seleccionar el más adecuado para su explicación.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas: Clases impartidas por el profesor de forma presencial en las que interactúa con los estudiantes presentándoles la materia y resolviendo problemas.	30	40
Seminarios: Reuniones de los profesores con los alumnos para profundizar, guiar, practicar o analizar algún aspecto de la asignatura.	12	33.3
Prácticas de ordenador: Realización de tareas usando software adecuado para la resolución de problemas y situaciones relativas a los modelos matemáticos introducidos en las clases teórico-prácticas y/o seminarios.	12	50
Elaboración de trabajos. Elaboración de trabajos por parte de los alumnos en grupo o individualmente con la guía del profesor, utilizando diferentes recursos con el objetivo de ir dirigiendo a los alumnos en un trabajo de investigación	9	0
Actividades de evaluación. Correspondientes a la presentación de trabajos y problemas, así como la realización de pruebas objetivas presenciales.	12	25
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Participación en actividades presenciales. Contribuciones de los estudiantes en las sesiones presenciales y cumplimiento de normas y requisitos	30.0	50.0
Presentación y exposición de prácticas de ordenador. Trabajos realizados individualmente o por un grupo de alumnos bajo la supervisión del profesor y su exposición en el aula ante el resto de los compañeros.	10.0	30.0
Presentación y exposición de trabajos. Trabajos realizados individualmente o colaborativamente por los alumnos así	30.0	50.0



como su exposición en el aula ante el resto de los compañeros. Dichas exposiciones, que tendrán una duración aproximada de 20 minutos, vendrán seguidas de un turno de preguntas y debate de 15-20 minutos.		
NIVEL 2: ASIGNATURA: Métodos Numéricos para Modelos Basados en EDOs		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
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	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.2.RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA		
<ul style="list-style-type: none"> - Describir los modelos, basados en EDOs, de problemas procedentes de epidemiologías y propagación del malware. - Demostrar el manejo de algoritmos basados en diferencias finitas con técnicas no estándar para su resolución. - Aplicar modelos basados en ecuaciones en derivadas parciales (EDPs) parabólicas no lineales a problemas de reacciones químicas, biología y procesos industriales de diferente tipo. - Analizar e interpretar algoritmos basados en métodos Runge-Kutta para su resolución. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
5.5.1.3.BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA		
<ul style="list-style-type: none"> - Modelos basados en EDOs de problemas procedentes de epidemiologías, dinámica de poblaciones y propagación del malware. Desarrollo de técnicas NSFD para su resolución. Aceleración de las mismas. - Modelos basados en EDPs parabólicas no lineales. Discretización espacial. Resolución por medio de métodos Runge-Kutta explícitos, implícitos e IMEX (implícitos-explícitos). 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.4.OBSERVACIONES DE LA MATERIA		
Haber cursado asignaturas donde se hayan impartido conocimientos básicos para la resolución numérica de EDOs		



5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG3 - Estructurar adecuadamente un proyecto de modelización matemática, planificando el tiempo y los recursos, humanos y materiales, disponibles.		
CG4 - Presentar, de forma oral y escrita, hipótesis, ideas, procedimientos y conclusiones, de modo claro y coherente, a públicos especializados o no en los métodos de modelización matemática.		
CG5 - Aportar las competencias adquiridas en el campo de la modelización matemática al logro de los objetivos fijados por un equipo, ayudando a mantener un clima de colaboración y respeto mutuos.		
CG1 - Reconocer y valorar las situaciones y problemas susceptibles de ser tratados mediante la modelización matemática, en entornos nuevos o poco conocidos.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Identificar las matemáticas subyacentes en una situación real en un entorno específico (medio ambiente, biología, física, industria, educación y economía) mediante suposiciones y generalizaciones, para formalizar un modelo matemático que se ajuste a la situación original planteada.		
CE2 - Valorar la utilización de modelos continuos o discretos, deterministas o estocásticos, o combinaciones de ellos, en el planteamiento y formulación de modelos matemáticos en cada entorno particular		
CE4 - Seleccionar el conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas adecuados para resolver un modelo matemático.		
CE5 - Construir entre varias personas, con puntos de vista diferentes, modelos matemáticos que respondan a las necesidades colectivas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas: Clases impartidas por el profesor de forma presencial en las que interactúa con los estudiantes presentándoles la materia y resolviendo problemas.	30	33.3
Seminarios: Reuniones de los profesores con los alumnos para profundizar, guiar, practicar o analizar algún aspecto de la asignatura.	6	33.3
Prácticas de ordenador: Realización de tareas usando software adecuado para la resolución de problemas y situaciones relativas a los modelos matemáticos introducidos en las clases teórico-prácticas y/o seminarios.	22	45.5
Elaboración de trabajos. Elaboración de trabajos por parte de los alumnos en grupo o individualmente con la guía del profesor, utilizando diferentes recursos con el objetivo de ir dirigiendo a los alumnos en un trabajo de investigación	7	14.3



Actividades de evaluación. Correspondientes a la presentación de trabajos y problemas, así como la realización de pruebas objetivas presenciales.	10	20
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación y exposición de prácticas de ordenador. Trabajos realizados individualmente o por un grupo de alumnos bajo la supervisión del profesor y su exposición en el aula ante el resto de los compañeros.	40.0	60.0
Presentación y exposición de trabajos. Trabajos realizados individualmente o colaborativamente por los alumnos así como su exposición en el aula ante el resto de los compañeros. Dichas exposiciones, que tendrán una duración aproximada de 20 minutos, vendrán seguidas de un turno de preguntas y debate de 15-20 minutos.	40.0	60.0
NIVEL 2: ASIGNATURA: Software de Análisis Cualitativo de Datos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
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	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.2.RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA		
- Crear un fichero de datos usando software cualitativo de datos		



- Realizar análisis de datos a partir del fichero de recogida de datos
- Sintetizar los resultados obtenidos

5.5.1.3 CONTENIDOS

5.5.1.3.BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- La metodología cualitativa de datos.
- Introducción al software de análisis cualitativo de datos.
- Manejo de documentos y codificación.
- Modelado
- Informes y exportación.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG3 - Estructurar adecuadamente un proyecto de modelización matemática, planificando el tiempo y los recursos, humanos y materiales, disponibles.

CG4 - Presentar, de forma oral y escrita, hipótesis, ideas, procedimientos y conclusiones, de modo claro y coherente, a públicos especializados o no en los métodos de modelización matemática.

CG1 - Reconocer y valorar las situaciones y problemas susceptibles de ser tratados mediante la modelización matemática, en entornos nuevos o poco conocidos.

CG2 - Reunir e interpretar datos de carácter matemático que permitan abordar un problema, utilizando técnicas de modelización matemática, en otras áreas del conocimiento científico.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Identificar las matemáticas subyacentes en una situación real en un entorno específico (medio ambiente, biología, física, industria, educación y economía) mediante suposiciones y generalizaciones, para formalizar un modelo matemático que se ajuste a la situación original planteada.

CE2 - Valorar la utilización de modelos continuos o discretos, deterministas o estocásticos, o combinaciones de ellos, en el planteamiento y formulación de modelos matemáticos en cada entorno particular

CE4 - Seleccionar el conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas adecuados para resolver un modelo matemático.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas: Clases impartidas por el profesor de forma presencial en las que interactúa con los estudiantes presentándoles la materia y resolviendo problemas.	10	20
Seminarios: Reuniones de los profesores con los alumnos para profundizar, guiar,	17	11.8



practicar o analizar algún aspecto de la asignatura.		
Prácticas de ordenador: Realización de tareas usando software adecuado para la resolución de problemas y situaciones relativas a los modelos matemáticos introducidos en las clases teórico-prácticas y/o seminarios.	30	50
Elaboración de trabajos. Elaboración de trabajos por parte de los alumnos en grupo o individualmente con la guía del profesor, utilizando diferentes recursos con el objetivo de ir dirigiendo a los alumnos en un trabajo de investigación	9	33.3
Actividades de evaluación. Correspondientes a la presentación de trabajos y problemas, así como la realización de pruebas objetivas presenciales.	9	33.3
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Participación en actividades presenciales. Contribuciones de los estudiantes en las sesiones presenciales y cumplimiento de normas y requisitos	10.0	20.0
Prueba presencial de teoría y problemas. Cumplimentación de pruebas objetivas y valoración de las respuestas.	50.0	60.0
Presentación y exposición de trabajos. Trabajos realizados individualmente o colaborativamente por los alumnos así como su exposición en el aula ante el resto de los compañeros. Dichas exposiciones, que tendrán una duración aproximada de 20 minutos, vendrán seguidas de un turno de preguntas y debate de 15-20 minutos.	20.0	30.0
NIVEL 2: ASIGNATURA: Modelización de Sistemas Complejos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
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	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.2.RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA		
<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y describir las características fundamentales de los principales tipos de redes complejas. - Identificar y describir las principales medidas de centralidad y robustez asociadas al análisis de redes complejas. - Diseñar, planificar e implementar computacionalmente modelos matemáticos de propagación sobre redes complejas. - Aplicar los conocimientos sobre redes complejas al análisis de las propiedades estructurales y de robustez de las redes de transporte. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
5.5.1.3.BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA		
<ul style="list-style-type: none"> - Introducción a los sistemas complejos. - Principales tipos y propiedades de redes complejas: homogéneas, aleatorias, escala libre, mundo pequeño. - Análisis de redes complejas: medidas de centralidad y robustez. - Modelización en redes complejas: modelos epidemiológicos, estudio de las redes de transporte. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.4.OBSERVACIONES DE LA MATERIA		
Se recomienda dominar los principales conceptos y resultados de la Teoría de Grafos y haber cursado la asignatura optativa "Sistemas Dinámicos Discretos".		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG3 - Estructurar adecuadamente un proyecto de modelización matemática, planificando el tiempo y los recursos, humanos y materiales, disponibles.		
CG4 - Presentar, de forma oral y escrita, hipótesis, ideas, procedimientos y conclusiones, de modo claro y coherente, a públicos especializados o no en los métodos de modelización matemática.		
CG5 - Aportar las competencias adquiridas en el campo de la modelización matemática al logro de los objetivos fijados por un equipo, ayudando a mantener un clima de colaboración y respeto mutuos.		
CG1 - Reconocer y valorar las situaciones y problemas susceptibles de ser tratados mediante la modelización matemática, en entornos nuevos o poco conocidos.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		



5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Identificar las matemáticas subyacentes en una situación real en un entorno específico (medio ambiente, biología, física, industria, educación y economía) mediante suposiciones y generalizaciones, para formalizar un modelo matemático que se ajuste a la situación original planteada.		
CE2 - Valorar la utilización de modelos continuos o discretos, deterministas o estocásticos, o combinaciones de ellos, en el planteamiento y formulación de modelos matemáticos en cada entorno particular		
CE4 - Seleccionar el conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas adecuados para resolver un modelo matemático.		
CE5 - Construir entre varias personas, con puntos de vista diferentes, modelos matemáticos que respondan a las necesidades colectivas.		
CE6 - Comparar diversos modelos matemáticos aplicados a un mismo fenómeno y seleccionar el más adecuado para su explicación.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas: Clases impartidas por el profesor de forma presencial en las que interactúa con los estudiantes presentándoles la materia y resolviendo problemas.	45	33.3
Seminarios: Reuniones de los profesores con los alumnos para profundizar, guiar, practicar o analizar algún aspecto de la asignatura.	6	33.3
Prácticas de ordenador: Realización de tareas usando software adecuado para la resolución de problemas y situaciones relativas a los modelos matemáticos introducidos en las clases teórico-prácticas y/o seminarios.	10	50
Elaboración de trabajos. Elaboración de trabajos por parte de los alumnos en grupo o individualmente con la guía del profesor, utilizando diferentes recursos con el objetivo de ir dirigiendo a los alumnos en un trabajo de investigación	6	16.7
Actividades de evaluación. Correspondientes a la presentación de trabajos y problemas, así como la realización de pruebas objetivas presenciales.	8	25
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación y exposición de prácticas de ordenador. Trabajos realizados individualmente o por un grupo de alumnos bajo la supervisión del profesor y su exposición en el aula ante el resto de los compañeros.	30.0	50.0
Presentación y exposición de trabajos. Trabajos realizados individualmente o colaborativamente por los alumnos así como su exposición en el aula ante el resto de los compañeros. Dichas exposiciones, que tendrán una duración aproximada de	50.0	70.0



20 minutos, vendrán seguidas de un turno de preguntas y debate de 15-20 minutos.		
NIVEL 2: ASIGNATURA: Mecánica de los Medios Continuos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
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	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.2.RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA		
<ul style="list-style-type: none"> - Explicar las leyes de conservación que controlan el movimiento de los medios continuos. - Describir el movimiento del medio continuo. Tensiones y deformaciones. - Demostrar el manejo de los conceptos de tensión y deformación para su aplicación a la resolución de problemas de la Mecánica del continuo, así como la resolución de problemas de elasticidad lineal. - Aplicar los modelos matemáticos basados en EDPs inherentes a la Mecánica de Fluidos y de las propiedades de sus soluciones: Ecuación de calor. Ecuación de medios porosos. Ecuaciones de Navier-Stokes. - Determinar las dificultades que aparecen en dichos modelos y sus alternativas: aproximación numérica y propiedades cualitativas de las soluciones. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
5.5.1.3.BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA		
<ul style="list-style-type: none"> - Cinemática de medios continuos. Estudio de deformaciones. Derivadas totales. - Leyes de conservación. Ecuaciones del calor y del medio poroso. - Fluidos: Leyes de comportamiento. Fluidos Newtonianos. Ecuaciones de Navier-Stokes. - Elasticidad: Tensor de tensiones y deformaciones. Ley de Hooke. Ecuaciones de la elasticidad lineal. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.4.OBSERVACIONES DE LA MATERIA		
Se recomienda tener conocimientos de física, EDPs y modelización matemática.		



5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG4 - Presentar, de forma oral y escrita, hipótesis, ideas, procedimientos y conclusiones, de modo claro y coherente, a públicos especializados o no en los métodos de modelización matemática.		
CG5 - Aportar las competencias adquiridas en el campo de la modelización matemática al logro de los objetivos fijados por un equipo, ayudando a mantener un clima de colaboración y respeto mutuos.		
CG1 - Reconocer y valorar las situaciones y problemas susceptibles de ser tratados mediante la modelización matemática, en entornos nuevos o poco conocidos.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE2 - Valorar la utilización de modelos continuos o discretos, deterministas o estocásticos, o combinaciones de ellos, en el planteamiento y formulación de modelos matemáticos en cada entorno particular		
CE3 - Interpretar las soluciones matemáticas obtenidas al resolver los modelos planteados en base a la situación inicial, obteniendo así una solución adaptada a la realidad del proyecto propuesto que permita validar la efectividad del modelo planteado.		
CE4 - Seleccionar el conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas adecuados para resolver un modelo matemático.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas: Clases impartidas por el profesor de forma presencial en las que interactúa con los estudiantes presentándoles la materia y resolviendo problemas.	42	33.3
Seminarios: Reuniones de los profesores con los alumnos para profundizar, guiar, practicar o analizar algún aspecto de la asignatura.	6	33.3
Prácticas de ordenador: Realización de tareas usando software adecuado para la resolución de problemas y situaciones relativas a los modelos matemáticos introducidos en las clases teórico-prácticas y/o seminarios.	12	50
Elaboración de trabajos. Elaboración de trabajos por parte de los alumnos en grupo o individualmente con la guía del profesor, utilizando diferentes recursos con el objetivo de ir dirigiendo a los alumnos en un trabajo de investigación	5	20
Actividades de evaluación. Correspondientes a la presentación de trabajos y problemas, así como la realización de pruebas objetivas presenciales.	10	20



5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Participación en actividades presenciales. Contribuciones de los estudiantes en las sesiones presenciales y cumplimiento de normas y requisitos	10.0	20.0
Prueba presencial de teoría y problemas. Complimentación de pruebas objetivas y valoración de las respuestas.	20.0	40.0
Presentación y exposición de prácticas de ordenador. Trabajos realizados individualmente o por un grupo de alumnos bajo la supervisión del profesor y su exposición en el aula ante el resto de los compañeros.	15.0	20.0
Presentación y exposición de trabajos. Trabajos realizados individualmente o colaborativamente por los alumnos así como su exposición en el aula ante el resto de los compañeros. Dichas exposiciones, que tendrán una duración aproximada de 20 minutos, vendrán seguidas de un turno de preguntas y debate de 15-20 minutos.	20.0	40.0
NIVEL 2: ASIGNATURA: Modelos Matemáticos en Medio Ambiente		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
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	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		



5.5.1.2.RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA

- Explicar los modelos matemáticos basados en EDPs para la simulación de fenómenos medioambientales tales como: simulación de campos de viento, propagación de incendios forestales y dispersión de contaminantes.
- Aplicar los conocimientos matemáticos para obtener modelos matemáticos simplificados a partir de las leyes físicas que rigen su comportamiento.
- Demostrar el manejo de técnicas numéricas avanzadas que permitan la aproximación eficiente de fenómenos descritos por EDPs.
- Aplicar la librería Neptuno ++ para la simulación de los procesos descritos anteriormente.
- Determinar la validez de un modelo matemático y su correspondiente aproximación numérica.
- Determinar los pronósticos de los fenómenos descritos mediante simulación numérica.

5.5.1.3 CONTENIDOS

5.5.1.3.BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Modelización de fenómenos medioambientales basados en EDPs: Generalidades, leyes de comportamiento y aproximación por técnicas numéricas.
- Simulación de campos de viento. Implementación y aproximación con C ++.
- Simulación de incendios forestales. Implementación y aproximación con C ++.
- Simulación de dispersión de contaminantes. Implementación y aproximación con C ++.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.4.OBSERVACIONES DE LA MATERIA

Se recomienda tener conocimiento de métodos numéricos para resolución de EDPs, en particular el método de elementos finitos, y conocimientos básicos de programación (C++) .

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG4 - Presentar, de forma oral y escrita, hipótesis, ideas, procedimientos y conclusiones, de modo claro y coherente, a públicos especializados o no en los métodos de modelización matemática.

CG5 - Aportar las competencias adquiridas en el campo de la modelización matemática al logro de los objetivos fijados por un equipo, ayudando a mantener un clima de colaboración y respeto mutuos.

CG2 - Reunir e interpretar datos de carácter matemático que permitan abordar un problema, utilizando técnicas de modelización matemática, en otras áreas del conocimiento científico.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE2 - Valorar la utilización de modelos continuos o discretos, deterministas o estocásticos, o combinaciones de ellos, en el planteamiento y formulación de modelos matemáticos en cada entorno particular

CE4 - Seleccionar el conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas adecuados para resolver un modelo matemático.

CE5 - Construir entre varias personas, con puntos de vista diferentes, modelos matemáticos que respondan a las necesidades colectivas.

CE6 - Comparar diversos modelos matemáticos aplicados a un mismo fenómeno y seleccionar el más adecuado para su explicación.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS



ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas: Clases impartidas por el profesor de forma presencial en las que interactúa con los estudiantes presentándoles la materia y resolviendo problemas.	39	33.3
Seminarios: Reuniones de los profesores con los alumnos para profundizar, guiar, practicar o analizar algún aspecto de la asignatura.	6	33.3
Prácticas de ordenador: Realización de tareas usando software adecuado para la resolución de problemas y situaciones relativas a los modelos matemáticos introducidos en las clases teórico-prácticas y/o seminarios.	14	50
Elaboración de trabajos. Elaboración de trabajos por parte de los alumnos en grupo o individualmente con la guía del profesor, utilizando diferentes recursos con el objetivo de ir dirigiendo a los alumnos en un trabajo de investigación	6	16.7
Actividades de evaluación. Correspondientes a la presentación de trabajos y problemas, así como la realización de pruebas objetivas presenciales.	10	20
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Participación en actividades presenciales. Contribuciones de los estudiantes en las sesiones presenciales y cumplimiento de normas y requisitos	10.0	20.0
Prueba presencial de teoría y problemas. Cumplimentación de pruebas objetivas y valoración de las respuestas.	20.0	40.0
Presentación y exposición de prácticas de ordenador. Trabajos realizados individualmente o por un grupo de alumnos bajo la supervisión del profesor y su exposición en el aula ante el resto de los compañeros.	15.0	20.0
Presentación y exposición de trabajos. Trabajos realizados individualmente o colaborativamente por los alumnos así como su exposición en el aula ante el resto de los compañeros. Dichas exposiciones, que tendrán una duración aproximada de 20 minutos, vendrán seguidas de un turno de preguntas y debate de 15-20 minutos.	20.0	40.0
NIVEL 2: ASIGNATURA: Modelos Matemáticos en Dinámica de Poblaciones		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	



ECTS NIVEL 2		3
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
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	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.2.RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA		
<ul style="list-style-type: none"> - Describir las características generales de los Modelos Matemáticos en Dinámica de Poblaciones, tanto para los modelos de una sola especie como para las interacciones entre varias especies diferentes. - Determinar el alcance y ámbito de aplicación de los diferentes tipos de modelos que pueden ser utilizados en la descripción de una misma situación en Dinámica de poblaciones. - Aplicar las técnicas matemáticas pertinentes al análisis y resolución de problemas reales de la naturaleza. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
5.5.1.3.BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA		
<ul style="list-style-type: none"> - Introducción a la Dinámica de Poblaciones. - Modelos continuos para una sola especie y sus aplicaciones. Modelos con retardos. - Modelos continuos para varias especies interactuantes. Modelos de Gause. Respuesta funcional. - Modelos discretos y sus aplicaciones. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG4 - Presentar, de forma oral y escrita, hipótesis, ideas, procedimientos y conclusiones, de modo claro y coherente, a públicos especializados o no en los métodos de modelización matemática.		
CG5 - Aportar las competencias adquiridas en el campo de la modelización matemática al logro de los objetivos fijados por un equipo, ayudando a mantener un clima de colaboración y respeto mutuos.		
CG1 - Reconocer y valorar las situaciones y problemas susceptibles de ser tratados mediante la modelización matemática, en entornos nuevos o poco conocidos.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		



CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Identificar las matemáticas subyacentes en una situación real en un entorno específico (medio ambiente, biología, física, industria, educación y economía) mediante suposiciones y generalizaciones, para formalizar un modelo matemático que se ajuste a la situación original planteada.		
CE2 - Valorar la utilización de modelos continuos o discretos, deterministas o estocásticos, o combinaciones de ellos, en el planteamiento y formulación de modelos matemáticos en cada entorno particular		
CE4 - Seleccionar el conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas adecuados para resolver un modelo matemático.		
CE6 - Comparar diversos modelos matemáticos aplicados a un mismo fenómeno y seleccionar el más adecuado para su explicación.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas: Clases impartidas por el profesor de forma presencial en las que interactúa con los estudiantes presentándoles la materia y resolviendo problemas.	48	33.3
Seminarios: Reuniones de los profesores con los alumnos para profundizar, guiar, practicar o analizar algún aspecto de la asignatura.	6	50
Prácticas de ordenador: Realización de tareas usando software adecuado para la resolución de problemas y situaciones relativas a los modelos matemáticos introducidos en las clases teórico-prácticas y/o seminarios.	6	50
Elaboración de trabajos. Elaboración de trabajos por parte de los alumnos en grupo o individualmente con la guía del profesor, utilizando diferentes recursos con el objetivo de ir dirigiendo a los alumnos en un trabajo de investigación	5	20
Actividades de evaluación. Correspondientes a la presentación de trabajos y problemas, así como la realización de pruebas objetivas presenciales.	10	20
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba presencial de teoría y problemas. Complimentación de pruebas objetivas y valoración de las respuestas.	40.0	60.0



Presentación y exposición de trabajos. Trabajos realizados individualmente o colaborativamente por los alumnos así como su exposición en el aula ante el resto de los compañeros. Dichas exposiciones, que tendrán una duración aproximada de 20 minutos, vendrán seguidas de un turno de preguntas y debate de 15-20 minutos.	40.0	60.0
NIVEL 2: ASIGNATURA: Modelos Matemáticos en Física		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
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	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.2.RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA		
<ul style="list-style-type: none"> - Explicar y desarrollar los modelos matemáticos que se usan en disciplinas diversas de la Física. - Describir la Historia de ciertos problemas en Física y cómo se han planteado modelos para los mismos. - Explicar la formulación teórica de esos problemas y su modelización y aplicaciones. - Diseñar e implementar modelos matemáticos con herramientas de cálculo matemático (Mathematica, Maple, etc..) - Demostrar el manejo de las técnicas analíticas y numéricas necesarias para resolver determinados problemas en Física. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
5.5.1.3.BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA		
<p>Se abordarán diversos problemas de interés en Física e Ingeniería como pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dinámica del cuerpo rígido, modos normales de oscilación de estructuras civiles. - Propagación de partículas en medios materiales, muongrafía de volcanes. - Órbitas alrededor de objetos compactos. 		



5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>5.5.1.4.OBSERVACIONES DE LA MATERIA</p> <p>Se recomienda dominar técnicas de resolución de ecuaciones diferenciales y derivadas parciales, conocimiento de Álgebra tensorial y geometría diferencial, así como conocimientos básicos de Física.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG3 - Estructurar adecuadamente un proyecto de modelización matemática, planificando el tiempo y los recursos, humanos y materiales, disponibles.		
CG4 - Presentar, de forma oral y escrita, hipótesis, ideas, procedimientos y conclusiones, de modo claro y coherente, a públicos especializados o no en los métodos de modelización matemática.		
CG5 - Aportar las competencias adquiridas en el campo de la modelización matemática al logro de los objetivos fijados por un equipo, ayudando a mantener un clima de colaboración y respeto mutuos.		
CG1 - Reconocer y valorar las situaciones y problemas susceptibles de ser tratados mediante la modelización matemática, en entornos nuevos o poco conocidos.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Identificar las matemáticas subyacentes en una situación real en un entorno específico (medio ambiente, biología, física, industria, educación y economía) mediante suposiciones y generalizaciones, para formalizar un modelo matemático que se ajuste a la situación original planteada.		
CE2 - Valorar la utilización de modelos continuos o discretos, deterministas o estocásticos, o combinaciones de ellos, en el planteamiento y formulación de modelos matemáticos en cada entorno particular		
CE4 - Seleccionar el conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas adecuados para resolver un modelo matemático.		
CE5 - Construir entre varias personas, con puntos de vista diferentes, modelos matemáticos que respondan a las necesidades colectivas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas: Clases impartidas por el profesor de forma presencial en las que interactúa con los estudiantes presentándoles la materia y resolviendo problemas.	45	33.3
Seminarios: Reuniones de los profesores con los alumnos para profundizar, guiar, practicar o analizar algún aspecto de la asignatura.	6	33.3
Prácticas de ordenador: Realización de tareas usando software adecuado para la resolución de problemas y situaciones relativas a los modelos matemáticos introducidos en las clases teórico-prácticas y/o seminarios.	10	50



Elaboración de trabajos. Elaboración de trabajos por parte de los alumnos en grupo o individualmente con la guía del profesor, utilizando diferentes recursos con el objetivo de ir dirigiendo a los alumnos en un trabajo de investigación	6	16.7
Actividades de evaluación. Correspondientes a la presentación de trabajos y problemas, así como la realización de pruebas objetivas presenciales.	8	25
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba presencial de teoría y problemas. Cumplimentación de pruebas objetivas y valoración de las respuestas.	30.0	50.0
Presentación y exposición de trabajos. Trabajos realizados individualmente o colaborativamente por los alumnos así como su exposición en el aula ante el resto de los compañeros. Dichas exposiciones, que tendrán una duración aproximada de 20 minutos, vendrán seguidas de un turno de preguntas y debate de 15-20 minutos.	50.0	70.0
NIVEL 2: ASIGNATURA: Técnicas Geométricas en la Física Moderna		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
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	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		



5.5.1.2.RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA

- Identificar las técnicas fundamentales del álgebra y la geometría diferencial necesarias para la formulación de ecuaciones diferenciales en el ámbito de la teoría de campos.
- Aplicar las principales ecuaciones diferenciales de la teoría de campos en el ámbito de la teoría física.

5.5.1.3 CONTENIDOS

5.5.1.3.BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Ecuaciones diferenciales lineales y no lineales en la teoría de campos.
- Métodos algebraicos y geometría diferencial.
- Ecuaciones de Dirac.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.4.OBSERVACIONES DE LA MATERIA

Se recomienda haber realizado cursos básicos de geometría diferencial y álgebra lineal.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG4 - Presentar, de forma oral y escrita, hipótesis, ideas, procedimientos y conclusiones, de modo claro y coherente, a públicos especializados o no en los métodos de modelización matemática.

CG5 - Aportar las competencias adquiridas en el campo de la modelización matemática al logro de los objetivos fijados por un equipo, ayudando a mantener un clima de colaboración y respeto mutuos.

CG1 - Reconocer y valorar las situaciones y problemas susceptibles de ser tratados mediante la modelización matemática, en entornos nuevos o poco conocidos.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Identificar las matemáticas subyacentes en una situación real en un entorno específico (medio ambiente, biología, física, industria, educación y economía) mediante suposiciones y generalizaciones, para formalizar un modelo matemático que se ajuste a la situación original planteada.

CE5 - Construir entre varias personas, con puntos de vista diferentes, modelos matemáticos que respondan a las necesidades colectivas.

CE6 - Comparar diversos modelos matemáticos aplicados a un mismo fenómeno y seleccionar el más adecuado para su explicación.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría y problemas: Clases impartidas por el profesor de forma presencial en las que interactúa con los estudiantes presentándoles la materia y resolviendo problemas.	32	37.5
Seminarios: Reuniones de los profesores con los alumnos para profundizar, guiar, practicar o analizar algún aspecto de la asignatura.	19	36.8
Elaboración de trabajos. Elaboración de trabajos por parte de los alumnos en grupo	12	25



o individualmente con la guía del profesor, utilizando diferentes recursos con el objetivo de ir dirigiendo a los alumnos en un trabajo de investigación		
Actividades de evaluación. Correspondientes a la presentación de trabajos y problemas, así como la realización de pruebas objetivas presenciales.	12	25
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba presencial de teoría y problemas. Cumplimentación de pruebas objetivas y valoración de las respuestas.	30.0	70.0
Presentación y exposición de trabajos. Trabajos realizados individualmente o colaborativamente por los alumnos así como su exposición en el aula ante el resto de los compañeros. Dichas exposiciones, que tendrán una duración aproximada de 20 minutos, vendrán seguidas de un turno de preguntas y debate de 15-20 minutos.	30.0	70.0
5.5 NIVEL 1: Trabajo Fin de Master		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Trabajo Fin de Máster		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Trabajo Fin de Grado / Máster	
ECTS NIVEL 2	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	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		



<p>5.5.1.2.RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborar y redactar un trabajo de investigación en la temática relacionada con el máster. - Presentar de una manera adecuada ante una audiencia científica un trabajo de investigación en la temática relacionada con el Master Universitario en Modelización Matemática. - Defender el trabajo de investigación ante una comisión respondiendo adecuadamente a las preguntas de sus miembros.
<p>5.5.1.3 CONTENIDOS</p>
<p>5.5.1.3.BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA</p> <p>De acuerdo con el Reglamento sobre Trabajo Fin de Grado y Trabajo Fin de Ma#ster de la USAL aprobado por el Consejo de Gobierno el 27/07/2010 y modificado el 27/03/2014 (http://secretaria.usal.es/boletines/consulta/files/6989-P13_CG_Modificacion_Reglamento_TFG-TFM_Propuesta_CD_2014_03_27.pdf) y el Reglamento de Trabajos Fin de Ma#ster de la USAL aprobado en Consejo de Gobierno 27/01/2016 (http://www.usal.es/webusal/files/Reglamento_TFM_aprobado_20160127.pdf), el contenido de cada trabajo fin de master se podrá corresponder con uno de los siguientes tipos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Trabajos experimentales o teóricos relacionados con la titulación y ofertados por los docentes que participan en el Máster Universitario, que podrán desarrollarse en los laboratorios de los departamentos implicados en la docencia del Máster. 2) Trabajos de revisión e investigación bibliográfica centrados en diferentes campos relacionados con la titulación. 3) Trabajos de carácter profesional relacionados con los diferentes ámbitos del ejercicio profesional para los que cualifica el título. En este supuesto se podrán desarrollar en empresas e instituciones externas, pudiendo actuar el responsable designado por la empresa como cotutor del trabajo. 4) Otros trabajos que corresponderán a ofertas de los docentes o de los propios estudiantes, no ajustadas a las modalidades anteriores, según se especifique en la normativa particular de cada Comisión de Trabajos Fin de Grado o Comisión Académica de Máster. <p>Además los trabajos fin de master podrán adaptarse a dos modalidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Generales, si son propuestos para que a la vez puedan ser realizados autónomamente por un número no determinado de estudiantes. 2) Específicos, cuando se ofertan para que los realice un único estudiante.
<p>5.5.1.4 OBSERVACIONES</p>
<p>5.5.1.4.OBSERVACIONES DE LA MATERIA</p> <p>Teniendo en cuenta el Reglamento de Trabajos Fin de Grado y Máster de la Universidad de Salamanca, para la presentación y defensa del TFM se requerirá que el estudiante haya superado el resto de asignaturas del plan de estudios.</p>
<p>5.5.1.5 COMPETENCIAS</p>
<p>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</p>
<p>CG3 - Estructurar adecuadamente un proyecto de modelización matemática, planificando el tiempo y los recursos, humanos y materiales, disponibles.</p>
<p>CG1 - Reconocer y valorar las situaciones y problemas susceptibles de ser tratados mediante la modelización matemática, en entornos nuevos o poco conocidos.</p>
<p>CG2 - Reunir e interpretar datos de carácter matemático que permitan abordar un problema, utilizando técnicas de modelización matemática, en otras áreas del conocimiento científico.</p>
<p>CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación</p>
<p>CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio</p>
<p>CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios</p>
<p>CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades</p>
<p>CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p>
<p>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</p>
<p>No existen datos</p>
<p>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</p>



- CE1 - Identificar las matemáticas subyacentes en una situación real en un entorno específico (medio ambiente, biología, física, industria, educación y economía) mediante suposiciones y generalizaciones, para formalizar un modelo matemático que se ajuste a la situación original planteada.
- CE2 - Valorar la utilización de modelos continuos o discretos, deterministas o estocásticos, o combinaciones de ellos, en el planteamiento y formulación de modelos matemáticos en cada entorno particular
- CE3 - Interpretar las soluciones matemáticas obtenidas al resolver los modelos planteados en base a la situación inicial, obteniendo así una solución adaptada a la realidad del proyecto propuesto que permita validar la efectividad del modelo planteado.
- CE4 - Seleccionar el conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas adecuados para resolver un modelo matemático.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Seminarios: Reuniones de los profesores con los alumnos para profundizar, guiar, practicar o analizar algún aspecto de la asignatura.	30	33.3
Elaboración de trabajos. Elaboración de trabajos por parte de los alumnos en grupo o individualmente con la guía del profesor, utilizando diferentes recursos con el objetivo de ir dirigiendo a los alumnos en un trabajo de investigación	252	7.1
Actividades de evaluación. Correspondientes a la presentación de trabajos y problemas, así como la realización de pruebas objetivas presenciales.	18	11.1

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Elaboración y defensa del trabajo de investigación (TFM). Los alumnos elaborarán un trabajo de investigación original (TFM) bajo la tutela de un profesor del máster. Lo enviarán a través de la plataforma Studium para garantizar que no ha habido plagio (se utilizará la herramienta TURNITIN).	30.0	50.0
Exposición oral del trabajo de investigación (TFM). La exposición oral (de 30 minutos como máximo) del trabajo se hará ante un comisión evaluadora que se determinará al inicio de cada curso académico. Dicha comisión establecerá un tiempo de exposición del trabajo valorándose su capacidad oral para expresarse con un lenguaje científico correcto y transmitir la investigación realizada.	20.0	40.0
Defensa del trabajo de investigación (TFM). Los miembros de la comisión de valoración de los TFM realizarán las preguntas que estimen oportunas (durante un tiempo de 30 minutos como máximo) para establecer la calidad del trabajo de investigación, así como verificar y	30.0	50.0



garantizar la autoría de los mismos en un tiempo que se considere prudencial		
--	--	--



6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de Salamanca	Profesor Asociado (incluye profesor asociado de C.C.: de Salud)	3.6	100	4
Universidad de Salamanca	Profesor Contratado Doctor	21.4	100	20
Universidad de Salamanca	Profesor colaborador Licenciado	3.6	100	2,7
Universidad de Salamanca	Profesor Titular de Universidad	53.5	100	55,9
Universidad de Salamanca	Catedrático de Universidad	14.3	100	14,7
Universidad de Salamanca	Ayudante Doctor	3.6	100	2,6
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 %
85	15	90
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>8.2. Procedimiento general para valorar el progreso y resultados de aprendizaje</p> <p>Para valorar el progreso y resultados de aprendizaje de los estudiantes en este máster se recogerán y analizarán los datos que suministren los siguientes marcadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tasas y resultados de la evaluación de las materias del Plan de Estudios, comprobando que se alcancen las competencias previstas. El Trabajo Fin de Máster (TFM), que será defendido públicamente ante un tribunal y que permitirá demostrar la adquisición de las competencias del título. Reunión del profesorado que imparte el Título y puesta en común de sus opiniones sobre la marcha de cada uno de los estudiantes. Reuniones con el alumnado para comprobar qué competencias están adquiriendo y con qué dificultades se están encontrando. Mantener una comunicación directa con los estudiantes, mediante reuniones periódicas y/o foros en Studium para conocer el desarrollo del plan de estudios y poder corregir con rapidez las disfunciones que puedan surgir. <p>Los encargados de realizar la evaluación serán los profesores que imparten docencia en el Máster, los tribunales del TFM y las Comisiones Académica y de Calidad del Máster. Los tribunales del TFM estarán compuestos por profesores del Máster entre los que no se encontrará el tutor del TFM a calificar, el cual emitirá un informe que será tenido en cuenta por el tribunal, aunque sin ser vinculante para los resultados de la evaluación. La Comisión Académica establecerá los criterios para la evaluación de los Trabajos Fin de Máster y la Comisión de Calidad del Máster en coordinación con la Académica analizará las incidencias que se pongan de manifiesto a lo largo del periodo docente, con objeto de ajustar al máximo los sistemas de evaluación para la mejora de los resultados de aprendizaje. El trabajo de ambas comisiones tendrá como objetivo garantizar que los criterios aplicados sean homogéneos y equilibrados en todas las asignaturas.</p> <p>Los métodos que se utilizarán para evaluar las competencias serán:</p>		



- Participación en las actividades presenciales, desarrollando una docencia interactiva con participación de los estudiantes, permitiéndose evaluar de forma continua el desarrollo de las asignaturas.
- Presentación y exposición de trabajos teóricos, prácticos y de naturaleza computacional. Tendrán como finalidad evaluar las competencias del máster que contemplan que los alumnos se acostumbrarán a trabajar en entornos de carácter científico y, así, iniciarse en tareas de investigación propias de la Modelización Matemática.
- Realización de pruebas de evaluación presenciales y escritas.
- Realización y presentación del TFM, evaluando la práctica totalidad de las competencias adquiridas a lo largo de su formación.

A lo largo de todo el curso el coordinador académico y las Comisiones Académica y de Calidad del Máster llevarán a cabo el seguimiento del aprendizaje de los estudiantes. La presentación y exposición de trabajos, así como las pruebas escritas se realizarán a lo largo del periodo en el que se imparten las asignaturas que contemplan dichos criterios de evaluación.

La presentación del TFM se realizará en tres convocatorias: enero, para aquellos que presente el TFM de forma adelantada pendientes del curso anterior, julio y septiembre. En todos los casos para proceder a la presentación y defensa el TFM tendrá que contar con el informe previo del tutor.

Para la difusión de los resultados, con el propósito de mejorar la calidad del título se realizarán informes de seguimiento del máster elaborados por la Comisión de Calidad. Los TFM serán depositados en la Biblioteca "Abraham Zcut" del Campus de Ciencias para que puedan ser consultados, del mismo modo que los estudiantes que lo deseen podrán depositar el TFM en el repositorio institucional de la USAL.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	http://qualitas.usal.es/docs/SGIC_Grados%20y%20MU_CG20150326_con%20anexo2016.pdf
---------------	---

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN	
CURSO DE INICIO	2020
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN	
No procede	
10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN	
CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO

11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
11770815J	Jose Miguel	Mateos	Roco
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Facultad de Ciencias, Plaza de los Caídos	37008	Salamanca	Salamanca
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
dec.fc@usal.es	650913653	923294514	Decano de la Facultad de Ciencias
11.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
07795797Q	Purificación	Galindo	Villardón
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Patio de Escuelas, 1, 2ª planta	37008	Salamanca	Salamanca
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vic.postgrado@usal.es	923294432	923294502	Vicerrectora de Postgrado y Planes Especiales en Ciencias de la Salud
El Rector de la Universidad no es el Representante Legal			
Ver Apartado 11: Anexo 1.			
11.3 SOLICITANTE			
El responsable del título no es el solicitante			



NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
76110857Q	Carmen	Patino	Alonso
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Patio de Escuelas, 1, 2ª planta	37008	Salamanca	
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
coordinacion.postgrado@usal.es	651108981	923294502	Coordinadora de Ordenación de Titulaciones de Postgrado



Apartado 2: Anexo 1

Nombre :2 Justificacion.pdf

HASH SHA1 :DA15E0CEB6299CBDF826E1F801DF59CE8EDCA912

Código CSV :366272021893591594745255

Ver Fichero: 2 Justificacion.pdf



Apartado 4: Anexo 1

Nombre :4.1 Sistemas de informacion.pdf

HASH SHA1 :4DCE568042F72A1811E2092396E43EE7A99DA983

Código CSV :365912634619052579350034

Ver Fichero: 4.1 Sistemas de informacion.pdf



Apartado 5: Anexo 1

Nombre :5 PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS.pdf

HASH SHA1 :5B910F8C1E210B5FE48BD7ADA785E299733C5107

Código CSV :365916491885790556451096

Ver Fichero: 5 PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS.pdf



Apartado 6: Anexo 1

Nombre :6.1 Profesorado.pdf

HASH SHA1 :31159F7C12EA132630626CEA9AB1A91D302FE5DB

Código CSV :339933285657893611675908

Ver Fichero: 6.1 Profesorado.pdf



Apartado 6: Anexo 2

Nombre :6.2 Otros recursos humanos disponibles.pdf

HASH SHA1 :9DAB91EE811AAB3F7F9ACD48ECEC0B6A8E8038FC

Código CSV :339936079340320148708537

Ver Fichero: 6.2 Otros recursos humanos disponibles.pdf



Apartado 7: Anexo 1

Nombre :7.1 RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS.pdf

HASH SHA1 :C376B169E560CDA067D07F27268DE8D65B7414C

Código CSV :339939347060133703901766

Ver Fichero: 7.1 RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS.pdf



Apartado 8: Anexo 1

Nombre :8.1 Valores cuantitativos estimados y su justificación.pdf

HASH SHA1 :B0E53EE022CFB3AEF7AB03F6E1F93B965130B25D

Código CSV :339959401882252713393185

Ver Fichero: 8.1 Valores cuantitativos estimados y su justificación.pdf



Apartado 10: Anexo 1

Nombre :10 Cronograma.pdf

HASH SHA1 :8F2F7E605C66D63B28D479D0B922B6CC2694A546

Código CSV :339960241733394008975634

Ver Fichero: 10 Cronograma.pdf



Apartado 11: Anexo 1

Nombre :DELEGACIÓNDE COMPETENCIAS 04 01 2018.pdf

HASH SHA1 :A54A538BB88715412FCE63C976E0888B90BF23DC

Código CSV :339960921004368225310141

Ver Fichero: DELEGACIÓNDE COMPETENCIAS 04 01 2018.pdf



