

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 Alcalá		Escuela de Posgrado	28051921
NIVEL		DENOMINACIÓN CORTA	
Máster		Química para la Sostenibilidad y Energía	
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Química para la Sostenibilidad y Energía por la Universidad de Alcalá			
RAMA DE CONOCIMIENTO		CONJUNTO	
Ciencias		No	
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS		NORMA HABILITACIÓN	
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
MARIA TERESA IRUELA DEVESA		Técnica Gestión	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		02243368V	
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
MARÍA SOLEDAD MORALES LADRÓN		Vicerrectora de Gestión de la Calidad	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		52110092G	
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
ERNESTO DE JESUS ALCAÑIZ		Catedrático de Universidad	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		40864541G	
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
Edificio Cisneros. Plaza San Diego, sn		28801	Alcalá de Henares
E-MAIL		PROVINCIA	TELÉFONO
marisol.morales@uah.es		Madrid	618938582
			FAX
			918854046



3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.

El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.

	En: Madrid, AM 28 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 Química para la Sostenibilidad y Energía por la Universidad de Alcalá	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.

LISTADO DE ESPECIALIDADES

No existen datos

RAMA	ISCED 1	ISCED 2
Ciencias	Química	Química

NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA

AGENCIA EVALUADORA

Fundación para el Conocimiento Madrimasd

UNIVERSIDAD SOLICITANTE

Universidad de Alcalá

LISTADO DE UNIVERSIDADES

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
029	Universidad de Alcalá

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
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
33	15	12

LISTADO DE ESPECIALIDADES

ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS
No existen datos	

1.3. Universidad de Alcalá

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
28051921	Escuela de Posgrado

1.3.2. Escuela de Posgrado

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	30	



TIEMPO COMPLETO		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	60.0	60.0
RESTO DE AÑOS	0.0	0.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	30.0	30.0
RESTO DE AÑOS	0.0	0.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
https://portal.uah.es/portal/page/portal/posgrado/masteres_universitarios/normativa/normativa_UAH/permanencia		
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
CG1 - Ser capaz de analizar y evaluar información científica y técnica de forma crítica en el campo de estudio del Máster y de emitir juicios y reflexiones.
CG2 - Ser capaz de sintetizar los problemas críticos y sus posibles soluciones el campo de estudio del Máster.
CG3 - Comprender y ser capaz de aplicar las herramientas básicas de investigación en el ámbito del campo de estudio del Máster.
CG4 - Conocer y utilizar las tecnologías informáticas aplicadas al ámbito del campo de estudio del Máster.
CG5 - Ser capaz de trabajar en equipo, organizar y planificar tareas para resolver problemas comunes.
CG6 - Ser capaz de aplicar sus conocimientos y demostrar competencia para la elaboración y defensa de argumentos.
CG7 - Demostrar una base de conocimientos y habilidades que le permitan continuar su formación en el campo de estudio del Máster.
3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES
No existen datos
3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CESP1 - Proponer acciones, desde el ámbito de la química, enfocadas a mejorar la sostenibilidad de los procesos químicos y tener capacidad para valorar distintas alternativas.
CESP2 - Realizar aportaciones, desde el ámbito de la química, para mejorar la sostenibilidad de los procesos de producción, almacenamiento y transporte de la energía y tener capacidad para valorar distintas alternativas.
CESP3 - Entender la importancia de la catálisis en la química sostenible, identificando las ventajas e inconvenientes de los diferentes tipos de catálisis y su aplicación en la producción química.
CESP4 - Proponer medidas que permitan reducir la generación de los residuos, especialmente de aquellos procedentes de la industria química y agro-alimentaria, así como su tratamiento y/o aprovechamiento.
CESP5 - Analizar la problemática de la sostenibilidad desde distintos puntos de vista (científico, económico, empresarial, social, etc.).
CESP6 - Reconocer las aportaciones científicas y tecnológicas que desde el ámbito de la investigación química pueden servir para mejorar la sostenibilidad.
CESP7 - Formular adecuadamente hipótesis refutables, planificar y desarrollar experimentos y observaciones, valorar e interpretar resultados y elaborar conclusiones que contribuyan a la resolución de problemas científicos.
CESP8 - Realizar, redactar y exponer un trabajo original en el campo de estudio del Máster.

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

Requisitos de acceso (artículo 16, Real Decreto 1393/2007)



1. Para acceder a las enseñanzas oficiales de Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro 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.

2. Así mismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.

Órgano responsable del proceso de admisión

La admisión de los estudiantes corresponde a la Comisión Académica del Máster. Esta comisión será presidida por el director del Máster e integrada, además, por 4 representantes de sus profesores.

Criterios de admisión

Los estudiantes de habla no castellana han de tener el nivel B2 en castellano del Marco Común Europeo de Referencia.

La Comisión Académica del Máster realizará una primera valoración del currículum vitae de los candidatos y candidatas para clasificarlos, de acuerdo con el sistema de valoración que se describe debajo, en las siguientes categorías:

- A. Graduados con competencias que hacen recomendable su admisión en el máster: aquellos que hayan obtenido más de 10 puntos.
- B. Graduados con competencias suficientes para cursar el máster: aquellos que hayan obtenido más de 5 puntos.
- C. Graduados que no demuestran poseer las competencias adecuadas para cursar el máster: aquellos que hayan obtenido menos de 5 puntos.

Se valorarán los siguientes aspectos:

- Hasta 10 puntos por materias de química superadas en estudios de grado, en proporción directa al número de ECTS superados y la calificación media. Se alcanzará la máxima puntuación si se han superado 40 ECTS con una calificación de 10.
- Hasta 8 puntos por materias superadas en estudios de grado afines al campo de estudio del máster. Se alcanzará la máxima puntuación si se han superado 40 ECTS con una calificación de 10.
- Hasta 2 puntos por experiencia laboral u otra experiencia no valorada en los apartados anteriores y que la Comisión Académica considere adecuadas para cursar el Máster.

Los candidatos de la categoría A tendrán prioridad en el acceso sobre los candidatos de la categoría B. Los candidatos de la categoría C no podrán ser admitidos en el máster.

Dentro de cada categoría, los candidatos serán ordenados de acuerdo con los siguientes criterios de valoración:

- Expediente académico (grado y licenciatura), ponderado por la media de la correspondiente titulación: 60%.
- Experiencia previa y otros méritos (otras titulaciones, trabajos, cursos, seminarios y/o seminarios realizados con los perfiles del Máster): 30%.
- Conocimiento acreditado de idiomas: 10%.

En los casos en los que la Comisión Académica lo considere oportuno podrán realizarse entrevistas personales.

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

Sistema de apoyo y orientación propio del máster. El sistema de apoyo y orientación propio del máster se basa en la figura del *profesor-tutor* que será asignado a cada uno de los estudiantes que ingresen en el mismo.

Servicio de Prácticas. Tiene como misión gestionar el Programa de Prácticas de estudios oficiales de la UAH.

<https://www.uah.es/es/conoce-la-uah/organizacion-y-gobierno/servicios-universitarios/servicio-de-practicas/practicas-alumno/>

Gabinete Psicopedagógico. Es un servicio que ofrece asesoramiento y orientación a toda la comunidad universitaria (Alumnos, PDI y PAS) para resolver dificultades psicológicas y/o pedagógicas que estén afectando a la vida académica, laboral y/o personal.

<https://www.uah.es/es/vivir-la-uah/servicios/gabinete-psicopedagogico/>

Escuela de Emprendimiento. Pretende sensibilizar a la comunidad universitaria y fundamentalmente a los estudiantes sobre la importancia del emprendimiento como alternativa laboral. La Escuela tratará de acompañar a los que se aventuren por este camino ofreciendo asesoramiento, tutorizando proyectos y ayudando en las distintas fases de implantación de la empresa.

<https://www.uah.es/es/conoce-la-uah/compromiso-social/emprendimiento/>

Defensor Universitario. Está encargado de velar por el respeto a los derechos y libertades de todos los miembros de la comunidad universitaria, ante las actuaciones de los órganos y servicios de la misma, con el fin de evitar situaciones de discriminación, indefensión o arbitrariedad.

<https://www.uah.es/es/conoce-la-uah/organizacion-y-gobierno/defensor-universitario/>

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0



Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios	
MÍNIMO	MÁXIMO
0	0
Adjuntar Título Propio	

Ver Apartado 4: Anexo 2.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional	
MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

Se tendrá en cuenta la normativa de la UAH reguladora del reconocimiento de créditos que se reproduce debajo.

NORMATIVA DE LA UAH REGULADORA DEL RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS EN ESTUDIOS DE MÁSTER

El Consejo de Gobierno de la UAH aprobó la normativa reguladora del sistema de reconocimiento y transferencia de créditos el 22 de julio de 2010. El texto completo de la Normativa se puede encontrar en la siguiente dirección web:

<https://www.uah.es/export/sites/uah/es/conoce-la-uah/organizacion-y-gobierno/galleries/Galeria-Secretaria-General/Normativa-sistema-transferencias-creditos-en-Posgrado.pdf>

A continuación, se recoge el capítulo II de la misma en el que se trata específicamente el Reconocimiento de créditos.

CAPÍTULO II. RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Artículo 3º. Definición y número de créditos objeto de reconocimiento. - 1. A los efectos de esta normativa, se entiende por reconocimiento la aceptación por la UAH de los créditos que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales, en ésta u otra Universidad, son computados por la UAH en otras enseñanzas distintas a efectos de la obtención de un título oficial de Máster Universitario o de la superación del periodo de formación del Programa de Doctorado.

Asimismo, podrán ser objeto de reconocimiento los créditos cursados en otras enseñanzas superiores oficiales o 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.

La experiencia laboral y profesional acreditada podrá ser también reconocida en forma de créditos que computarán a efectos de la obtención del título oficial de Máster o de la superación del periodo de formación del Programa de Doctorado, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título o periodo de formación.

En todo caso no podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes al trabajo fin de Máster.

2. El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral y de estudios propios no podrá ser superior, en su conjunto, al 15% del total de créditos que constituyen el plan de estudios.

3. No obstante lo anterior, los créditos procedentes de títulos propios podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al señalado en el párrafo anterior o, en su caso, ser objeto de reconocimientos en su totalidad siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por un título oficial.

Artículo 4º. Criterios de reconocimiento de créditos entre estudios universitarios cursados en centros españoles o del Espacio Europeo de Educación Superior y las enseñanzas oficiales de Máster.

1. Estudios de Diplomado, Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico o Grado.

No podrán reconocerse créditos en las enseñanzas oficiales de Máster a los estudiantes que estén en posesión de un título oficial de Diplomado, Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico, o Grado.

2. Estudios de Licenciado, Ingeniero o Arquitecto.

Quienes estén en posesión de un título oficial de Licenciado, Arquitecto o Ingeniero, y accedan a las enseñanzas oficiales de Máster, y quienes hayan realizado asignaturas del segundo ciclo de estos estudios, podrán obtener reconocimiento de créditos teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y los conocimientos derivados de las enseñanzas cursadas y los previstos en el plan de estudios de las enseñanzas de Máster solicitadas.

3. Estudios de Máster.



Entre enseñanzas universitarias oficiales de Máster reguladas por el Real Decreto 56/2005 o el Real Decreto 1393/2007, serán objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los módulos, materias o asignaturas cursadas, teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y los conocimientos derivados de las enseñanzas cursadas y los previstos en el plan de estudios de las enseñanzas de Máster solicitadas.

4. Estudios de Doctorado.

Serán objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en programas de Doctorado regulados por normas anteriores a los Reales Decretos 56/2005 y 1393/2007 teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos derivados de los cursos y trabajos de investigación tutelados cursados y los previstos en el plan de estudios de las enseñanzas de Máster solicitadas.

Los estudiantes que hayan cursado los Estudios de Doctorado en otra Universidad deberán solicitar el traslado de expediente en los plazos de admisión que se establezcan para cada año académico.

5. Estudios Propios.

a) Podrán ser objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en títulos propios de posgrado cursados en cualquier Universidad española, teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y los conocimientos asociados a los módulos, materias o asignaturas cursadas y los previstos en el plan de estudios de las enseñanzas de Máster solicitadas.

El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de estos títulos propios y de la experiencia profesional o laboral no podrá ser superior, en su conjunto, al 15% del total de créditos que constituyen el plan de estudios.

b) No obstante lo anterior, los créditos procedentes de títulos propios de posgrado podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al señalado en el párrafo anterior o, en su caso ser objeto de reconocimientos en su totalidad siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por un título oficial.

6 Curso de aptitud pedagógica, curso de cualificación pedagógica y otros cursos de capacitación profesional.

A juicio de la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado, y a propuesta de la Dirección Académica del Máster, quienes estén en posesión del Certificado de aptitud pedagógica, cualificación pedagógica o capacitación profesional podrán obtener reconocimiento de créditos teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y los conocimientos derivados de las enseñanzas cursadas y los previstos en el plan de estudios de las enseñanzas de Máster solicitadas.

Artículo 5º. Reconocimiento de créditos entre estudios universitarios cursados en centros extranjeros y las enseñanzas oficiales de Máster. - A juicio de la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado, y a propuesta de la Dirección Académica del Máster, se podrán reconocer créditos a los titulados universitarios conforme a sistemas educativos extranjeros propios o ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior, teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y los conocimientos derivados de las enseñanzas cursadas y los previstos en el plan de estudios de las enseñanzas de Máster solicitadas.

Artículo 6º. Programas de intercambio o movilidad. - 1. Los estudiantes que participen en programas de movilidad nacionales o internacionales suscritos por la UAH, para realizar un período de estudios en otras Universidades o Instituciones de Educación Superior, obtendrán el reconocimiento de créditos que se establezca en el acuerdo académico correspondiente, que se ajustará a la presente Normativa.

2. Asimismo, lo dispuesto en esta Normativa será de aplicación a los Convenios específicos de movilidad que se suscriban para la realización de dobles titulaciones.

Artículo 7º. Trabajo fin de Máster. No podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes al trabajo fin de Máster.

Artículo 8º. Experiencia laboral y profesional. - 1. De acuerdo con lo establecido en el artículo 36.d) de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, en su nueva redacción dada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, y de acuerdo con lo establecido en el artículo 6.2 del Real Decreto 1393, modificado por el Real Decreto 861/2010, la experiencia laboral y profesional acreditada podrá ser reconocida siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a las enseñanzas de Máster solicitadas, y con los límites establecidos en el artículo 3.2 de esta normativa.

2. La Dirección Académica del Máster, o el plan de estudios, establecerán el tipo de experiencia que se tendrá en cuenta, las instituciones o empresas en las que se ha tenido que desarrollar y el periodo de tiempo mínimo que se exigirá para su valoración. No obstante, en ningún caso se podrá hacer un reconocimiento parcial de asignaturas o de las prácticas externas.



Artículo 9º. Otros reconocimientos.- Cuando se trate de títulos oficiales que habiliten para el ejercicio de actividades profesionales reguladas en España, para las que el Gobierno haya establecido las condiciones a las que deberán adecuarse los correspondientes planes de estudios, serán objeto de reconocimiento los créditos que, en su caso, se definan en la correspondiente norma reguladora.

4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

No se consideran.



5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS		
Ver Apartado 5: Anexo 1.		
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
Formación mediante clases expositivas y materiales de aprendizaje recomendados por el profesor (32% de presencialidad)		
Formación mediante clases de seminario con resolución y debate de supuestos o problemas planteados por el profesor (48% de presencialidad)		
Formación mediante clases prácticas para el adiestramiento en técnicas de trabajo experimental (70% de presencialidad)		
Formación individualizada mediante tutorías (100% de presencialidad).		
Formación mediante conferencias y seminarios científico-técnicos impartidos por profesionales de la industria, administración o academia y elaboración de resúmenes y trabajos a partir de ellas (50% de presencialidad)		
Preparación, exposición y debate de trabajos (30-48% de presencialidad)		
Prácticas externas (70% de presencialidad)		
Trabajos de investigación científica (70% de presencialidad)		
Pruebas de evaluación (100% de presencialidad)		
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Exposición de temas por el profesor		
Debate y resolución de ejemplos, casos, seminarios y problemas		
Tutorías individualizadas del estudiante con el profesor		
Trabajos experimentales desarrollados por el estudiante		
Elaboración, exposición y defensa de trabajos individuales o en grupo		
Conferencias con debate posterior y elaboración de un resumen		
Materiales de aprendizaje		
5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
Prueba escrita		
Resolución de casos, supuestos y problemas		
Debate y discusión durante las actividades presenciales		
Elaboración, exposición y defensa de trabajos		
Seguimiento del trabajo experimental		
Comentarios críticos de lecturas, conferencias, seminarios, etc.		
5.5 SIN NIVEL 1		
NIVEL 2: Química sostenible y recursos renovables		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 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		
<ul style="list-style-type: none"> · Identificar y definir el concepto de química sostenible · Analizar y comparar los distintos métodos químicos para la obtención de un determinado producto · Reconocer el método sintético más adecuado desde el punto de vista de los doce principios de la Química Verde, minimizando la toxicidad y el impacto medioambiental de los materiales utilizados. · Desarrollar la capacidad crítica para seleccionar los disolventes más limpios para la síntesis de nuevos productos químicos. · Conocer el marco legal básico por el que se rige el Sistema de gestión ambiental. · Planificar nuevos experimentos usando sistemas catalíticos avanzados y recursos renovables atendiendo siempre a la selectividad de los procesos y respetando los principios de la química sostenible. · Conocer la aplicación de los diferentes métodos catalíticos (catálisis heterogénea, catálisis homogénea y biocatálisis y fotocatalisis) en los procesos sintéticos. · Conocer la utilización de procedimientos alternativos realizados en ausencia de disolvente o empleando disolventes más limpios (disolventes supercríticos, química en agua, disolventes fluorados, líquidos iónicos, reacciones sin disolvente, etc.). · Identificar los principales tipos de materias primas renovables y sus propiedades. · Proponer la sustitución de procesos que usan materias primas agotables por otros basados en materias primas renovables. · Considerar fuentes alternativas de energía para la realización de procesos químicos: microondas, ultrasonidos, electroquímica y fotoquímica. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>1. Principios y Conceptos Básicos de la Química Sostenible. Definición de desarrollo sostenible. Los 12 Principios de la Química Sostenible. Concepto de economía atómica. Toxicidad de los procesos y productos químicos.</p> <p>2. Residuos en los procesos químicos. Problemas derivados de la producción de residuos. Origen de la producción de residuos. Aspectos económicos asociados a los procesos químicos. Técnicas para minimizar la generación de residuos procedentes de industrias químicas. Técnicas para la separación y tratamiento de residuos químicos.</p> <p>3. Impacto medioambiental asociado a los procesos químicos. Estudio comparativo de diferentes rutas para la realización de un mismo proceso o la obtención de un producto determinado. Economía circular. Métricas en procesos sostenibles. Evaluación del ciclo de vida. Sistema de gestión ambiental: norma internacional ISO 14001 y esquema europeo EMAS. Marco Legal.</p> <p>4. Catálisis en Química Sostenible. La importancia de la catálisis en la química sostenible: reemplazando reacciones estequiométricas por reacciones catalíticas. Catálisis y eficiencia energética de los procesos químicos. Eficiencia del catalizador: actividad y longevidad. Catálisis heterogénea, catálisis homogénea y biocatálisis, características, ventajas e inconvenientes. Selectividad y catálisis: catálisis asimétrica. Aprovechamiento de energías no convencionales: fotocatalisis.</p> <p>5. Ejemplos de procesos catalíticos más limpios. Catalizadores ácidos no contaminantes. Oxidaciones catalíticas empleando oxidantes no tóxicos. Catálisis de transferencia de fase.</p> <p>6. Impacto Medioambiental del Uso de Disolventes y Posibles Soluciones. Reacciones sin disolvente. Disolventes orgánicos. Fluidos supercríticos. Biodisolventes. Reacciones en medio acuoso. Líquidos iónicos. Disolventes perfluorados.</p> <p>7. Recursos Renovables. Materiales de partida de origen renovable. Biomasa.</p> <p>8. Tecnologías sostenibles. Uso de fuentes alternativas de energía en procesos químicos: microondas, ultrasonidos, electroquímica y fotoquímica.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Ser capaz de analizar y evaluar información científica y técnica de forma crítica en el campo de estudio del Máster y de emitir juicios y reflexiones.		
CG2 - Ser capaz de sintetizar los problemas críticos y sus posibles soluciones el campo de estudio del Máster.		
CG3 - Comprender y ser capaz de aplicar las herramientas básicas de investigación en el ámbito del campo de estudio del Máster.		
CG4 - Conocer y utilizar las tecnologías informáticas aplicadas al ámbito del campo de estudio del Máster.		
CG5 - Ser capaz de trabajar en equipo, organizar y planificar tareas para resolver problemas comunes.		
CG6 - Ser capaz de aplicar sus conocimientos y demostrar competencia para la elaboración y defensa de argumentos.		
CG7 - Demostrar una base de conocimientos y habilidades que le permitan continuar su formación en el campo de estudio del Máster.		



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		
CESP1 - Proponer acciones, desde el ámbito de la química, enfocadas a mejorar la sostenibilidad de los procesos químicos y tener capacidad para valorar distintas alternativas.		
CESP3 - Entender la importancia de la catálisis en la química sostenible, identificando las ventajas e inconvenientes de los diferentes tipos de catálisis y su aplicación en la producción química.		
CESP4 - Proponer medidas que permitan reducir la generación de los residuos, especialmente de aquellos procedentes de la industria química y agro-alimentaria, así como su tratamiento y/o aprovechamiento.		
CESP5 - Analizar la problemática de la sostenibilidad desde distintos puntos de vista (científico, económico, empresarial, social, etc.).		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Formación mediante clases expositivas y materiales de aprendizaje recomendados por el profesor (32% de presencialidad)	125	32
Formación mediante clases de seminario con resolución y debate de supuestos o problemas planteados por el profesor (48% de presencialidad)	12	48
Formación individualizada mediante tutorías (100% de presencialidad).	2	100
Preparación, exposición y debate de trabajos (30-48% de presencialidad)	12	48
Pruebas de evaluación (100% de presencialidad)	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Exposición de temas por el profesor		
Debate y resolución de ejemplos, casos, seminarios y problemas		
Tutorías individualizadas del estudiante con el profesor		
Elaboración, exposición y defensa de trabajos individuales o en grupo		
Materiales de aprendizaje		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita	50.0	60.0
Resolución de casos, supuestos y problemas	15.0	20.0
Debate y discusión durante las actividades presenciales	10.0	10.0



Elaboración, exposición y defensa de trabajos	10.0	30.0
NIVEL 2: Química y sostenibilidad energética		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 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		
<ul style="list-style-type: none"> · Conocer las distintas fuentes de energía, su abundancia y eficiencia, así como los residuos que genera. · Conocer las necesidades energéticas a nivel mundial, y su distribución en función de la actividad que se realiza. · Reconocer los patrones de consumo energético a nivel industrial dependiendo del sector concreto, con especial incidencia en aquellos donde la actividad industrial está especialmente relacionada con la química. · Tener un conocimiento general de los medios químicos de producción de energía y su importancia e impacto económico y social. · Conocer los métodos actuales para el almacenamiento de energía mediante procesos y tecnologías químicas. · Entender cuáles son los retos en la optimización de recursos energéticos en el ámbito de la industria química 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>1. Fuentes de energía. Calificación de las fuentes de energía (primarias/secundarias, renovables/no renovables). Combustibles fósiles (petróleo, carbón, gas,...). Energía Nuclear. Combustibles nucleares: abundancia y eficiencia. Residuos nucleares. Energías renovables: solar, térmica, biocombustibles, eólica, hidroeléctrica, biomasa.... Eficiencia, implantación actual, viabilidad. Transporte y almacenamiento de energía. Panorama actual y retos.</p> <p>2. Consumo energético global. <i>Panorama general de la distribución del consumo energético a nivel mundial:</i> Consumo doméstico y consumo industrial. <i>El consumo doméstico:</i> hogar, locomoción,... Distribución del consumo por actividades y por países. Demandas presentes y previsiones futuras atendiendo a desarrollo de las regiones y tendencia demográfica. Adaptabilidad del consumo energético doméstico a cambios en las fuentes de energía. <i>El consumo energético en la actividad industrial.</i> Distribución por sectores industriales y por países. Fuentes de energía empleadas. Previsiones de cambio en la demanda y en las fuentes de energía empleadas. <i>Legislación y políticas energéticas en las regiones de mayor consumo:</i> planes de explotación de recursos energéticos naturales y reservas estratégicas. Impuestos en uso y comercialización de energía así como su impacto ambiental. Alianzas y tratados internacionales vigentes.</p> <p>3. Producción de energía con tecnologías químicas. Electroquímica (Pilas de combustible. Producción de hidrógeno. Reducción de CO₂,...).Luminica (Fotosíntesis artificial, descomposición fotocatalítica de agua,...). Bioquímica (Generación de biocombustibles, producción de energía eléctrica desde bacterias.). Combustibles fósiles: industria petroquímica, del carbón y del gas natural.</p> <p>4. Almacenamiento de energía con procesos y tecnologías químicas. Dispositivos electroquímicos: Baterías y condensadores. Almacenamiento de hidrógeno (hidruros metálicos,...) y metano. Combustibles moleculares termosolares. Otras tecnologías químicas para el almacenamiento de energía.</p> <p>5. Optimización del uso de energía en la industria química. Aspectos termodinámicos en el uso de la energía: ciclos producción/consumo de energía y rendimiento. Catálisis en la industria petroquímica: Obtención de metano por gasificación, Proceso de Fischer-Tropsch. Impacto energético y económico de la catálisis en la industria.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		



5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Ser capaz de analizar y evaluar información científica y técnica de forma crítica en el campo de estudio del Máster y de emitir juicios y reflexiones.		
CG2 - Ser capaz de sintetizar los problemas críticos y sus posibles soluciones el campo de estudio del Máster.		
CG5 - Ser capaz de trabajar en equipo, organizar y planificar tareas para resolver problemas comunes.		
CG6 - Ser capaz de aplicar sus conocimientos y demostrar competencia para la elaboración y defensa de argumentos.		
CG7 - Demostrar una base de conocimientos y habilidades que le permitan continuar su formación en el campo de estudio del Máster.		
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		
CESP1 - Proponer acciones, desde el ámbito de la química, enfocadas a mejorar la sostenibilidad de los procesos químicos y tener capacidad para valorar distintas alternativas.		
CESP2 - Realizar aportaciones, desde el ámbito de la química, para mejorar la sostenibilidad de los procesos de producción, almacenamiento y transporte de la energía y tener capacidad para valorar distintas alternativas.		
CESP3 - Entender la importancia de la catálisis en la química sostenible, identificando las ventajas e inconvenientes de los diferentes tipos de catálisis y su aplicación en la producción química.		
CESP5 - Analizar la problemática de la sostenibilidad desde distintos puntos de vista (científico, económico, empresarial, social, etc.).		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Formación mediante clases expositivas y materiales de aprendizaje recomendados por el profesor (32% de presencialidad)	125	32
Formación mediante clases de seminario con resolución y debate de supuestos o problemas planteados por el profesor (48% de presencialidad)	12	48
Formación individualizada mediante tutorías (100% de presencialidad).	2	100
Preparación, exposición y debate de trabajos (30-48% de presencialidad)	12	48
Pruebas de evaluación (100% de presencialidad)	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Exposición de temas por el profesor		
Debate y resolución de ejemplos, casos, seminarios y problemas		
Tutorías individualizadas del estudiante con el profesor		
Elaboración, exposición y defensa de trabajos individuales o en grupo		



Materiales de aprendizaje		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita	50.0	60.0
Resolución de casos, supuestos y problemas	15.0	20.0
Debate y discusión durante las actividades presenciales	10.0	10.0
Elaboración, exposición y defensa de trabajos	15.0	20.0
NIVEL 2: Foros de debate en química sostenible		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
3		
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
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		
<ul style="list-style-type: none"> • Tener una visión multidisciplinar de la sostenibilidad procedente tanto de la academia como de los profesionales. • Adquirir el hábito de participar activamente en reuniones científicas. • Ser capaz de resumir los aspectos principales de la exposición de un conferenciante. • Ser capaz de preparar una presentación pública de un trabajo de investigación. • Ser capaz de exponer, defender y argumentar ideas propias. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>La materia "Foros de debate" pretende complementar la formación recibida por los estudiantes del Máster mediante actividades orientadas a ponerles en contacto con profesionales e investigadores del área, a recibir información de primera mano de avances científicos y técnicos en desarrollo y a mejorar sus habilidades de presentación, comunicación y argumentación. Constará de actividades internas, que constituirán el núcleo de la materia, y actividades externas.</p> <p><i>Actividades internas.</i> Las actividades principales de la materia se organizarán con el formato de un simposio en una semana del último periodo del curso (P5). Este simposio será organizado por la dirección del Máster y constará de actividades directamente relacionadas con el área de la temática del máster:</p> <p>(a) Cinco conferencias de 1 hora impartidas por investigadores de la academia o de la industria.</p> <p>(b) Cinco conferencias de 1 hora impartidas por profesionales de la industria o administración.</p> <p>(c) Actividades complementarias (3 h; mesas redondas, conferencias cortas de investigadores o profesionales jóvenes, etc.).</p> <p>(d) Cada estudiante preparará un trabajo bibliográfico en el área temática del máster, que presentará y defenderá oralmente (20 minutos) y en una sesión de pósters. Este trabajo podrá tener relación con el tema de TFM que esté desarrollando.</p>		



En todas estas actividades, se evaluará especialmente la participación del estudiante en los turnos de preguntas de las conferencias y presentaciones de los compañeros. Además, los estudiantes deberán presentar un resumen de cada conferencia o actividad. Por otra parte, se pretende favorecer el contacto personal y científico entre participantes seniors y junior durante las pausas de café o las sesiones de póster.

El simposio estará abierto a la asistencia de estudiantes ajenos al Máster y coincidirá temporalmente con una actividad análoga que organiza el Doctorado en Química de la UAH, de forma que se puedan aprovechar sinergias entre ambos eventos.

Actividades externas. El alumno deberá asistir también a otras actividades organizadas por distintos órganos de la UAH, especialmente las conferencias y seminarios que organiza regularmente el área de Sostenibilidad y Energía del Instituto de Investigación Química "Andrés M. del Río" (IQAR) de la UAH. Estas actividades deberán de estar directamente relacionadas con el área de la temática del máster y deberán de ser aprobadas por la dirección del Máster. Los estudiantes deberán de realizar un informe de cada actividad que realicen (un resumen, en el caso de las conferencias).

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Ser capaz de analizar y evaluar información científica y técnica de forma crítica en el campo de estudio del Máster y de emitir juicios y reflexiones.

CG2 - Ser capaz de sintetizar los problemas críticos y sus posibles soluciones el campo de estudio del Máster.

CG6 - Ser capaz de aplicar sus conocimientos y demostrar competencia para la elaboración y defensa de argumentos.

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

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CESP1 - Proponer acciones, desde el ámbito de la química, enfocadas a mejorar la sostenibilidad de los procesos químicos y tener capacidad para valorar distintas alternativas.

CESP2 - Realizar aportaciones, desde el ámbito de la química, para mejorar la sostenibilidad de los procesos de producción, almacenamiento y transporte de la energía y tener capacidad para valorar distintas alternativas.

CESP5 - Analizar la problemática de la sostenibilidad desde distintos puntos de vista (científico, económico, empresarial, social, etc.).

CESP6 - Reconocer las aportaciones científicas y tecnológicas que desde el ámbito de la investigación química pueden servir para mejorar la sostenibilidad.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Formación mediante conferencias y seminarios científico-técnicos impartidos por profesionales de la industria, administración o academia y elaboración de resúmenes y trabajos a partir de ellas (50% de presencialidad)	40	50
Preparación, exposición y debate de trabajos (30-48% de presencialidad)	35	30

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Elaboración, exposición y defensa de trabajos individuales o en grupo

Conferencias con debate posterior y elaboración de un resumen

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Debate y discusión durante las actividades presenciales	35.0	45.0
Elaboración, exposición y defensa de trabajos	40.0	50.0



Comentarios críticos de lecturas, conferencias, seminarios, etc.	15.0	25.0
NIVEL 2: Catálisis		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
3		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 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		
<ul style="list-style-type: none"> · Conocer los fundamentos de la cinética química. · Mostrar capacidad de obtener las ecuaciones de velocidad y datos cinéticos a partir de los datos experimentales. · Conocer los parámetros básicos de un catalizador. · Conocer las ventajas y desventajas de los diferentes métodos catalíticos (catálisis heterogénea, catálisis homogénea y biocatálisis) en los procesos sintéticos. · Conocer que son los catalizadores híbridos. · Identificar las estrategias de la catálisis asimétrica. · Conocer que es la organocatálisis. · Desarrollar una capacidad crítica para elegir qué tipo de catálisis es más adecuado para un proceso determinado · Conocer los fundamentos de la catálisis heterogénea y los principales métodos de preparación de los catalizadores sólidos. · Conocer los distintos medios de reacción que se pueden emplear en la catálisis bifásica. · Conocer los fundamentos de la biocatálisis y sus aplicaciones industriales. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>1. Cinética química. Velocidades de reacción, orden de reacción, ecuación de velocidad y etapas determinantes de la velocidad de reacción. Coordenada de reacción y perfil de reacción. Ecuaciones de velocidad y modelos cinéticos comunes. Estudios cinéticos.</p> <p>2. Conceptos básicos en catálisis. Interacciones catalizador-sustrato y Principio de Sabatier. Desactivación, inhibición y envenenamiento del catalizador.</p> <p>3. Catálisis homogénea con complejos metálicos. Etapas elementales. Relaciones estructura-reactividad. Catálisis asimétrica. Recuperación y reciclado de catalizadores. Catalizadores híbridos.</p> <p>4. Catálisis homogénea sin metales. Catálisis ácido-base. Organocatálisis.</p> <p>5. Catálisis heterogénea: sistemas gas/sólido. Sitio activo, sistemas catalíticos modelos, promotores, modificadores y venenos. Preparación de catalizadores sólidos. Soportes. Caracterización de catalizadores sólidos.</p> <p>6. Catálisis bifásica. Catálisis bifásica en agua, en disolventes fluorosos o en líquidos iónicos. Catálisis de transferencia de fase. Catalizadores homogéneos soportados.</p> <p>7. Biocatálisis. Interacciones enzima-ligando y capacidad biocatalítica. Ejemplos de reacciones en el cuerpo humano. Aspectos computacionales: docking y dinámica molecular. Aplicaciones en la industria química y farmacéutica.</p>		



5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Se deben elegir un total de 21 ECTS entre todas las asignaturas optativas ofertadas de 3 ECTS.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Ser capaz de analizar y evaluar información científica y técnica de forma crítica en el campo de estudio del Máster y de emitir juicios y reflexiones.		
CG2 - Ser capaz de sintetizar los problemas críticos y sus posibles soluciones el campo de estudio del Máster.		
CG3 - Comprender y ser capaz de aplicar las herramientas básicas de investigación en el ámbito del campo de estudio del Máster.		
CG5 - Ser capaz de trabajar en equipo, organizar y planificar tareas para resolver problemas comunes.		
CG6 - Ser capaz de aplicar sus conocimientos y demostrar competencia para la elaboración y defensa de argumentos.		
CG7 - Demostrar una base de conocimientos y habilidades que le permitan continuar su formación en el campo de estudio del Máster.		
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		
CESP3 - Entender la importancia de la catálisis en la química sostenible, identificando las ventajas e inconvenientes de los diferentes tipos de catálisis y su aplicación en la producción química.		
CESP5 - Analizar la problemática de la sostenibilidad desde distintos puntos de vista (científico, económico, empresarial, social, etc.).		
CESP6 - Reconocer las aportaciones científicas y tecnológicas que desde el ámbito de la investigación química pueden servir para mejorar la sostenibilidad.		
CESP7 - Formular adecuadamente hipótesis refutables, planificar y desarrollar experimentos y observaciones, valorar e interpretar resultados y elaborar conclusiones que contribuyan a la resolución de problemas científicos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Formación mediante clases expositivas y materiales de aprendizaje recomendados por el profesor (32% de presencialidad)	63	32
Formación mediante clases de seminario con resolución y debate de supuestos o problemas planteados por el profesor (48% de presencialidad)	12	48
Formación individualizada mediante tutorías (100% de presencialidad).	1	100
Pruebas de evaluación (100% de presencialidad)	2	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Exposición de temas por el profesor		
Debate y resolución de ejemplos, casos, seminarios y problemas		
Tutorías individualizadas del estudiante con el profesor		
Materiales de aprendizaje		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		



SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita	60.0	70.0
Resolución de casos, supuestos y problemas	20.0	30.0
Debate y discusión durante las actividades presenciales	10.0	10.0
NIVEL 2: Química sintética		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
3		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 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		
<ul style="list-style-type: none"> · Conocer los fundamentos químicos de los diferentes métodos y estrategias sintéticas. · Reconocer las ventajas y limitaciones de cada técnica aplicada a la síntesis química. · Desarrollar la capacidad crítica para elegir la metodología más adecuada para abordar un problema sintético. · Conocer la instrumentación asociada a las técnicas sintéticas. · Demostrar conocimiento y comprensión de la estructura, enlace y propiedades de los compuestos orgánicos · Demostrar conocimiento y comprensión de los mecanismos de reacción y procesos de síntesis de especies químicas. · Diseñar estrategias de síntesis química sencillas con criterios de eficiencia y sostenibilidad · Elaborar y presentar correctamente un informe, tanto de forma oral como escrita. · Exponer y debatir ideas relacionadas con los contenidos de la asignatura. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>1. Sectores industriales demandantes de productos de síntesis. Farmaquímica. Materiales (incluidos nanomateriales). Fitosanitarios. Armamento. Limpieza y aseo personal. Otros.</p> <p>2. Construcción Molecular. Moléculas orgánicas como objetivos sintéticos. Construcción del esqueleto molecular. Instalación de grupos funcionales. Interconversión de grupos funcionales.</p> <p>3. Síntesis sostenible. Catálisis vs uso estequiométrico de reactivos. Procesos sintéticos en ausencia de metales. Procesos redox benignos. Disolventes de bajo impacto ambiental. Procesos enzimáticos y microbiológicos. Reacciones multicomponente.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Se deben elegir un total de 21 ECTS entre todas las asignaturas optativas ofertadas de 3 ECTS.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		



5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Ser capaz de analizar y evaluar información científica y técnica de forma crítica en el campo de estudio del Máster y de emitir juicios y reflexiones.		
CG2 - Ser capaz de sintetizar los problemas críticos y sus posibles soluciones el campo de estudio del Máster.		
CG3 - Comprender y ser capaz de aplicar las herramientas básicas de investigación en el ámbito del campo de estudio del Máster.		
CG5 - Ser capaz de trabajar en equipo, organizar y planificar tareas para resolver problemas comunes.		
CG6 - Ser capaz de aplicar sus conocimientos y demostrar competencia para la elaboración y defensa de argumentos.		
CG7 - Demostrar una base de conocimientos y habilidades que le permitan continuar su formación en el campo de estudio del Máster.		
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		
CESP3 - Entender la importancia de la catálisis en la química sostenible, identificando las ventajas e inconvenientes de los diferentes tipos de catálisis y su aplicación en la producción química.		
CESP5 - Analizar la problemática de la sostenibilidad desde distintos puntos de vista (científico, económico, empresarial, social, etc.).		
CESP6 - Reconocer las aportaciones científicas y tecnológicas que desde el ámbito de la investigación química pueden servir para mejorar la sostenibilidad.		
CESP7 - Formular adecuadamente hipótesis refutables, planificar y desarrollar experimentos y observaciones, valorar e interpretar resultados y elaborar conclusiones que contribuyan a la resolución de problemas científicos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Formación mediante clases expositivas y materiales de aprendizaje recomendados por el profesor (32% de presencialidad)	62	32
Formación mediante clases de seminario con resolución y debate de supuestos o problemas planteados por el profesor (48% de presencialidad)	12	48
Formación individualizada mediante tutorías (100% de presencialidad).	1	100
Pruebas de evaluación (100% de presencialidad)	2	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Exposición de temas por el profesor		
Debate y resolución de ejemplos, casos, seminarios y problemas		
Tutorías individualizadas del estudiante con el profesor		
Materiales de aprendizaje		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita	60.0	70.0
Resolución de casos, supuestos y problemas	20.0	30.0



Debate y discusión durante las actividades presenciales	10.0	10.0
NIVEL 2: Energía fotónica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
3		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 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		
<ul style="list-style-type: none"> · Conocer los fundamentos químicos y físicos de la interacción entre la radiación electromagnética y la materia. · Identificar qué tipo de procesos inducidos por la luz pueden tener lugar en sistemas moleculares, así como su uso en técnicas espectroscópicas. · Identificar las etapas fundamentales generales en procesos fotoquímicos, así como sus implicaciones en la química subyacente en estos problemas. · Saber cuáles son los fundamentos del aprovechamiento de la luz como fuente de energía en la realización de procesos químicos, así como su actividad como catalizador de reacciones químicas. · Conocer las tecnologías y sus fundamentos para la conversión de energía solar en otros tipos de energía, así como su almacenamiento para uso posterior. · Saber manejar herramientas computacionales básicas para el estudio y simulación de procesos de interacción entre la radiación electromagnética y la materia. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Tema 1. Fundamentos. Interacción radiación-materia, fundamentos físicos. Tipos de procesos fotoinducidos en moléculas.</p> <p>Tema 2. Fotofísica molecular. Procesos de absorción y emisión de luz. Fundamentos de espectroscopía molecular. Procesos de transferencia de energía y separación de cargas fotoinducidos.</p> <p>Tema 3. Introducción a la Fotoquímica. Estados electrónicos de un sistema molecular. Aspectos generales del mecanismo de las reacciones fotoquímicas. Fotoestabilidad de sistemas moleculares.</p> <p>Tema 4. Fotocatálisis. Fundamentos físico-químicos de la fotocatálisis homogénea y heterogénea. Descomposición fotocatalítica del agua. Fotosíntesis artificial. Fotocatálisis en síntesis orgánica.</p> <p>Tema 5. Conversión y almacenamiento de la energía solar. Energía fotovoltaica: fundamentos y aplicaciones. Materiales para celdas solares. Celdas solares orgánicas e inorgánicas. Celdas solares sensibilizadas por colorantes y de puntos cuánticos. Combustibles moleculares termo-solares.</p> <p>Tema 6. Taller: Simulación computacional de procesos fotoinducidos. Interacción de la radiación con la materia y espectroscopía.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Se deben elegir un total de 21 ECTS entre todas las asignaturas optativas ofertadas de 3 ECTS.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		



5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Ser capaz de analizar y evaluar información científica y técnica de forma crítica en el campo de estudio del Máster y de emitir juicios y reflexiones.		
CG4 - Conocer y utilizar las tecnologías informáticas aplicadas al ámbito del campo de estudio del Máster.		
CG5 - Ser capaz de trabajar en equipo, organizar y planificar tareas para resolver problemas comunes.		
CG6 - Ser capaz de aplicar sus conocimientos y demostrar competencia para la elaboración y defensa de argumentos.		
CG7 - Demostrar una base de conocimientos y habilidades que le permitan continuar su formación en el campo de estudio del Máster.		
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		
CESP2 - Realizar aportaciones, desde el ámbito de la química, para mejorar la sostenibilidad de los procesos de producción, almacenamiento y transporte de la energía y tener capacidad para valorar distintas alternativas.		
CESP3 - Entender la importancia de la catálisis en la química sostenible, identificando las ventajas e inconvenientes de los diferentes tipos de catálisis y su aplicación en la producción química.		
CESP7 - Formular adecuadamente hipótesis refutables, planificar y desarrollar experimentos y observaciones, valorar e interpretar resultados y elaborar conclusiones que contribuyan a la resolución de problemas científicos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Formación mediante clases expositivas y materiales de aprendizaje recomendados por el profesor (32% de presencialidad)	62	32
Formación mediante clases de seminario con resolución y debate de supuestos o problemas planteados por el profesor (48% de presencialidad)	12	48
Formación individualizada mediante tutorías (100% de presencialidad).	1	100
Pruebas de evaluación (100% de presencialidad)	2	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Exposición de temas por el profesor		
Debate y resolución de ejemplos, casos, seminarios y problemas		
Tutorías individualizadas del estudiante con el profesor		
Materiales de aprendizaje		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita	60.0	70.0
Resolución de casos, supuestos y problemas	20.0	30.0
Debate y discusión durante las actividades presenciales	10.0	10.0
NIVEL 2: Caracterización molecular y de materiales		



5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
3		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 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		
<ul style="list-style-type: none"> · Conocer las técnicas básicas de caracterización de catalizadores sólidos. · Conocer las técnicas básicas de caracterización de compuestos líquidos o en disolución · Identificar la técnica o técnicas más adecuadas para caracterizar una especie química según su naturaleza. · Conocer las ventajas, inconvenientes y limitaciones de las diferentes técnicas de caracterización. · Mostrar capacidad de extraer y combinar la información estructural proporcionada por las diferentes técnicas. · Mostrar capacidad para seleccionar la técnica o técnicas más apropiadas para resolver un problema estructural concreto 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Tema 1. Principales grupos de técnicas. Técnicas físico-químicas para la caracterización estructural y textural de sólidos.</p> <p>Tema 2. Técnicas de resonancia magnética. Resonancia Magnética Nuclear (RMN): fundamentos básicos. Dinámica molecular y RMN. RMN de sólidos. Resonancia de Espín Electrónico.</p> <p>Tema 3. Técnicas de difracción de Rayos X. Técnicas difractométricas: Difracción de rayos X en monocristal. Difracción de polvo cristalino. Interpretación de difractogramas de polvo cristalino. Radiación de sincrotrón y difracción de neutrones.</p> <p>Tema 4. Técnicas espectroscópicas. Espectroscopías vibracionales. Espectroscopías IR y Raman. Espectroscopía UV-VIS. Espectroscopía de emisión de electrones: XPS. Espectroscopía de absorción de rayos X: EXAFS.</p> <p>Tema 5. Espectrometría de masas. Tipos de técnicas. Aplicación a compuestos orgánicos, inorgánicos y poliméricos.</p> <p>Tema 6. Técnicas de análisis químico, térmico y textural. Análisis térmico gravimétrico (TG). Análisis térmico diferencial (DTA). Calorimetría diferencial de barrido (DSC). Adsorción física y química, isothermas de adsorción. Métodos de determinación de porosidad y superficie específica.</p> <p>Tema 7. Técnicas de microscopía. Microscopía electrónica de barrido (SEM). Microscopías de efecto túnel y fuerza atómica (AFM/STM).</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Se deben elegir un total de 21 ECTS entre todas las asignaturas optativas ofertadas de 3 ECTS.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Ser capaz de analizar y evaluar información científica y técnica de forma crítica en el campo de estudio del Máster y de emitir juicios y reflexiones.		



CG2 - Ser capaz de sintetizar los problemas críticos y sus posibles soluciones el campo de estudio del Máster.		
CG3 - Comprender y ser capaz de aplicar las herramientas básicas de investigación en el ámbito del campo de estudio del Máster.		
CG5 - Ser capaz de trabajar en equipo, organizar y planificar tareas para resolver problemas comunes.		
CG6 - Ser capaz de aplicar sus conocimientos y demostrar competencia para la elaboración y defensa de argumentos.		
CG7 - Demostrar una base de conocimientos y habilidades que le permitan continuar su formación en el campo de estudio del Máster.		
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		
CESP3 - Entender la importancia de la catálisis en la química sostenible, identificando las ventajas e inconvenientes de los diferentes tipos de catálisis y su aplicación en la producción química.		
CESP5 - Analizar la problemática de la sostenibilidad desde distintos puntos de vista (científico, económico, empresarial, social, etc.).		
CESP6 - Reconocer las aportaciones científicas y tecnológicas que desde el ámbito de la investigación química pueden servir para mejorar la sostenibilidad.		
CESP7 - Formular adecuadamente hipótesis refutables, planificar y desarrollar experimentos y observaciones, valorar e interpretar resultados y elaborar conclusiones que contribuyan a la resolución de problemas científicos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Formación mediante clases expositivas y materiales de aprendizaje recomendados por el profesor (32% de presencialidad)	62	32
Formación mediante clases de seminario con resolución y debate de supuestos o problemas planteados por el profesor (48% de presencialidad)	12	48
Formación individualizada mediante tutorías (100% de presencialidad).	1	100
Pruebas de evaluación (100% de presencialidad)	2	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Exposición de temas por el profesor		
Debate y resolución de ejemplos, casos, seminarios y problemas		
Tutorías individualizadas del estudiante con el profesor		
Materiales de aprendizaje		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita	60.0	70.0
Resolución de casos, supuestos y problemas	20.0	30.0
Debate y discusión durante las actividades presenciales	10.0	10.0
NIVEL 2: Química de los procesos petroquímicos		



5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
3		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 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		
<ul style="list-style-type: none"> · Conocer los procesos de la industria química más relevantes y posibles alternativas sostenibles a los mismos. · Identificar las problemáticas actuales en relación con los procesos petroquímicos convencionales para la obtención de combustibles de alta calidad a partir del petróleo. · Saber analizar nuevos procesos para la obtención de combustibles limpios a partir de materias primas alternativas al petróleo, como gas natural. · Identificar procesos para la obtención de combustibles alternativos más compatibles con el medioambiente. · Identificar las tendencias futuras de los procesos petroquímicos para mejorar su actividad y/o selectividad y disminuir el impacto ambiental de los correspondientes procesos y/o productos. · Entender los procesos propios de las tecnologías de procesos petroquímicos conexos con el refino de petróleo, pudiendo seleccionar las tecnologías más adecuadas (incluyendo los nuevos desarrollos) en base a las necesidades del mercado y los criterios de sostenibilidad 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción. Catálisis en la industria del refino, petroquímica y gas natural. Esquema básico de una refinería. Unidades de proceso principales. Materias primas y productos finales. 2. Procesos principales. Reformado. Hidrotratamiento y hydrocracking. Fluid Catalytic Cracking (FCC). Otros procesos para gasolinas. 3. Otros procesos para gasolinas. Alquilación. Isomerización. Olefinas ligeras (Metanol a olefinas, MTO). Producción de aromáticos. 4. Procesos basados en gas de síntesis. Reformado con vapor y oxidación parcial. Fischer-Tropsch. Síntesis de metanol. Síntesis de gasolina. Síntesis de dimetiléter (DME). Water Gas Shift. 5. Materiales principales. Zeolitas. MOFs. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Se deben elegir un total de 21 ECTS entre todas las asignaturas optativas ofertadas de 3 ECTS.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Ser capaz de analizar y evaluar información científica y técnica de forma crítica en el campo de estudio del Máster y de emitir juicios y reflexiones.		
CG2 - Ser capaz de sintetizar los problemas críticos y sus posibles soluciones el campo de estudio del Máster.		



CG3 - Comprender y ser capaz de aplicar las herramientas básicas de investigación en el ámbito del campo de estudio del Máster.		
CG5 - Ser capaz de trabajar en equipo, organizar y planificar tareas para resolver problemas comunes.		
CG6 - Ser capaz de aplicar sus conocimientos y demostrar competencia para la elaboración y defensa de argumentos.		
CG7 - Demostrar una base de conocimientos y habilidades que le permitan continuar su formación en el campo de estudio del Máster.		
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		
CESP1 - Proponer acciones, desde el ámbito de la química, enfocadas a mejorar la sostenibilidad de los procesos químicos y tener capacidad para valorar distintas alternativas.		
CESP2 - Realizar aportaciones, desde el ámbito de la química, para mejorar la sostenibilidad de los procesos de producción, almacenamiento y transporte de la energía y tener capacidad para valorar distintas alternativas.		
CESP5 - Analizar la problemática de la sostenibilidad desde distintos puntos de vista (científico, económico, empresarial, social, etc.).		
CESP7 - Formular adecuadamente hipótesis refutables, planificar y desarrollar experimentos y observaciones, valorar e interpretar resultados y elaborar conclusiones que contribuyan a la resolución de problemas científicos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Formación mediante clases expositivas y materiales de aprendizaje recomendados por el profesor (32% de presencialidad)	62	32
Formación mediante clases de seminario con resolución y debate de supuestos o problemas planteados por el profesor (48% de presencialidad)	12	48
Formación individualizada mediante tutorías (100% de presencialidad).	1	100
Pruebas de evaluación (100% de presencialidad)	2	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Exposición de temas por el profesor		
Debate y resolución de ejemplos, casos, seminarios y problemas		
Tutorías individualizadas del estudiante con el profesor		
Materiales de aprendizaje		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita	60.0	70.0
Resolución de casos, supuestos y problemas	20.0	30.0
Debate y discusión durante las actividades presenciales	10.0	10.0
NIVEL 2: Gestión y valorización de residuos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		



CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
3		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 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		
<ul style="list-style-type: none"> Reconocer las ventajas y limitaciones de cada técnica de tratamiento químico de residuos. Conocer la regulación administrativa nacional y europea de la gestión de residuos. Reconocer las ventajas y limitaciones de los métodos de gestión, tratamiento y valorización de residuos más comunes. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>1. Regulación administrativa de los residuos. Clasificación de los residuos. Marco legal e institucional de los residuos. Planes europeos, nacionales y regionales de residuos. Economía Circular aplicada a los Residuos. Gestores de residuos y operaciones de tratamiento. Desclasificación de residuos y pérdida de condición de residuos</p> <p>2. Gestión y tratamiento de los residuos. Gestión operativa de los residuos urbanos. Gestión operativa de residuos industriales. Tipos de tratamiento de residuos urbanos. Tipos de tratamiento de residuos industriales. Otros residuos de ámbito municipal.</p> <p>3.- Operaciones de valorización, reciclaje y recuperación de residuos. Energía, combustión y residuos como combustibles. Sistemas de tratamiento térmico: la incineración. Sistemas de tratamiento térmico: la gasificación. Sistemas de tratamiento térmico: la pirólisis. Los procesos biológicos aplicados a los residuos. Procesos de recuperación de la energía. Tecnologías innovadoras aplicadas al tratamiento de residuos. Impactos ambientales del reciclado, valorización y recuperación de residuos. Huella de carbono, Economía circular y energía.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Se deben elegir un total de 21 ECTS entre todas las asignaturas optativas ofertadas de 3 ECTS.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Ser capaz de analizar y evaluar información científica y técnica de forma crítica en el campo de estudio del Máster y de emitir juicios y reflexiones.		
CG2 - Ser capaz de sintetizar los problemas críticos y sus posibles soluciones el campo de estudio del Máster.		
CG3 - Comprender y ser capaz de aplicar las herramientas básicas de investigación en el ámbito del campo de estudio del Máster.		
CG5 - Ser capaz de trabajar en equipo, organizar y planificar tareas para resolver problemas comunes.		
CG6 - Ser capaz de aplicar sus conocimientos y demostrar competencia para la elaboración y defensa de argumentos.		
CG7 - Demostrar una base de conocimientos y habilidades que le permitan continuar su formación en el campo de estudio del Máster.		



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		
CESP2 - Realizar aportaciones, desde el ámbito de la química, para mejorar la sostenibilidad de los procesos de producción, almacenamiento y transporte de la energía y tener capacidad para valorar distintas alternativas.		
CESP4 - Proponer medidas que permitan reducir la generación de los residuos, especialmente de aquellos procedentes de la industria química y agro-alimentaria, así como su tratamiento y/o aprovechamiento.		
CESP6 - Reconocer las aportaciones científicas y tecnológicas que desde el ámbito de la investigación química pueden servir para mejorar la sostenibilidad.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Formación mediante clases expositivas y materiales de aprendizaje recomendados por el profesor (32% de presencialidad)	62	32
Formación mediante clases de seminario con resolución y debate de supuestos o problemas planteados por el profesor (48% de presencialidad)	12	48
Formación individualizada mediante tutorías (100% de presencialidad).	1	100
Pruebas de evaluación (100% de presencialidad)	2	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Exposición de temas por el profesor		
Debate y resolución de ejemplos, casos, seminarios y problemas		
Tutorías individualizadas del estudiante con el profesor		
Materiales de aprendizaje		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita	60.0	70.0
Resolución de casos, supuestos y problemas	20.0	30.0
Debate y discusión durante las actividades presenciales	10.0	10.0
NIVEL 2: Biorrefinerías y materiales hidrocarbonados renovables		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
1,5	1,5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6



ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 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		
<ul style="list-style-type: none"> · Conocer las diferentes fuentes renovables de hidrocarburos. · Conocer los productos y procesos de valorización más relevantes a partir de recursos carbonados renovables. · Conocer la regulación administrativa y legislativa relacionada con el impacto ambiental y la huella de carbono. · Conocer el funcionamiento de una biorrefinería tanto desde el punto de vista químico como económico. · Demostrar capacidad de análisis crítico de los resultados y conclusiones. · Elaborar y presentar correctamente un informe, tanto de forma oral como escrita. · Exponer y debatir ideas relacionadas con los contenidos de la asignatura. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>1. Recursos hidrocarbonados fósiles, renovables y biorenovables. Hidrocarburos procedentes de la biomasa: <i>La biomasa como materia prima. Química de la biomasa. Biocarburantes y biocombustibles.</i> Fuentes de biomasa, biomasa residual y logística de aprovisionamiento.</p> <p>2. Biorrefinerías para la industria química. Desarrollo histórico. Consideraciones económicas y de proceso. Productos, materiales y mercados de productos carbonados. Carbohidratos, triglicéridos, ácidos grasos, proteínas, etc. Otros productos naturales de interés para el sector químico. Valorización y fraccionamiento. Procesos termoquímicos. Procesos bioquímicos. Rutas catalíticas y biocatalíticas para obtención de productos de química fina</p> <p>3. Bioeconomía. Planes de bioeconomía. Impactos ambientales y huella de carbono. Marco administrativo y legislativo.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Se deben elegir un total de 21 ECTS entre todas las asignaturas optativas ofertadas de 3 ECTS.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Ser capaz de analizar y evaluar información científica y técnica de forma crítica en el campo de estudio del Máster y de emitir juicios y reflexiones.		
CG2 - Ser capaz de sintetizar los problemas críticos y sus posibles soluciones el campo de estudio del Máster.		
CG3 - Comprender y ser capaz de aplicar las herramientas básicas de investigación en el ámbito del campo de estudio del Máster.		
CG5 - Ser capaz de trabajar en equipo, organizar y planificar tareas para resolver problemas comunes.		
CG6 - Ser capaz de aplicar sus conocimientos y demostrar competencia para la elaboración y defensa de argumentos.		
CG7 - Demostrar una base de conocimientos y habilidades que le permitan continuar su formación en el campo de estudio del Máster.		
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		
CESP1 - Proponer acciones, desde el ámbito de la química, enfocadas a mejorar la sostenibilidad de los procesos químicos y tener capacidad para valorar distintas alternativas.		
CESP2 - Realizar aportaciones, desde el ámbito de la química, para mejorar la sostenibilidad de los procesos de producción, almacenamiento y transporte de la energía y tener capacidad para valorar distintas alternativas.		
CESP3 - Entender la importancia de la catálisis en la química sostenible, identificando las ventajas e inconvenientes de los diferentes tipos de catálisis y su aplicación en la producción química.		
CESP5 - Analizar la problemática de la sostenibilidad desde distintos puntos de vista (científico, económico, empresarial, social, etc.).		
CESP6 - Reconocer las aportaciones científicas y tecnológicas que desde el ámbito de la investigación química pueden servir para mejorar la sostenibilidad.		
CESP7 - Formular adecuadamente hipótesis refutables, planificar y desarrollar experimentos y observaciones, valorar e interpretar resultados y elaborar conclusiones que contribuyan a la resolución de problemas científicos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Formación mediante clases expositivas y materiales de aprendizaje recomendados por el profesor (32% de presencialidad)	62	32
Formación mediante clases de seminario con resolución y debate de supuestos o problemas planteados por el profesor (48% de presencialidad)	12	48
Formación individualizada mediante tutorías (100% de presencialidad).	1	100
Pruebas de evaluación (100% de presencialidad)	2	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Exposición de temas por el profesor		
Debate y resolución de ejemplos, casos, seminarios y problemas		
Tutorías individualizadas del estudiante con el profesor		
Materiales de aprendizaje		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita	60.0	70.0
Resolución de casos, supuestos y problemas	20.0	30.0
Debate y discusión durante las actividades presenciales	10.0	10.0
NIVEL 2: Aprovechamiento de residuos de la industria agroalimentaria		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
1,5	1,5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6



ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 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		
<ul style="list-style-type: none"> · Reconocer el problema de la gestión de los residuos en el contexto de la industria alimentaria y el interés de plantear estrategias que permitan su reutilización. · Conocer la legislación básica en relación con la gestión de los residuos de la industria alimentaria y las implicaciones de la directiva 2008/98/CE de la Unión Europea. · Ser capaz de reconocer compuestos de interés en residuos procedentes de la industria alimentaria. · Proponer técnicas que podrían resultar de utilidad para la extracción de compuestos de interés en función de las características del residuo y del compuesto a extraer. · Conocer y ser capaz de aplicar aproximaciones teóricas para predecir la solubilidad de un compuesto en un disolvente. · Proponer aplicaciones de los residuos y compuestos extraídos en diferentes campos de la industria (industria alimentaria, industria farmacéutica, industria química, industria cosmética). 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>1. Gestión de residuos de la industria agroalimentaria. Residuos, subproductos y coproductos: bioeconomía y economía circular en la industria alimentaria. Tipos de residuos. Políticas de gestión de residuos de la industria agroalimentaria. Aspectos económicos, sociales y medioambientales de la gestión de los residuos de la industria alimentaria.</p> <p>2. Valorización de residuos sólidos de la industria alimentaria. Tratamiento de los residuos sólidos. Clasificación de los residuos y presencia de compuestos de interés. Características de los compuestos de interés. Estrategia general de valorización de residuos.</p> <p>3. Residuos líquidos de la industria alimentaria. Sostenibilidad y optimización de la gestión del agua en la industria alimentaria. Aprovechamiento de aguas residuales de la industria alimentaria: extracción de compuestos de interés. Reutilización de aguas: eliminación de contaminantes.</p> <p>4. Técnicas utilizadas en la extracción de compuestos de interés. Clasificación. Extracción en fase líquida (extracción sólido-líquido, extracción líquido-líquido, diálisis). Predicción de la solubilidad de un compuesto en un disolvente. Extracción en fase gaseosa. Extracción en fase sólida y precipitación.</p> <p>5. Caracterización y aplicación de los compuestos extraídos. Obtención de sustancias bioactivas para la elaboración de alimentos funcionales, nutraceúticos y cosmeceúticos. Obtención de monómeros para la generación de bioplásticos. Obtención de biodisolventes. Obtención de sustancias para su utilización como materias primas.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Se deben elegir un total de 21 ECTS entre todas las asignaturas optativas ofertadas de 3 ECTS.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Ser capaz de analizar y evaluar información científica y técnica de forma crítica en el campo de estudio del Máster y de emitir juicios y reflexiones.		
CG2 - Ser capaz de sintetizar los problemas críticos y sus posibles soluciones el campo de estudio del Máster.		
CG3 - Comprender y ser capaz de aplicar las herramientas básicas de investigación en el ámbito del campo de estudio del Máster.		
CG5 - Ser capaz de trabajar en equipo, organizar y planificar tareas para resolver problemas comunes.		
CG6 - Ser capaz de aplicar sus conocimientos y demostrar competencia para la elaboración y defensa de argumentos.		



CG7 - Demostrar una base de conocimientos y habilidades que le permitan continuar su formación en el campo de estudio del Máster.		
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		
CESP4 - Proponer medidas que permitan reducir la generación de los residuos, especialmente de aquellos procedentes de la industria química y agro-alimentaria, así como su tratamiento y/o aprovechamiento.		
CESP5 - Analizar la problemática de la sostenibilidad desde distintos puntos de vista (científico, económico, empresarial, social, etc.).		
CESP6 - Reconocer las aportaciones científicas y tecnológicas que desde el ámbito de la investigación química pueden servir para mejorar la sostenibilidad.		
CESP7 - Formular adecuadamente hipótesis refutables, planificar y desarrollar experimentos y observaciones, valorar e interpretar resultados y elaborar conclusiones que contribuyan a la resolución de problemas científicos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Formación mediante clases expositivas y materiales de aprendizaje recomendados por el profesor (32% de presencialidad)	62	32
Formación mediante clases de seminario con resolución y debate de supuestos o problemas planteados por el profesor (48% de presencialidad)	12	48
Formación individualizada mediante tutorías (100% de presencialidad).	1	100
Pruebas de evaluación (100% de presencialidad)	2	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Exposición de temas por el profesor		
Debate y resolución de ejemplos, casos, seminarios y problemas		
Tutorías individualizadas del estudiante con el profesor		
Materiales de aprendizaje		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita	60.0	70.0
Resolución de casos, supuestos y problemas	20.0	30.0
Debate y discusión durante las actividades presenciales	10.0	10.0
NIVEL 2: Estrategias de extracción sostenibles		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		



ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
1,5	1,5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 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		
<ul style="list-style-type: none"> · Reconocer la importancia de la utilización de estrategias sostenibles alternativas en el contexto actual. · Ser capaz de proponer técnicas de extracción sostenibles adecuadas en función de las características de la muestra y de las características de los compuestos a extraer. · Conocer los principios básicos de las técnicas de extracción sostenibles más importantes. · Aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas. · Ser capaz de interpretar, evaluar y presentar resultados de forma crítica y objetiva. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción. Ventajas de la utilización de estrategias de extracción sostenibles. Clasificación y métrica de las técnicas de extracción sostenibles. 2. Extracción con disolventes sostenibles. Biodisolventes. Líquidos iónicos. Disolventes eutécticos de bajo punto de fusión. Herramientas para la predicción de la solubilidad. 3. Extracción asistida con ultrasonidos focalizados de alta intensidad. Fundamento. Instrumentación. Aplicaciones. 4. Extracción asistida por microondas. La radiación de microondas. Fundamento. Instrumentación. Aplicaciones. 5. Extracción con fluidos supercríticos. Diagrama de fases. Tipos de fluidos supercríticos. Instrumentación. Aplicaciones. 6. Extracción con líquidos presurizados. Introducción. Instrumentación. Aplicaciones. Extracción con agua subcrítica. 7. Extracción con líquidos expandidos por gases. Fundamento. Aplicaciones. 8. Extracción asistida por pulsos de alta intensidad. Introducción. Instrumentación. Aplicaciones. 9. Otras técnicas. Extracción sin disolvente. Extracción con micelas. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Se deben elegir un total de 21 ECTS entre todas las asignaturas optativas ofertadas de 3 ECTS.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Ser capaz de analizar y evaluar información científica y técnica de forma crítica en el campo de estudio del Máster y de emitir juicios y reflexiones.		
CG2 - Ser capaz de sintetizar los problemas críticos y sus posibles soluciones el campo de estudio del Máster.		
CG3 - Comprender y ser capaz de aplicar las herramientas básicas de investigación en el ámbito del campo de estudio del Máster.		
CG5 - Ser capaz de trabajar en equipo, organizar y planificar tareas para resolver problemas comunes.		



CG6 - Ser capaz de aplicar sus conocimientos y demostrar competencia para la elaboración y defensa de argumentos.		
CG7 - Demostrar una base de conocimientos y habilidades que le permitan continuar su formación en el campo de estudio del Máster.		
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		
CESP1 - Proponer acciones, desde el ámbito de la química, enfocadas a mejorar la sostenibilidad de los procesos químicos y tener capacidad para valorar distintas alternativas.		
CESP4 - Proponer medidas que permitan reducir la generación de los residuos, especialmente de aquellos procedentes de la industria química y agro-alimentaria, así como su tratamiento y/o aprovechamiento.		
CESP5 - Analizar la problemática de la sostenibilidad desde distintos puntos de vista (científico, económico, empresarial, social, etc.).		
CESP6 - Reconocer las aportaciones científicas y tecnológicas que desde el ámbito de la investigación química pueden servir para mejorar la sostenibilidad.		
CESP7 - Formular adecuadamente hipótesis refutables, planificar y desarrollar experimentos y observaciones, valorar e interpretar resultados y elaborar conclusiones que contribuyan a la resolución de problemas científicos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Formación mediante clases expositivas y materiales de aprendizaje recomendados por el profesor (32% de presencialidad)	62	32
Formación mediante clases de seminario con resolución y debate de supuestos o problemas planteados por el profesor (48% de presencialidad)	12	48
Formación individualizada mediante tutorías (100% de presencialidad).	1	100
Pruebas de evaluación (100% de presencialidad)	2	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Exposición de temas por el profesor		
Debate y resolución de ejemplos, casos, seminarios y problemas		
Tutorías individualizadas del estudiante con el profesor		
Materiales de aprendizaje		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita	60.0	70.0
Resolución de casos, supuestos y problemas	20.0	30.0
Debate y discusión durante las actividades presenciales	10.0	10.0
NIVEL 2: Procesos químicos para almacenar y transformar de energía		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		



CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
1,5	1,5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 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		
<ul style="list-style-type: none"> · Comprender las ventajas, inconvenientes y tendencias de las diferentes alternativas químicas en la producción, almacenamiento y transporte de la energía. · Conocer los diversos métodos de generación de hidrógeno, con especial énfasis en los que utilizan recursos renovables, y sus posibilidades de almacenamiento en combinaciones químicas. · Conocer los principales procesos de reducción de CO₂ para la generación de hidrocarburos y otros productos orgánicos. · Ser capaz de describir los distintos dispositivos y procesos electroquímicos para el almacenamiento y generación de energía. · Reconocer la biomasa como recurso energético e identificar procesos biológicos para su aprovechamiento energético. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>1. Producción de hidrógeno. Reformado con vapor y oxidación parcial de combustibles fósiles. Gasificación y pirólisis de biomasa. Electrolisis del agua. Fotosíntesis artificial. Producción fotobiológica. Purificación del hidrógeno.</p> <p>2. Catálisis para la conversión de CO₂. Producción de gas de síntesis a partir de CO₂ e H₂ renovable: Reformado seco, reacción reversa de desplazamiento de gas de agua, reducción foto y electrocatalítica de CO₂, otras rutas. Conversión de CO₂ en metanol y éter dimetilico. Conversión de CO₂ en metano: Reacción de Sabatier. Conversión de CO₂ en olefinas de cadena corta.</p> <p>3. Almacenamiento químico de hidrógeno. Almacenadores orgánicos e inorgánicos de hidrógeno (MOFs, hidruros metálicos, borohidruros, alanatos, amidas metálicas, amoniaco-borano, LOHCs). Catalizadores y mecanismos de las reacciones de hidrogenación/deshidrogenación. Almacenamiento basado en la hidrogenación/deshidrogenación de CO₂: ácido fórmico, formaldehído y metanol.</p> <p>4. Baterías. Almacenamiento electroquímico de energía. Operación de una batería. Principales tipos de batería. Baterías recargables. Baterías de ion de litio. Baterías de ion de sodio. Baterías de flujo redox. Supercondensadores. Aplicaciones.</p> <p>5. Células de combustible. Clasificación: temperatura de operación, estado y naturaleza del electrolito, combustible. Reacciones en una célula de combustible. Termodinámica. Eficiencia. Electrocatalizadores. Configuraciones típicas: Pilas de Combustible de membrana de intercambio protónico (PEMFC). directa de metanol (DMFC), de óxido sólido (SOFC), de carbonato fundido (MFC). Aplicaciones.</p> <p>6. Bioenergía. La biomasa como recurso energético. Tipos y plataformas tecnológicas para su aprovechamiento energético. Procesos biológicos para la producción de biocombustibles, biogás y bioelectricidad: Conceptos básicos y tendencias. Bioelectrogénesis: bases bioquímicas, producción de electricidad en reactores microbianos. Acoplamiento entre tecnologías de generación de energía y de descontaminación.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Se deben elegir un total de 21 ECTS entre todas las asignaturas optativas ofertadas de 3 ECTS.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		



CG1 - Ser capaz de analizar y evaluar información científica y técnica de forma crítica en el campo de estudio del Máster y de emitir juicios y reflexiones.		
CG2 - Ser capaz de sintetizar los problemas críticos y sus posibles soluciones el campo de estudio del Máster.		
CG3 - Comprender y ser capaz de aplicar las herramientas básicas de investigación en el ámbito del campo de estudio del Máster.		
CG5 - Ser capaz de trabajar en equipo, organizar y planificar tareas para resolver problemas comunes.		
CG6 - Ser capaz de aplicar sus conocimientos y demostrar competencia para la elaboración y defensa de argumentos.		
CG7 - Demostrar una base de conocimientos y habilidades que le permitan continuar su formación en el campo de estudio del Máster.		
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		
CESP2 - Realizar aportaciones, desde el ámbito de la química, para mejorar la sostenibilidad de los procesos de producción, almacenamiento y transporte de la energía y tener capacidad para valorar distintas alternativas.		
CESP3 - Entender la importancia de la catálisis en la química sostenible, identificando las ventajas e inconvenientes de los diferentes tipos de catálisis y su aplicación en la producción química.		
CESP5 - Analizar la problemática de la sostenibilidad desde distintos puntos de vista (científico, económico, empresarial, social, etc.).		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Formación mediante clases expositivas y materiales de aprendizaje recomendados por el profesor (32% de presencialidad)	62	32
Formación mediante clases de seminario con resolución y debate de supuestos o problemas planteados por el profesor (48% de presencialidad)	12	48
Formación individualizada mediante tutorías (100% de presencialidad).	1	100
Pruebas de evaluación (100% de presencialidad)	2	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Exposición de temas por el profesor		
Debate y resolución de ejemplos, casos, seminarios y problemas		
Tutorías individualizadas del estudiante con el profesor		
Materiales de aprendizaje		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita	60.0	70.0
Resolución de casos, supuestos y problemas	20.0	30.0
Debate y discusión durante las actividades presenciales	10.0	10.0
NIVEL 2: Catalizadores metálicos en la producción química		



5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
1,5	1,5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 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>¿ Valorar en varios procesos químicos aplicados como y para que se utilizan catalizadores.</p> <p>¿ Saber reconocer los diferentes tipos de catálisis y valorar y justificar su utilización en la producción química sostenible.</p> <p>¿ Elegir el catalizador más adecuado para una determinada aplicación basándose en la información de la asignatura y en el análisis de la bibliografía pertinente.</p> <p>¿ Reconocer el impacto en el contexto industrial y tecnológico de las aplicaciones de la Catálisis en la producción sostenible de compuestos químicos y en la eliminación de contaminantes.</p> <p>¿ Desarrollar en el estudiante una visión global sobre el impacto que la utilización de catalizadores ha tenido el estado actual del conocimiento científico y sobre las líneas de investigación e innovación que se están produciendo en la actualidad en relación con los contenidos de la asignatura.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>1. Síntesis de amoniaco. Sistemas heterogéneos: proceso Haber-Bosch. Sistemas biológicos: Nitrogenasas. Sistemas homogéneos: catalizadores moleculares para la reducción de dinitrógeno a amoniaco.</p> <p>2. Reducciones. Reacciones de hidrogenación directas y por transferencia. Hidrogenación asimétrica de olefinas y reducción asimétrica de cetonas.</p> <p>3. Oxidaciones. Proceso de Wacker. Epoxidación de olefinas. Epoxidación asimétrica de olefinas. Oxidación de alcoholes. Oxidación de alcanos.</p> <p>4. Monóxido de carbono como bloque de construcción. Carbonilación de metanol, hidroformilación de olefinas, otras carbonilaciones.</p> <p>5. Formación de enlaces carbono-carbono. Reacciones de acoplamiento C-C: acoplamientos cruzados (Suzuki-Miyaura, Negishi, Stille, etc.), reacciones de Heck, y reacciones de Sonogashira. Acoplamientos por activación de enlaces C-H. Metátesis de olefinas: ROMP, RCM, ADMET.</p> <p>6. Polimerización. Polimerización de olefinas: catalizadores Ziegler-Natta, catalizadores metaloceno, catalizadores de los últimos grupos de transición. Polimerización de monómeros polares. Polimerización por apertura de anillo.</p> <p>7. Conversión de biomasa y dióxido de carbono en productos químicos. Hidrogenaciones (monosacáridos, furfurales, ácidos carboxílicos, compuestos grasos, terpenos, etc.). Hidrogenolisis/dehidroxilación de polioles. Hidrólisis/hidrogenación de polisacáridos. Oxidación de carbohidratos y derivados. Bioplásticos: nuevas estrategias de síntesis, métodos de polimerización sostenibles, nuevas alternativas a monómeros tóxicos y monómeros obtenidos a partir de biomasa. Procesos catalíticos más relevantes para la producción de productos químicos a partir de CO₂.</p> <p>8. Retos en química sostenible. Catálisis sin metales preciosos. Catálisis en nuevos medios de reacción. Recuperación y reciclado de catalizadores. Integración de procesos y catalizadores en cascada.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Se deben elegir un total de 21 ECTS entre todas las asignaturas optativas ofertadas de 3 ECTS.		



5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Ser capaz de analizar y evaluar información científica y técnica de forma crítica en el campo de estudio del Máster y de emitir juicios y reflexiones.		
CG2 - Ser capaz de sintetizar los problemas críticos y sus posibles soluciones el campo de estudio del Máster.		
CG3 - Comprender y ser capaz de aplicar las herramientas básicas de investigación en el ámbito del campo de estudio del Máster.		
CG5 - Ser capaz de trabajar en equipo, organizar y planificar tareas para resolver problemas comunes.		
CG6 - Ser capaz de aplicar sus conocimientos y demostrar competencia para la elaboración y defensa de argumentos.		
CG7 - Demostrar una base de conocimientos y habilidades que le permitan continuar su formación en el campo de estudio del Máster.		
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		
CESP1 - Proponer acciones, desde el ámbito de la química, enfocadas a mejorar la sostenibilidad de los procesos químicos y tener capacidad para valorar distintas alternativas.		
CESP3 - Entender la importancia de la catálisis en la química sostenible, identificando las ventajas e inconvenientes de los diferentes tipos de catálisis y su aplicación en la producción química.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Formación mediante clases expositivas y materiales de aprendizaje recomendados por el profesor (32% de presencialidad)	62	32
Formación mediante clases de seminario con resolución y debate de supuestos o problemas planteados por el profesor (48% de presencialidad)	12	48
Formación individualizada mediante tutorías (100% de presencialidad).	1	100
Pruebas de evaluación (100% de presencialidad)	2	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Exposición de temas por el profesor		
Debate y resolución de ejemplos, casos, seminarios y problemas		
Tutorías individualizadas del estudiante con el profesor		
Materiales de aprendizaje		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita	60.0	70.0
Resolución de casos, supuestos y problemas	20.0	30.0
Debate y discusión durante las actividades presenciales	10.0	10.0
NIVEL 2: Estudio de casos en química sostenible		



5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
1,5	1,5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 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		
<ul style="list-style-type: none"> · Adquirir una visión multidisciplinar para la resolución de problemas. · Aprender que la puesta en marcha de una idea tiene componentes científicos, técnicos, económicos y sociales que hay que considerar. · Conocer a través de ejemplos casos representativos de la aplicación de la química a la sostenibilidad. · Aprender a encontrar, organizar y sintetizar bibliografía. · Aprender a transmitir ideas y conceptos científicos en público. · Adquirir habilidades para el aprendizaje autodirigido que les permita un continuo desarrollo de su práctica profesional e investigadora. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>En esta asignatura se planteará a los estudiantes varios casos de química sostenible para su estudio. Los estudiantes formarán grupos de 4, cada uno de los cuáles se responsabilizará de desarrollar uno de los casos, buscando bibliografía, preparando un informe, y exponiendo un resumen de este ante el resto de la clase. Cada estudiante participará en la preparación de dos casos. Los temas que podrían ser propuestos en el primer año del máster serían los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Producción sostenible de policarbonatos: proceso Asahi Kasei. 2. El proceso de reciclado del papel. 3. El proceso de reciclado de plásticos. 4. Líquidos iónicos: aplicaciones en química sostenible. 5. Catalizadores de metátesis en la producción sostenible de productos químicos. 6. Procesos innovadores para la producción de óxido de propileno. 7. La química de los diodos emisores de luz (LEDs). 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Se deben elegir un total de 21 ECTS entre todas las asignaturas optativas ofertadas de 3 ECTS.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Ser capaz de analizar y evaluar información científica y técnica de forma crítica en el campo de estudio del Máster y de emitir juicios y reflexiones.		



CG2 - Ser capaz de sintetizar los problemas críticos y sus posibles soluciones el campo de estudio del Máster.		
CG5 - Ser capaz de trabajar en equipo, organizar y planificar tareas para resolver problemas comunes.		
CG6 - Ser capaz de aplicar sus conocimientos y demostrar competencia para la elaboración y defensa de argumentos.		
CG7 - Demostrar una base de conocimientos y habilidades que le permitan continuar su formación en el campo de estudio del Máster.		
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		
CESP1 - Proponer acciones, desde el ámbito de la química, enfocadas a mejorar la sostenibilidad de los procesos químicos y tener capacidad para valorar distintas alternativas.		
CESP2 - Realizar aportaciones, desde el ámbito de la química, para mejorar la sostenibilidad de los procesos de producción, almacenamiento y transporte de la energía y tener capacidad para valorar distintas alternativas.		
CESP5 - Analizar la problemática de la sostenibilidad desde distintos puntos de vista (científico, económico, empresarial, social, etc.).		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Formación mediante clases expositivas y materiales de aprendizaje recomendados por el profesor (32% de presencialidad)	25	32
Formación mediante clases de seminario con resolución y debate de supuestos o problemas planteados por el profesor (48% de presencialidad)	25	48
Formación individualizada mediante tutorías (100% de presencialidad).	1	100
Preparación, exposición y debate de trabajos (30-48% de presencialidad)	25	48
Pruebas de evaluación (100% de presencialidad)	2	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Debate y resolución de ejemplos, casos, seminarios y problemas		
Tutorías individualizadas del estudiante con el profesor		
Elaboración, exposición y defensa de trabajos individuales o en grupo		
Materiales de aprendizaje		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita	35.0	45.0



Resolución de casos, supuestos y problemas	35.0	45.0
Debate y discusión durante las actividades presenciales	20.0	30.0
NIVEL 2: Prácticas en empresa		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	12	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 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		
<ul style="list-style-type: none"> · Facilitar el conocimiento de la metodología de trabajo adecuada a la realidad profesional en la que los estudiantes habrán de operar, contrastando y aplicando los conocimientos adquiridos. · Favorecer el desarrollo de competencias técnicas, metodológicas, personales y participativas. · Obtener una experiencia práctica que facilite la inserción en el mercado de trabajo y mejore su empleabilidad futura. · Favorecer los valores de la innovación, la creatividad y el emprendimiento. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Esta materia tiene carácter optativo y está dirigida a aquellos alumnos que quieren orientarse hacia una salida al mercado laboral. Con las prácticas en empresa, se busca complementar la formación recibida en el máster con la adquisición de una experiencia laboral que ayude a la aplicación práctica de los conocimientos teóricos obtenidos y facilite la incorporación del estudiante al mundo laboral.</p> <p>Las prácticas podrán realizarse en cualquier empresa o institución pública o privada con la que la UAH tenga un convenio firmado. En la actualidad, la UAH tiene convenio con más de 70 empresas o centros de investigación del sector químico. El IQAR está además afiliado a través de la UAH a la plataforma de sostenibilidad química SusChem España, en la que participan numerosas empresas del sector. El Máster está gestionando algunos convenios específicos con empresas del sector, entre ellas, aquellas que participan en el Campus de Energía Inteligente al que está adscrito la UAH.</p> <p>El Máster nombrará, entre sus profesores, un tutor para cada alumno que deberá:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Coordinarse con el tutor de la entidad colaboradora para aprobar el proyecto formativo y velar por su normal desarrollo. 2. Hacer un seguimiento efectivo de las prácticas, haciendo visitas a la entidad colaboradora si lo considera oportuno, y realizando las tutorías necesarias con el alumno. 3. Guardar confidencialidad en relación con cualquier información que conozca como consecuencia de su actividad como tutor. 4. Informar a la dirección del Máster de las incidencias que pudieran surgir durante el desarrollo de las prácticas. 		



La entidad colaboradora nombrará un tutor que deberá acordar el proyecto formativo con el tutor de la UAH, supervisar el desarrollo de las prácticas del alumno, y emitir un informe al final de estas en el que evaluará el trabajo desarrollado por el alumno.

Al finalizar las prácticas, el estudiante realizará un informe de estas, que entregará por escrito y presentará oralmente ante un tribunal compuesto por su tutor y otros dos profesores del máster. El tribunal procederá a evaluar y calificar el trabajo desarrollado por el alumno de acuerdo con los informes presentados por tutor y alumno y la exposición realizada por este último.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Se debe elegir entre cursar Practicas en empresa o Metodologías de investigación, ambas de 12 ECTS.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Ser capaz de analizar y evaluar información científica y técnica de forma crítica en el campo de estudio del Máster y de emitir juicios y reflexiones.

CG2 - Ser capaz de sintetizar los problemas críticos y sus posibles soluciones el campo de estudio del Máster.

CG5 - Ser capaz de trabajar en equipo, organizar y planificar tareas para resolver problemas comunes.

CG6 - Ser capaz de aplicar sus conocimientos y demostrar competencia para la elaboración y defensa de argumentos.

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

CESP1 - Proponer acciones, desde el ámbito de la química, enfocadas a mejorar la sostenibilidad de los procesos químicos y tener capacidad para valorar distintas alternativas.

CESP2 - Realizar aportaciones, desde el ámbito de la química, para mejorar la sostenibilidad de los procesos de producción, almacenamiento y transporte de la energía y tener capacidad para valorar distintas alternativas.

CESP3 - Entender la importancia de la catálisis en la química sostenible, identificando las ventajas e inconvenientes de los diferentes tipos de catálisis y su aplicación en la producción química.

CESP4 - Proponer medidas que permitan reducir la generación de los residuos, especialmente de aquellos procedentes de la industria química y agro-alimentaria, así como su tratamiento y/o aprovechamiento.

CESP5 - Analizar la problemática de la sostenibilidad desde distintos puntos de vista (científico, económico, empresarial, social, etc.).

CESP6 - Reconocer las aportaciones científicas y tecnológicas que desde el ámbito de la investigación química pueden servir para mejorar la sostenibilidad.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Prácticas externas (70% de presencialidad)	300	70

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Tutorías individualizadas del estudiante con el profesor

Trabajos experimentales desarrollados por el estudiante

Elaboración, exposición y defensa de trabajos individuales o en grupo

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Elaboración, exposición y defensa de trabajos	50.0	70.0
Seguimiento del trabajo experimental	30.0	50.0

NIVEL 2: Metodologías de investigación



5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	12	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 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		
<ul style="list-style-type: none"> · Saber utilizar las bases de datos científicas para la búsqueda de información dentro del área en que el candidato realizará su TFM. · Saber utilizar las herramientas informáticas usadas más habitualmente en la presentación de resultados científicos. · Conocer los requisitos fundamentales que hay que cumplir para una presentación oral o escrita de resultados eficiente. · Tener un conocimiento general de los procesos de transferencia de conocimiento al campo industrial. · Conocer el fundamento e información que se puede extraer de las técnicas instrumentales más comunes en el área en que el candidato realizará su TFM. · Dominar las técnicas de trabajo experimental más comunes en el área en que el candidato realizará su TFM. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Esta Unidad tiene carácter optativo y está dirigida a aquellos alumnos que quieren orientarse hacia la investigación. Se organiza como un módulo constituido de diversas materias que el alumno escogerá de acuerdo con las necesidades de su orientación investigadora. Las materias podrán estar orientadas a adquirir capacidades relacionadas con el uso de técnicas instrumentales y de software científico, el entrenamiento experimental, incluyendo formación en seguridad e higiene, y el tratamiento de la información y presentación de resultados científicos. Las materias ofertadas podrán ser modificadas para adaptarse a los cambios en las necesidades investigadoras. El estudiante debe de superar materias que, al menos, sumen los 12 ECTS.</p> <p>La oferta del primer año será la siguiente:</p> <p>Utilización de bases de datos científicas (0,5 ECTS). <i>ISI Web of Science</i> (Science Citation Index. Index Chemicus. Current Chemical Reactions. Journal Citation Reports). SCI FINDER. Cambridge Structural Database.</p> <p>Herramientas informáticas para el tratamiento y presentación de resultados (0,5 ECTS). Uso avanzado de Word para la escritura de textos. Dibujo de estructuras químicas en dos y tres dimensiones: ChemOffice y Mercury. Programas para la referenciación y tratamiento de la bibliografía: EndNote. Programas para la presentación en pantalla de resultados: PowerPoint. Programas para la presentación de gráficos: Excel y Origin. Programas para el inventario de reactivos químicos: FindMolecule.</p> <p>Informática para la investigación química (2 ECTS). Tratamiento informático de datos en ciencias experimentales: herramientas básicas de cálculo numérico. Introducción a la programación científica con aplicaciones en problemas químicos.</p> <p>Presentación de resultados científicos (1 ECTS). <i>Cómo escribir un informe científico:</i> Público al que va dirigido. Ordenar los materiales. Partes de un informe. Ponerse a escribir. Depurando la escritura: vicios a evitar. Normas de publicación en las revistas científicas. <i>Cómo presentar un informe científico:</i> Público al que va dirigido. Consejos para mejorar la visualización. Consejos para una adecuada exposición oral. Caso práctico. Escritura de un informe científico y exposición pública de los resultados.</p> <p>Transferencia de conocimiento (0,5 ECTS). <i>Creación de empresas de base tecnología y relación Universidad-Empresa:</i> El fomento de entornos colaborativos en las relaciones Universidad-Empresa. Transferencia de tecnología a través de la creación de Empresas de Base Tecnológica. Puesta en valor de las capacidades de investigación y desarrollo tecnológico de la Universidad. <i>Patentes y propiedad intelectual:</i> Las patentes como apoyo a la investigación. Qué son las patentes. El trabajo de un especialista en patentes.</p>		



Diseño de experimentos (0,5 ECTS). Introducción al diseño de experimentos. Conceptos generales de diseño de experimentos. Clasificación de los diseños: al azar, en bloques, en cuadrado latino, factorial. Interpretación de los resultados y optimización. Aplicaciones.

Módulo básico de resonancia magnética nuclear (1 ECTS). *Análisis preliminar de espectros de RMN 1D:* Espectroscopia de RMN-1H. Espectroscopia de RMN-13C. Análisis de mezclas de reacción. Otros núcleos: dipolares y cuadrupolares. *Experimentos de doble resonancia:* Desacoplamiento coherente, Desacoplamiento selectivo. Desacoplamiento 13C(1H) y otros. Supresión del disolvente. *El efecto NOE.* *Espectroscopia de RMN dinámica.* Cálculos cuantitativos. Aplicaciones.

Módulo avanzado de resonancia magnética nuclear (2 ECTS). *Procesos de relajación:* Mecanismos de relajación. Determinación experimental de T1 y T2. Aplicación en caracterización estructural. *Experimentos de RMN 1D usando secuencias de pulsos complejas.* Experimentos espín-eco modulados a través de J: Transferencia de polarización (INEPT, DEPT). Transferencia de coherencia (1D INADEQUATE). *Principios básicos de RMN-2D:* Espectroscopia de resolución de J. Espectroscopia de correlación: Experimentos homonucleares (COSY, TOCSY, INADEQUATE); experimentos heteronucleares (HSQC, HMQC, HMQC-TOCSY, HMBC); experimentos de acoplamiento dipolar bidimensional (NOESY, ROESY). *Espectroscopia PGSE o DOSY:* Cálculo de coeficientes de difusión traslacionales.

Módulo básico de métodos de difracción (1 ECTS). Introducción, clasificación y aplicaciones de los métodos de difracción. El estado cristalino: clasificación de cristales, simetría en estado sólido y grupos espaciales. Principales metodologías de cristalización. Naturaleza de los rayos X, difracción y medida de intensidades. Análisis de resultados: empleo del programa Mercury y de bases de datos cristalograficas (CSD).

Módulo avanzado de métodos de difracción (2 ECTS). Resolución y refinamiento de datos de difracción de monocristal. Empleo de los programas Wingx y Olex2.

Química Computacional (2 ECTS). Introducción a los métodos y aproximaciones de la química computacional. Determinación computacional propiedades moleculares y electrónicas fundamentales. Introducción al estudio computacional de la reactividad de sistemas moleculares.

Metodologías basadas en la utilización de técnicas cromatográficas avanzadas (3 ECTS). Fundamentos de la cromatografía. Cromatografía de líquidos de alta eficacia. Cromatografía de gases. Cromatografía de fluidos supercríticos.

Métodos Analíticos en Síntesis Química (0,5 ECTS). Análisis, determinación y separación de enantiómeros o mezclas de enantiómeros mediante HPLC. Empleo de GC-MS para el análisis de mezclas de reacción.

Aplicación de la espectrometría de masas en el análisis de moléculas biológicas (3 ECTS). Introducción. Hibridación: espectrometría de masas en tándem, HPLC-MS y GC-MS. Aplicación a la detección de moléculas biológicas de pequeño tamaño. Aplicación a la detección de moléculas biológicas de gran tamaño.

Aplicaciones de la espectrometría de masas en química orgánica, inorgánica y organometálica (1 ECTS). Características de las distintas técnicas de ionización para la caracterización de compuestos químicos. El comportamiento de compuestos orgánicos e inorgánicos sencillos, complejos de coordinación y compuestos organometálicos en ESI-MS. El análisis de la composición isotópica.

Técnicas de trabajo experimental en Química Sintética (3 ECTS). Introducción a las técnicas de atmósfera inerte. Línea de alto vacío. Montaje de la línea. Bomba de vacío. Suministro de gas inerte. Puesta en funcionamiento. Técnicas de Schlenk. Principios implicados. Material de vidrio específico. Caja Seca. Introducción. Mantenimiento y uso. Operaciones en línea de vacío y atmósfera inerte. Montaje de una reacción. Manipulación de sólidos, líquidos y gases. Operaciones de aislamiento, purificación y almacenamiento de productos. Técnicas especiales. Reacciones a presión elevada. Reacciones en disolventes no convencionales, líquidos iónicos, fluidos supercríticos, etc. Acondicionamiento de disolventes. Técnicas para el seguimiento de reacciones.

Experimentación en técnicas analíticas enfocadas al aprovechamiento de residuos de la industria alimentaria (3 ECTS). Utilización de técnicas de extracción: sonda de ultrasonidos y PLE. Separación de biomoléculas utilizando técnicas cromatográficas y electroforéticas. Determinación cuantitativa y caracterización. Métodos para la evaluación de la bioactividad. Evaluación de la resistencia a la digestión gastrointestinal y estudios de citotoxicidad. Identificación de moléculas bioactivas.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Se debe elegir entre cursar Practicas en empresa o Metodologías de investigación, ambas de 12 ECTS.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Ser capaz de analizar y evaluar información científica y técnica de forma crítica en el campo de estudio del Máster y de emitir juicios y reflexiones.

CG2 - Ser capaz de sintetizar los problemas críticos y sus posibles soluciones el campo de estudio del Máster.

CG3 - Comprender y ser capaz de aplicar las herramientas básicas de investigación en el ámbito del campo de estudio del Máster.

CG4 - Conocer y utilizar las tecnologías informáticas aplicadas al ámbito del campo de estudio del Máster.

CG5 - Ser capaz de trabajar en equipo, organizar y planificar tareas para resolver problemas comunes.

CG6 - Ser capaz de aplicar sus conocimientos y demostrar competencia para la elaboración y defensa de argumentos.

CG7 - Demostrar una base de conocimientos y habilidades que le permitan continuar su formación en el campo de estudio del Máster.

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		
CESP6 - Reconocer las aportaciones científicas y tecnológicas que desde el ámbito de la investigación química pueden servir para mejorar la sostenibilidad.		
CESP7 - Formular adecuadamente hipótesis refutables, planificar y desarrollar experimentos y observaciones, valorar e interpretar resultados y elaborar conclusiones que contribuyan a la resolución de problemas científicos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Formación mediante clases de seminario con resolución y debate de supuestos o problemas planteados por el profesor (48% de presencialidad)	140	48
Formación mediante clases prácticas para el adiestramiento en técnicas de trabajo experimental (70% de presencialidad)	140	70
Formación individualizada mediante tutorías (100% de presencialidad).	20	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Debate y resolución de ejemplos, casos, seminarios y problemas		
Tutorías individualizadas del estudiante con el profesor		
Trabajos experimentales desarrollados por el estudiante		
Elaboración, exposición y defensa de trabajos individuales o en grupo		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Resolución de casos, supuestos y problemas	30.0	50.0
Debate y discusión durante las actividades presenciales	10.0	10.0
Elaboración, exposición y defensa de trabajos	20.0	30.0
Seguimiento del trabajo experimental	30.0	50.0
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: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	12	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9



ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 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		
<ul style="list-style-type: none"> · Integrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en el Máster mediante su aplicación y transferencia a un entorno de investigación. · Utilizar con soltura los motores de búsqueda de información. · Elaborar y estructurar correctamente un documento científico. · Transmitir ideas y conceptos científicos en público. · Adquirir habilidades para el aprendizaje autodirigido que le permita un continuo desarrollo de su práctica profesional e investigadora. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>El TFM introduce al alumno en la investigación científica a través del desarrollo experimental de un proyecto de investigación. Para ello contará con la guía de un director, que será un profesor o investigador con el título de doctor, y se encuadrará en un grupo de investigación. El trabajo fin de máster también podrá ser realizado en centros de investigación públicos o privados externos con los que se firme el correspondiente convenio. En este caso, el alumno contará con un director en el centro colaborador y un tutor del cuadro de profesores del máster.</p> <p>El objetivo es que adquiera capacidades investigadoras mediante el planteamiento de un problema científico, el diseño y realización de experimentos, el seguimiento de la bibliográfica y la evaluación y presentación de los resultados. Los temas de trabajo ofertados serán los propios de los grupos de investigación participantes en este Máster o de los grupos de los centros concertados en los que se realice.</p> <p>Además de las metodologías propias del trabajo experimental, la formación se complementará con la participación del alumno en los seminarios de investigación que habitualmente realizan los grupos de investigación del IQAR. Esta actividad desarrolla la capacidad para la exposición y discusión de los resultados científicos obtenidos y la actualización de los avances más importantes que se van publicando en el área de investigación en la que se lleva a cabo el propio trabajo de investigación.</p> <p>Para la obtención de los créditos asignados al trabajo experimental, el alumno llevará a cabo una exposición y defensa pública de una memoria ante un tribunal compuesto por tres personas, de las que una de ellas no podrá ser profesor de este Máster. El Director del trabajo de investigación no podrá formar parte de este tribunal. El tribunal procederá a evaluar y calificar el trabajo desarrollado por el alumno, así como el informe presentado y la exposición realizada.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>La presencialidad del TFM se ha fijado en el 70%. La elevada presencialidad se basa en la propia naturaleza del TFM, ya que se trata de desarrollar un trabajo de investigación experimental en el seno de un equipo de investigación. No sólo el trabajo experimental requiere de una elevada presencialidad, sino que el desarrollo del trabajo de investigación en equipo exige de un intercambio continuo de ideas que justifica que, incluso las horas de estudio y de elaboración, se realicen en el puesto de trabajo. Se ha tomado como referencia la mínima presencialidad obligada para las prácticas en empresa para fijar la presencialidad específicamente en el 70%.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Ser capaz de analizar y evaluar información científica y técnica de forma crítica en el campo de estudio del Máster y de emitir juicios y reflexiones.		
CG2 - Ser capaz de sintetizar los problemas críticos y sus posibles soluciones el campo de estudio del Máster.		
CG3 - Comprender y ser capaz de aplicar las herramientas básicas de investigación en el ámbito del campo de estudio del Máster.		
CG4 - Conocer y utilizar las tecnologías informáticas aplicadas al ámbito del campo de estudio del Máster.		
CG5 - Ser capaz de trabajar en equipo, organizar y planificar tareas para resolver problemas comunes.		
CG6 - Ser capaz de aplicar sus conocimientos y demostrar competencia para la elaboración y defensa de argumentos.		
CG7 - Demostrar una base de conocimientos y habilidades que le permitan continuar su formación en el campo de estudio del Máster.		



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		
CESP6 - Reconocer las aportaciones científicas y tecnológicas que desde el ámbito de la investigación química pueden servir para mejorar la sostenibilidad.		
CESP7 - Formular adecuadamente hipótesis refutables, planificar y desarrollar experimentos y observaciones, valorar e interpretar resultados y elaborar conclusiones que contribuyan a la resolución de problemas científicos.		
CESP8 - Realizar, redactar y exponer un trabajo original en el campo de estudio del Máster.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Preparación, exposición y debate de trabajos (30-48% de presencialidad)	20	48
Trabajos de investigación científica (70% de presencialidad)	280	70
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Tutorías individualizadas del estudiante con el profesor		
Trabajos experimentales desarrollados por el estudiante		
Elaboración, exposición y defensa de trabajos individuales o en grupo		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Elaboración, exposición y defensa de trabajos	70.0	80.0
Seguimiento del trabajo experimental	20.0	30.0



6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de Alcalá	Otro personal docente con contrato laboral	10	100	10
Universidad de Alcalá	Profesor Contratado Doctor	5	100	5
Universidad de Alcalá	Ayudante Doctor	10	100	10
Universidad de Alcalá	Catedrático de Universidad	29	100	29
Universidad de Alcalá	Profesor Titular de Universidad	46	100	46
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	10	95
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		

NORMATIVA DE EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Aprobada en sesión ordinaria de Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011 Modificada en sesión ordinaria de Consejo de Gobierno de 5 de mayo de 2016 Modificada en sesión ordinaria de Consejo de Gobierno de 25 de julio de 2019

Objeto, ámbito de aplicación y definiciones

Artículo 1. Objeto y principios

- La presente normativa tiene por objeto regular la evaluación del rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad de Alcalá en todas las asignaturas de Grado y Máster Universitario, incluidas las prácticas de laboratorio y las prácticas clínicas tuteladas.
- La evaluación responderá a criterios públicos y objetivos.
- Será criterio inspirador de la programación docente la evaluación continua del estudiante, que ha de ser entendida como herramienta de corresponsabilidad educativa y como elemento del proceso de enseñanza-aprendizaje que informa al estudiante sobre el progreso de su aprendizaje.

- Son objeto de evaluación los resultados del aprendizaje del estudiante relativos a la adquisición de conocimientos, capacidades, destrezas, habilidades, aptitudes y actitudes, de acuerdo con las competencias y contenidos especificados en la guía docente de la asignatura.

Artículo 2. Ámbito de aplicación

La presente normativa será de aplicación a todos los estudiantes matriculados en la Universidad de Alcalá en enseñanzas oficiales de Grado y Máster Universitario, tanto en centros propios como en centros adscritos.

Artículo 3. Definiciones

A efectos de esta normativa, las nociones de competencias, calificación, criterios de evaluación, criterios de calificación, evaluación de los aprendizajes, evidencias de aprendizaje, resultados de aprendizaje, evaluación continua y guía docente tienen el siguiente significado:



- a) Competencias: conjunto de conocimientos, capacidades, aptitudes, habilidades, actitudes y destrezas que capacitarán a un titulado para afrontar con garantías la resolución de problemas o la intervención en un asunto en un contexto académico, profesional o social determinado.
- b) Calificación: es una función de la evaluación que tiene por objeto la acreditación y certificación del aprendizaje logrado por el estudiante.
- c) Criterios de evaluación: son los criterios que especifican las dimensiones y cuestiones que serán valoradas en el aprendizaje.
- d) Criterios de calificación: distribución de la calificación según ponderación de los criterios de evaluación, nivel de dominio de competencias o resultados esperados.
- e) Evaluación de los aprendizajes: formulación de un juicio sobre el valor de los aprendizajes del estudiantado.
- f) Evidencias de aprendizaje: el resultado o comprobación de lo que los estudiantes van conociendo de los contenidos y competencias de la asignatura. El término evidencia, frente al término resultado, enfatiza que forma parte de un proceso.
- g) Resultados de aprendizaje: son declaraciones verificables de lo que un estudiante debe saber, comprender y ser capaz de hacer tras obtener una calificación concreta, o tras culminar un programa o sus componentes.
- h) Evaluación continua: sistema de evaluación que incluye la valoración del desarrollo de las competencias (adquisición de conocimientos teóricos y prácticos, capacidades, destrezas, aptitudes, habilidades, actitudes) durante todo el proceso de aprendizaje de la asignatura.
- i) Guía docente: documento público de referencia en el que se recoge el plan docente de cada asignatura y que ha de ser aprobado por el Consejo de Departamento y la Junta de Centro.
- j) Responsable del Título: será el Decano/a o Director/a de Escuela en el caso de los Grados y el Director/a en los estudios de Master.

TÍTULO PRIMERO

Programación y convocatorias

Artículo 4. Planes docentes

1. Los estudiantes tienen derecho a conocer, antes de la apertura del plazo de matrícula en cada curso académico, los planes docentes de las asignaturas en las que prevean matricularse.
2. El plan docente de cada asignatura ha de estar recogido en la guía docente, que ha de ser elaborada por el departamento conforme a las directrices fijadas por el vicerrectorado competente en materia de calidad. Los planes docentes especificarán las competencias, los resultados de aprendizaje esperados, los contenidos, la metodología, y el sistema y las características de la evaluación. Asimismo, deben recoger una planificación horaria de las tutorías, debiendo, los profesores encargados de la asignatura estar disponibles en los horarios especificados.
3. Los planes docentes deberán ser aprobados por el Consejo de Departamento y por la Junta de Centro, bajo las recomendaciones de la comisión docente o de calidad que resulte competente. Los Departamentos y los centros, en función de sus respectivas competencias, velarán por el cumplimiento de los planes docentes en todos los grupos en que se impartan.
4. Los procesos de evaluación se ajustarán a lo establecido en los planes docentes de las asignaturas aprobados por los Consejos de Departamento y las Juntas de Centro o Comisiones Académicas. A lo largo del curso, tan solo podrá modificarse la guía docente si una vez publicada hubiese variado la asignación docente de la asignatura, y siempre que no se hubiera iniciado su impartición. En ese caso, se publicará una nueva guía que contenga la información actualizada del profesorado responsable de la asignatura a impartir y las modificaciones que resulten pertinentes, siempre y cuando se respeten los contenidos y competencias genéricas de la materia. La aprobación de esta nueva versión de la guía docente seguirá el mismo cauce descripto anteriormente.

Artículo 5. Programación del proceso de evaluación

El sistema y características de la evaluación que han de estar recogidos en cada guía docente, especificarán, al menos, los siguientes aspectos:

- a) tipo, características y modalidad de los instrumentos y estrategias que forman parte del proceso de evaluación de la asignatura;
- b) criterios de evaluación y calificación.

Artículo 6. Convocatorias

1. El número de convocatorias de los estudiantes matriculados en las titulaciones oficiales de Grado se ajustará a lo dispuesto en el Artículo 6 de la Normativa de Matrícula y Régimen de Permanencia en los Estudios de Grado, aprobada por Consejo de Gobierno el 16 de julio de 2009 y modificada posteriormente en Consejo de Gobierno de 21 de marzo de 2013. Para los Másteres Universitarios, cada matrícula da derecho a dos convocatorias; el número máximo de convocatorias para un estudiante serán cuatro, según el criterio aprobado en la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado y Doctorado de 27 de junio de 2018.
2. En cada curso académico el estudiante tendrá derecho a disponer de dos convocatorias, una ordinaria y otra extraordinaria, en aquellas asignaturas en las que formalice su matrícula. La convocatoria ordinaria estará basada en la evaluación continua, salvo en el caso de aquellos estudiantes a los que se haya reconocido el derecho a la evaluación final en los términos del Artículo 10 de esta normativa.
3. Las guías docentes deberán recoger de manera expresa el sistema de evaluación y el tipo de pruebas, tanto de la convocatoria ordinaria como de la extraordinaria, así como especificar los resultados de la convocatoria ordinaria que se estime oportuno, en su caso, tener en cuenta para la convocatoria extraordinaria.
4. Excepcionalmente, en las asignaturas cuya guía docente expresa y motivadamente así lo establezca, la superación de diferentes tipos de prácticas obligatorias podrá ser considerada elemento imprescindible de la evaluación, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria.

Artículo 7. Calendario y horario de las pruebas finales de evaluación



1. Para los Grados, corresponde a la Junta de Centro aprobar, dentro del periodo establecido cada año por el consejo de gobierno, el calendario de realización de las pruebas finales de evaluación de cada curso académico, tanto en el caso de las correspondientes a la evaluación continua como de las propias del sistema de evaluación final. En la elaboración de la propuesta de calendario sometida a la Junta de Centro deberán participar la delegación o delegaciones de estudiantes del centro. Para los Másteres Universitarios, corresponde a la comisión académica del Máster aprobar el calendario de realización de las pruebas finales de evaluación de cada curso académico, tanto en el caso de las correspondientes a la evaluación continua como de las propias del sistema de evaluación final.

2. Las fechas y horas de realización de las pruebas de evaluación citadas en los párrafos anteriores se harán públicas con anterioridad a la matriculación de cada curso académico. En todo caso, las pruebas de evaluación tendrán que realizarse, al menos, 5 días hábiles antes de la fecha de cierre de actas.

3. En la convocatoria ordinaria, en el caso de asignaturas obligatorias, deberá mediar, siempre que sea posible, un mínimo de 48 horas en la celebración de las pruebas finales pertenecientes a asignaturas de un mismo curso. En la convocatoria extraordinaria el plazo entre pruebas finales de las asignaturas obligatorias de un mismo curso será de un mínimo de 24 horas.

Artículo 8. Cambios en el calendario y horario de realización de las pruebas de evaluación

1. Para los Grados, cuando por causa de fuerza mayor, y en casos excepcionales, sea necesario modificar las fechas establecidas en el calendario académico, esta modificación deberá ser aprobada por el Decanato o Dirección de centro y comunicada al Vicerrectorado competente en materia de docencia. El decanato o dirección de centro arbitrará la solución oportuna para asegurar el ejercicio del derecho a la evaluación que corresponde a los estudiantes. Para los Másteres Universitarios, cuando por causa de fuerza mayor, y en casos excepcionales, sea necesario modificar las fechas establecidas en el calendario académico, esta modificación deberá ser aprobada por la comisión académica del Máster, que arbitrará la solución oportuna para asegurar el ejercicio del derecho a la evaluación de los estudiantes.

2. Las modificaciones individuales de las fechas de las pruebas de evaluación deberán acordarse entre el estudiante interesado y el profesor responsable de la asignatura cuando concurra justa causa que impida al estudiante acudir a la prueba de evaluación en la fecha oficialmente prevista. La solicitud de cambio deberá presentarse por escrito y, siempre que sea posible, 48 horas antes de la fecha oficial de la convocatoria. En cualquier caso, las pruebas pendientes deberán realizarse antes de la fecha máxima fijada para el cierre de actas.

3. En todo caso, se considerarán justas causas:

a. Enfermedad grave o que imposibilite al estudiante para la realización de la prueba de evaluación. Esta enfermedad puede ser propia o de familiar por afinidad o consanguinidad hasta el segundo grado de la línea recta. Estas circunstancias se acreditarán mediante certificado médico oficial.

b. Actuación en representación de la Universidad de Alcalá o asistencia a los órganos de gobierno de los que el estudiante forme parte, de acuerdo con lo preceptuado en el Artículo 145.2 de los Estatutos de la Universidad de Alcalá. En este caso la asistencia se justificará mediante certificado emitido por el secretario del órgano de que se trate.

c. La participación en programas oficiales de intercambio.

d. La condición de ser deportista de élite con acreditación como tal, si su participación en una competición coincide con fechas oficiales de pruebas de evaluación. En tal caso, el estudiante presentará el certificado de asistencia expedido por la federación correspondiente o por el organismo responsable de la competición.

e. Las creencias religiosas, de conformidad con lo establecido en las Leyes 24/1992, 25/1992 y 26/1992, de 10 de noviembre.

f. Cualquier causa grave o de fuerza mayor que justifique la imposibilidad de realizar la prueba de evaluación.

4. Si surgiera controversia entre el profesor y el estudiante sobre la concurrencia de causa justa, corresponderá al responsable del título adoptar una resolución al respecto.

TÍTULO SEGUNDO

Procedimientos de evaluación

Artículo 9. Evaluación continua

1. Todo el proceso de evaluación estará inspirado en la evaluación continua del estudiante.

2. El tipo, características y modalidad de los instrumentos y estrategias que forman parte del proceso de evaluación, así como la ponderación entre los mismos, deben estar basados en la evaluación continua del estudiante.

3. En los Grados, el proceso de evaluación continua utiliza diferentes estrategias y recoge evidencias que guardan relación con todo el proceso de enseñanza-aprendizaje durante la impartición de la asignatura. Ello no obsta a que se puedan recoger evidencias de una prueba final: examen, trabajo o proyecto. El peso de esta prueba final vendrá determinado por la naturaleza de la materia a evaluar, aparecerá detallado en formato porcentual en la guía Docente de la asignatura, y no podrá tener una ponderación superior al 40% en el conjunto de la calificación. En los Másteres Universitarios, el proceso de evaluación continua utiliza diferentes estrategias y recoge evidencias que guardan relación con todo el proceso de enseñanza aprendizaje durante la impartición de la asignatura; además se podrán recoger evidencias de una prueba final: examen, trabajo o proyecto. El peso de esta prueba final vendrá determinado por la naturaleza de la materia a evaluar y por las características del Máster, y figurará detallado en formato porcentual en la guía docente de la asignatura.

4. La guía docente de cada asignatura podrá establecer un porcentaje mínimo de asistencia a clase como requisito para superar la evaluación continua.

5. Si el estudiante no participa en las actividades del proceso de enseñanza-aprendizaje según lo establecido en la guía docente (asistencia, realización y entrega de actividades de aprendizaje y evaluación), se considerará no presentado en la convocatoria ordinaria.

6. Corresponde al responsable del título adoptar las medidas necesarias para garantizar una coordinación adecuada entre los instrumentos y estrategias que formen parte del proceso de evaluación continua de las asignaturas de un mismo curso.

Artículo 10. Evaluación final



1. En todas las guías docentes se contemplará la realización de una evaluación final en la convocatoria ordinaria del curso académico.
2. Entre otras, son causas que permiten acogerse a la evaluación final, sin perjuicio de que tengan que ser valoradas en cada caso concreto, la realización de prácticas presenciales, las obligaciones laborales, las obligaciones familiares, los motivos de salud y la discapacidad. El hecho de seguir los estudios a tiempo parcial no otorga por sí mismo el derecho a optar por la evaluación final.
3. Los estudiantes de Grado, para acogerse a la evaluación final, tendrán que solicitarlo por escrito al decano o director de centro en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, explicando las razones que le impiden seguir el sistema de evaluación continua. En el caso de aquellos estudiantes que por razones justificadas no tengan formalizada su matrícula en la fecha de inicio del curso o del periodo de impartición de la asignatura, el plazo indicado comenzará a computar desde su incorporación a la titulación. El decano o director de centro deberá valorar las circunstancias alegadas por el estudiante y tomar una decisión motivada. Transcurridos 15 días hábiles sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa por escrito a su solicitud, se entenderá que ha sido estimada.
Los estudiantes de Máster Universitario, para acogerse a la evaluación final, tendrán que solicitarlo por escrito al director del Máster en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, explicando las razones que le impiden seguir el sistema de evaluación continua. En el caso de aquellos estudiantes que por razones justificadas no tengan formalizada su matrícula en la fecha de inicio del curso o del periodo de impartición de la asignatura, el plazo indicado comenzará a computar desde su incorporación a la titulación. El director de Máster deberá valorar las circunstancias alegadas por el estudiante y tomar una decisión motivada. Transcurridos 15 días hábiles sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa por escrito a su solicitud, se entenderá que ha sido estimada.

Artículo 11. Evaluación de Trabajos Fin de Grado

La evaluación del Trabajo Fin de Grado se ajustará a lo establecido en sus respectivas normativas específicas. En todo aquello que no esté expresamente contemplado en las mismas, será de aplicación la presente normativa.

Artículo 12. Evaluación de Trabajos Fin de Máster

La evaluación de los Trabajos Fin de Máster se ajustará a su normativa específica. En todo aquello que no esté expresamente contemplado en la misma, será de aplicación la presente normativa.

Artículo 13. Evaluación de prácticas académicas externas

La evaluación de las prácticas académicas externas se ajustará a su normativa específica. En todo aquello que no esté expresamente contemplado en la misma, será de aplicación la presente normativa.

Artículo 14. Evaluación de prácticas de laboratorio

Sin contenido.

Artículo 15. Evaluación de prácticas clínicas tuteladas

Sin contenido.

TÍTULO TERCERO

Desarrollo de las pruebas de evaluación

Artículo 16. Supervisión de las pruebas

Salvo causa debidamente justificada ante el responsable del título, durante la celebración de las pruebas deberá encontrarse presente al menos un profesor implicado en la docencia de la asignatura cuya prueba de evaluación se está realizando. En todo caso deberá encontrarse presente un profesor del área de conocimiento correspondiente.

Artículo 17. Duración de las pruebas

Cada prueba de evaluación no podrá superar las cuatro horas seguidas de duración.

Artículo 18. Pruebas finales orales

1. Las pruebas finales orales, que no deberán confundirse con la presentación de trabajos orales en clase, deberán ser grabadas y/o desarrollarse con la presencia de un mínimo de dos profesores. Esta previsión no es de aplicación a los Trabajos Fin de Grado ni a los Trabajos Fin de Máster, cuya evaluación se regirá por lo previsto en su normativa específica.
2. La planificación de la prueba oral y sus características (organización, desarrollo, duración, número de preguntas) deberán especificarse en la guía docente.

Artículo 19. Identificación de los estudiantes

En cualquier momento de las pruebas de evaluación, el profesor podrá requerir la identificación de los estudiantes asistentes, que deberán acreditarla mediante la exhibición de su carné de estudiante, documento nacional de identidad, pasaporte o, en su defecto, acreditación suficiente a juicio del evaluador. La ausencia de identificación conllevará que no pueda calificarse la prueba de evaluación correspondiente.

Artículo 20. Justificación de la realización de las pruebas

Los estudiantes tendrán derecho a que se les entregue a la finalización de las pruebas de evaluación un justificante documental de haberlas realizado y entregado.

Artículo 21. Evaluación por tribunal en las pruebas finales

1. Para cada asignatura o conjunto de asignaturas de Grado, el Consejo de Departamento nombrará al inicio del curso académico un tribunal específico de evaluación para las pruebas finales. En el caso de asignaturas de Máster Universitario, será la Comisión Académica quien nombrará el tribunal.



2. El tribunal estará formado por tres profesores con plena capacidad docente del área de conocimiento, a la que está adscrita la asignatura, o área afín. En el caso de los Grados será propuesto por el Consejo de Departamento y en el caso de los Másteres por la Comisión Académica del mismo.

3. Presidirá el tribunal el miembro de mayor categoría y antigüedad y actuará de secretario el miembro de menor categoría y antigüedad.

4. Los estudiantes tienen derecho a que la evaluación la realice el tribunal específico cuando los profesores encargados de la evaluación de la asignatura se encuentren en los casos de abstención o recusación previstos en la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, o en cualquier otra circunstancia que les impida realizar la evaluación. El ejercicio de este derecho será solicitado mediante escrito, debidamente motivado, dirigido al responsable del título, que remitirá una copia al Director/a del Departamento, con dos meses de antelación a la fecha límite de entrega de las actas de la convocatoria. Si en el plazo de un mes desde la presentación del escrito el estudiante no recibiera respuesta escrita, se entenderá estimada su solicitud. En caso de denegación, se motivarán las razones por las que no procede la evaluación por tribunal, y el estudiante tendrá un plazo de cinco días hábiles desde que reciba la resolución en tal sentido para recurrir ante el Vicerrectorado competente en materia de docencia.

Artículo 22. Incidencias en el desarrollo de las pruebas de evaluación

1. Los profesores responsables de las pruebas de evaluación adoptarán, con carácter previo, las medidas que consideren necesarias para evitar que se cometan fraudes en su realización. A tales efectos, indicarán previamente al estudiantado los materiales que, en su caso, puedan utilizar y los que no para la realización de la prueba y podrán prohibir que se introduzcan en el aula aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos o informáticos.

2. Cuando el profesor responsable de la prueba de evaluación tenga indicios fundados de que su contenido y, en su caso, las respuestas correctas, han podido ser conocidas y difundidas con carácter previo a su celebración, deberá# modificar el contenido de la prueba. Si no fuese posible modificar el contenido de la prueba con anterioridad a la fecha prevista para su celebración, el profesor deberá# comunicar esta circunstancia al responsable del título, que podrá# aplazar la celebración de la prueba, debiendo comunicar esta circunstancia a los estudiantes matriculados en la asignatura y al vicerrectorado con competencias en materia de docencia en Grado y Posgrado, respectivamente.

3. Si durante la celebración de las pruebas de evaluación los profesores responsables de su vigilancia detectan la realización de prácticas consideradas fraudulentas, advertirán de este hecho y sus posibles consecuencias al estudiante o estudiantes involucrados y anotarán la incidencia en las hojas del examen. Asimismo, procederán a retener, sin destruirlos, los materiales u objetos utilizados para su comisión, dejando constancia de ello al estudiante afectado. Si se trata de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos o informáticos, el profesor ordenará que sean apagados y depositados fuera del alcance del estudiante hasta la finalización de la prueba de evaluación, dejará constancia de su uso irregular y anotará la incidencia a los efectos oportunos.

4. Los estudiantes involucrados en las prácticas fraudulentas detectadas podrán ser expulsados del aula. Si se trata de sospechas, el profesor podrá cambiar de sitio a los estudiantes.

5. La prueba de evaluación efectuada por el estudiante en la que se haya detectado la realización de una práctica fraudulenta será calificada con suspenso (0) y llevará consigo el suspenso, con una calificación final de cero (0) en la convocatoria correspondiente de la asignatura. En ningún caso corresponderá# la calificación de ¿No Presentado¿ a una prueba en la que se haya detectado fraude.

6. Si el profesor considera que el estudiante pudiera haber incurrido en una falta disciplinaria, lo podrá poner en conocimiento del responsable del título para su tramitación ante el órgano competente.

7. Si durante la corrección de las pruebas el profesor detectara la realización de una práctica fraudulenta se actuará según lo establecido en el apartado 5 de este artículo.

Art 22bis. Incidencias en el desarrollo de pruebas y actividades no presenciales

1. La detección por el profesor de que un trabajo, ensayo o prueba similar no ha sido elaborado por el estudiante conllevará la calificación numérica de cero (0) tanto en las pruebas como en la asignatura en la que se hubiera detectado, con independencia del resto de las calificaciones que el estudiante hubiera obtenido. Esta consecuencia debe entenderse sin perjuicio de las responsabilidades disciplinarias en las que pudiera incurrir el estudiante.

2. Si durante la corrección de un trabajo hubiese indicios de que el mismo no ha sido elaborado por el estudiante, el profesor podrá convocarle a la celebración de una prueba oral o cualquier otra con el fin de valorar si el estudiante tiene los conocimientos que aparecen en el trabajo.

TÍTULO CUARTO

Calificación del proceso de evaluación

Artículo 23. Criterios de calificación

Las guías docentes deberán reflejar expresamente los criterios de calificación que se aplicarán en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos criterios de calificación deben estar basados en los criterios de evaluación y ser coherentes con las competencias recogidas en la guía docente.

Artículo 24. Publicidad de las calificaciones provisionales

1. Una vez terminado el proceso de evaluación de una asignatura, los profesores responsables de la evaluación publicarán las calificaciones provisionales de las pruebas efectuadas con la antelación suficiente para que los estudiantes puedan llevar a cabo la revisión con anterioridad a la finalización del plazo de entrega de actas.

2. Junto a las calificaciones provisionales, se hará público el horario, lugar y fecha en que se celebrará la revisión de estas.

3. La publicación de las calificaciones provisionales debe respetar la normativa sobre protección de datos de carácter personal, en los términos dispuestos en la disposición adicional tercera de esta normativa.

4. En la comunicación de las calificaciones se promoverá la incorporación de las tecnologías de la información. En todo caso, la comunicación se realizará en un entorno seguro para la comunidad universitaria, de acceso limitado con usuario y clave, o consentido por el propio estudiante, y nunca de forma abierta en Internet sin el previo consentimiento de este.

Artículo 25. Revisión



1. Los estudiantes tienen derecho a la revisión de sus calificaciones provisionales. La revisión tendrá lugar en un plazo comprendido entre los dos y los cinco días hábiles a contar desde la publicación de las calificaciones. A tal efecto, tendrán acceso a todas las evidencias en las que se haya basado la evaluación.
2. Los estudiantes evaluados por tribunal tendrán derecho a la revisión de sus ejercicios ante el mismo.
3. La revisión se llevará a cabo en el mismo campus en el que se impartió la asignatura. En el caso de estudios impartidos a distancia, la revisión podrá realizarse conforme a la metodología y canales de comunicación seguidos en la impartición de las asignaturas. En el caso de que la revisión no sea presencial, esta circunstancia deberá constar en la publicación de las actas provisionales.
4. La revisión será personal e individualizada y deberá ser realizada por el profesor responsable de las calificaciones provisionales, quien deberá explicar y justificar al estudiante la aplicación de los criterios de evaluación y la calificación otorgada.
5. En las pruebas de evaluación realizadas en grupo, el profesor podrá realizar la revisión simultáneamente con todos los estudiantes que aparezcan como responsables de la prueba.
6. En el caso de aquellos estudiantes que por razones justificadas no pueden asistir a la revisión en el horario o día fijado por el profesor, se les deberá garantizar el derecho a la revisión en una hora y fecha en la que puedan ejercerlo. En caso de discrepancia entre el estudiante y el profesor respecto a si concurren razones justificadas, se aplicará lo dispuesto en el Artículo 9.5 de esta normativa.
7. El período de revisión finalizará en un plazo anterior al establecido por la Universidad para la publicación y cierre de actas.

Artículo 26. Cumplimentación de actas y publicidad de las calificaciones definitivas

Transcurrido el plazo establecido para el trámite de revisión, el profesor incluirá en el acta las calificaciones definitivas, con antelación a la fecha de cierre de actas establecida en el calendario académico. Las calificaciones definitivas podrán no ser coincidentes con las provisionales cuando, tras la revisión solicitada por el estudiante, el profesor haya acordado su modificación al alza, o cuando el profesor advierta que la calificación provisional publicada incurre en un error manifiesto, que debe ser subsanado antes de que la calificación se incluya en el acta como definitivo.

1. Las calificaciones definitivas se harán públicas con pleno respeto a la legislación sobre protección de datos de carácter personal.
2. Los docentes responsables de las asignaturas tienen la obligación de realizar el cierre de actas en la fecha establecida en el calendario académico.
3. El profesor responsable pondrá en conocimiento del responsable del título, en un plazo máximo de 2 días, los indicios fundados de acceso no autorizado o alteración ilícita de las calificaciones o de las actas.

Artículo 27. Reclamación contra la calificación definitiva

1. Los Departamentos nombrarán, para cada curso académico, un tribunal, correspondiente a cada área de conocimiento, para resolver las reclamaciones interpuestas por los estudiantes de Grado contra la calificación definitiva obtenida en las pruebas de evaluación. Las Comisiones Académicas de los Másteres Universitarios nombrarán, para cada curso académico, un tribunal, correspondiente a cada área de conocimiento, para resolver las reclamaciones interpuestas por los estudiantes de Máster contra la calificación definitiva obtenida en las pruebas de evaluación.

2. El tribunal estará formado por tres profesores con plena capacidad docente del área de conocimiento, o área afín, a la que está adscrita la asignatura, con sus respectivos suplentes.
3. Presidirá el tribunal el miembro de mayor categoría y antigüedad y actuará de secretario el miembro de menor categoría y antigüedad.
4. La interposición de esta reclamación deberá estar debidamente motivada y se dirigirá al responsable del título, en el plazo de cinco días hábiles contados desde la publicación de las calificaciones definitivas.
5. En caso de que el profesor que haya realizado la revisión sea miembro del tribunal, será sustituido por su suplente.
6. El tribunal, tras recibir la reclamación efectuada por el estudiante, le dará traslado de la misma al profesor y le concederá un plazo de tres días hábiles para hacer alegaciones. El tribunal basará su decisión en los criterios de evaluación que consten en la guía docente para las pruebas de evaluación. La resolución que adopte el tribunal deberá estar motivada y será notificada a los interesados en plazo no superior a diez días hábiles. Contra esta resolución el estudiante podrá interponer recurso de alzada ante el Rector, en el plazo de un mes desde su notificación.

Artículo 28. Conservación de las evidencias de la evaluación

1. Todas las evidencias de la evaluación serán conservadas por el profesor hasta la finalización del curso siguiente a aquél en el que fueron realizadas, o hasta el curso anterior en el que la titulación deba someterse a un proceso de renovación de la acreditación. Los trabajos, memorias de prácticas y demás evidencias de la evaluación, con excepción de los exámenes escritos, serán devueltos a los estudiantes, si así lo solicitan en el mes siguiente al término del plazo de un curso académico indicado. Transcurrido un mes desde el término del plazo sin que haya habido solicitudes, las evidencias de la evaluación podrán ser destruidas con las debidas garantías.
2. Si se hubiere interpuesto algún recurso, los documentos afectados deberán conservarse hasta la resolución definitiva del último recurso y durante este tiempo no podrán ser devueltos a los estudiantes.

Artículo 29. Autoría de los trabajos y propiedad intelectual

1. La publicación o reproducción total o parcial de los trabajos de evaluación o la utilización para cualquier otra finalidad distinta de la estrictamente académica, requerirá la autorización expresa del autor o autores, de acuerdo con la legislación de propiedad intelectual.
2. Los proyectos de fin de carrera, Trabajos de Fin de Grado y Máster, así como las tesis doctorales, se registrarán por su normativa específica.
3. Las publicaciones resultantes de los trabajos, se registrarán por la normativa de propiedad intelectual.

TÍTULO QUINTO



Sistema de Compensación

Artículo 30.

Queda sin contenido.

Artículo 31.

Queda sin contenido.

Artículo 32.

Queda sin contenido.

Artículo 33.

Queda sin contenido.

TÍTULO SEXTO

Originalidad de los trabajos y pruebas

Artículo 34. Originalidad de los trabajos y pruebas

1. La Universidad transmitirá a los estudiantes que el plagio es una práctica contraria a las normas y a los principios que rigen la formación universitaria.
2. La Universidad proporcionará a los estudiantes la formación necesaria para la elaboración de trabajos u otras pruebas de evaluación con objeto de enseñarles a manejar y citar las fuentes utilizadas, así como a desarrollar y poner en práctica las competencias requeridas.
3. Se entiende por plagio la copia de textos sin citar su procedencia y dándolos como de elaboración propia y conllevará automáticamente la calificación de suspenso (0) en los trabajos o pruebas en los que se hubiera detectado. El profesor que advierta indicios de plagio en los trabajos o pruebas de evaluación que les sean presentados dará cuenta de este hecho al responsable del título en un plazo máximo de dos días, para que proceda, en su caso, a ponerlo en conocimiento del Rector por si pudiera ser constitutivo de infracción disciplinaria o de delito.
4. En las guías docentes se puede incluir la previsión de que el estudiante tenga que firmar en los trabajos y materiales entregados para la evaluación de su aprendizaje una declaración explícita en la que asuma la originalidad del trabajo, entendida en el sentido de que no ha utilizado fuentes sin citarlas debidamente.

TÍTULO SÉPTIMO

Estudiantes con necesidades académicas especiales

Artículo 35. Derechos de los estudiantes con necesidades académicas especiales

1. La Universidad establecerá los recursos y adaptaciones necesarias para que los estudiantes con necesidades académicas especiales puedan ejercer sus derechos en igualdad de condiciones que el resto de los estudiantes, sin que ello suponga disminución del nivel académico exigido.
2. La Universidad debe velar por la accesibilidad de herramientas y formatos con el objeto de que los estudiantes con necesidades académicas especiales cuenten con las mismas condiciones y oportunidades a la hora de formarse y acceder a la información. En particular, las páginas web y medios electrónicos de las enseñanzas serán accesibles para las personas con discapacidad.
3. Las pruebas de evaluación deberán adaptarse a las necesidades de estos estudiantes, procediendo los centros, los departamentos y las comisiones académicas, a las adaptaciones metodológicas, temporales y espaciales precisas.
4. La información relativa a las calificaciones y al horario, lugar y fecha en que se celebrará la revisión deberá ser accesible para los estudiantes con necesidades académicas especiales.
5. La revisión de las calificaciones deberá adaptarse a las necesidades específicas de los estudiantes con necesidades académicas especiales, procediendo los Departamentos, bajo la coordinación y supervisión de la unidad de la Universidad competente en materia de discapacidad, a las adaptaciones metodológicas precisas y, en su caso, al establecimiento de revisiones específicas en función de las necesidades de estos estudiantes.

Disposición adicional primera. Interpretación y aplicación

Se faculta a la Comisión de Reglamentos para dar respuesta a las dudas que planteen la interpretación y aplicación de esta normativa. A tal efecto, esta Comisión deberá solicitar siempre informe preceptivo, según los casos, a la Comisión de Docencia y a la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado y Doctorado.

Disposición adicional segunda. Lenguaje inclusivo

Todas las denominaciones contenidas en la presente normativa a órganos unipersonales, cargos y miembros de la comunidad universitaria que se lleven a cabo en género común, se entenderán realizadas y se utilizarán indistintamente en género masculino o femenino, según el género del titular que los desempeñe o de las personas a la que se haga referencia.

Disposición adicional tercera. Tratamiento de datos personales

El tratamiento de los datos personales de los estudiantes se ajustará a la normativa en materia de protección de datos personales, así como a la Ley Orgánica de Universidades y normativa universitaria vigente.



En este sentido, los datos utilizados en los procesos de evaluación y calificación serán adecuados, pertinentes y no excesivos en relación con los citados procesos, y no serán cedidos a terceros salvo obligación legal o reglamentaria existente, o salvo consentimiento expreso de sus titulares. La publicación de las calificaciones y su comunicación a los estudiantes se realizará bajo las correspondientes medidas de seguridad informática, buscando el mecanismo que mejor garantice la comunicación personalizada de las calificaciones y la privacidad de los citados estudiantes, dentro del marco normativo vigente.

Disposición Adicional cuarta. Másteres Universitarios

Queda sin contenido.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	https://portal.uah.es/portal/page/portal/posgrado/documentos/Manual_SGC.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 es necesario realizar ningún proceso de adaptación.	
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
40864541G	ERNESTO	DE JESUS	ALCAÑIZ
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Ed. Farmacia-Campus Universitario	28871	Madrid	Alcalá de Henares
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
ernesto.dejesus@uah.es	630961512	000000000	Catedrático de Universidad
11.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
52110092G	MARÍA SOLEDAD	MORALES	LADRÓN
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Edificio Cisneros. Plaza San Diego, sn	28801	Madrid	Alcalá de Henares
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
marisol.morales@uah.es	618938582	918854046	Vicerrectora de Gestión de la Calidad
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
02243368V	MARIA TERESA	IRUELA	DEVESA
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
CRAI. Edificio Cisneros, Planta 2, Plaza San Diego 2G	28801	Madrid	Alcalá de Henares
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
area.calidad@uah.es	600000000	918854046	Técnica Gestión



Apartado 2: Anexo 1

Nombre :2 Justificación.pdf

HASH SHA1 :CD6DBF8B8ECCBA9285AF1B4C57D56E5AD987E375

Código CSV :363652865944275730700529

Ver Fichero: 2 Justificación.pdf



Apartado 4: Anexo 1

Nombre :4.1 Información previa.pdf

HASH SHA1 :94993A80B08375B7250FC23A508511CD0C10495E

Código CSV :361571594199908747619584

Ver Fichero: 4.1 Información previa.pdf



Apartado 5: Anexo 1

Nombre :5.1 Descripción del plan de estudios.pdf

HASH SHA1 :21687E3EFA263E6DA0266DC34D3CBF533827917C

Código CSV :363653169138213410430912

Ver Fichero: 5.1 Descripción del plan de estudios.pdf



Apartado 6: Anexo 1

Nombre :6.1 Personal académico.pdf

HASH SHA1 :3B7C000DB367F198AA7D4624E5AF0B100C8A995D

Código CSV :363676527342088188315950

Ver Fichero: 6.1 Personal académico.pdf



Apartado 6: Anexo 2

Nombre :6.2 Otros recursos humanos.pdf

HASH SHA1 :BB589D9993D4DFE104E774303029CDF63A4C9703

Código CSV :362773973880208506065320

Ver Fichero: 6.2 Otros recursos humanos.pdf



Apartado 7: Anexo 1

Nombre :7 Recursos materiales.pdf

HASH SHA1 :46EF06700BE685327C6830F9B83E3CA8AF6EFED4

Código CSV :352553926332892710914582

Ver Fichero: 7 Recursos materiales.pdf



Apartado 8: Anexo 1

Nombre :8 Resultados previstos.pdf

HASH SHA1 :EBB4518716B6FD802B55B5E7B1BF8DCA6FAA00DA

Código CSV :352554526413654056494806

Ver Fichero: 8 Resultados previstos.pdf



Apartado 10: Anexo 1

Nombre :10 Cronograma.pdf

HASH SHA1 :23254D545C6BE7BD27B97B47D8365D7E532DF1BC

Código CSV :355286814221378061673705

Ver Fichero: 10 Cronograma.pdf



Apartado 11: Anexo 1

Nombre :DELEGACIÓN DE COMPETENCIAS 2018.pdf

HASH SHA1 :AF650715ABAD98BF17B8B299BF0E0881C4D45D6C

Código CSV :341447112699708664592806

Ver Fichero: DELEGACIÓN DE COMPETENCIAS 2018.pdf



