

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Ciencia y Gestión Integral del Agua por la Universidad de Barcelona	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.

#### LISTADO DE ESPECIALIDADES

No existen datos

RAMA	ISCED 1	ISCED 2
Ciencias	Ciencias del medio ambiente	

#### NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA

#### AGENCIA EVALUADORA

Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya

#### UNIVERSIDAD SOLICITANTE

Universidad de Barcelona

#### LISTADO DE UNIVERSIDADES

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
004	Universidad de Barcelona

#### 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
120		0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
10	90	20

#### LISTADO DE ESPECIALIDADES

ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS
No existen datos	

### 1.3. Universidad de Barcelona

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

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
08032993	Facultad de Geología

#### 1.3.2. Facultad de Geología

##### 1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	VIRTUAL
Sí	No	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
30	30	

<b>TIEMPO COMPLETO</b>		
	<b>ECTS MATRÍCULA MÍNIMA</b>	<b>ECTS MATRÍCULA MÁXIMA</b>
<b>PRIMER AÑO</b>	49.0	60.0
<b>RESTO DE AÑOS</b>	49.0	60.0
<b>TIEMPO PARCIAL</b>		
	<b>ECTS MATRÍCULA MÍNIMA</b>	<b>ECTS MATRÍCULA MÁXIMA</b>
<b>PRIMER AÑO</b>	20.0	48.0
<b>RESTO DE AÑOS</b>	20.0	48.0
<b>NORMAS DE PERMANENCIA</b>		
<a href="http://www.ub.edu/acad/noracad/permanencia.pdf">http://www.ub.edu/acad/noracad/permanencia.pdf</a>		
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	

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

Ver Apartado 2: Anexo 1.

### 3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
<b>BÁSICAS</b>
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.
<b>GENERALES</b>
CG1 - Capacidad para valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas relacionados con el mundo del agua que se presentan en el ámbito profesional.
CG2 - Capacidad de utilización de herramientas avanzadas de análisis químico, isotópico, microbiológico y parasitológico del agua y de evaluación de los resultados derivados de las técnicas analíticas empleadas.
CG3 - Capacidad de valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance en el conocimiento en el mundo del agua.
CG4 - Ser capaz de participar activamente en investigaciones y proyectos de innovación en el mundo del agua.
<b>3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>
CT1 - Capacidad de trabajo en equipos interdisciplinares.
CT2 - Capacidad para abordar, analizar y trasladar la problemática de la escala local a la escala global y viceversa.
CT3 - Ser capaz de diseñar, realizar y evaluar proyectos de aguas, así como la difusión de los resultados desde el ámbito jurídico, científico, económico y social.
<b>3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>
CE1 - Capacidad para elaborar y evaluar proyectos en que el agua tenga un papel importante así como realizar la evaluación del impacto ambiental.
CE2 - Capacidad para seleccionar los métodos de tratamiento más adecuados en términos de coste-efectividad para la descontaminación del medio y la depuración, reutilización, potabilización, eliminación de nutrientes y regeneración de las aguas.
CE3 - Capacidad para evaluar los riesgos sanitarios derivados de la ingestión o baño en aguas contaminadas y para implementar medidas de prevención, control y de corrección.
CE4 - Capacidad de evaluar desde el punto de vista cuantitativo los recursos hídricos convencionales y no convencionales del ciclo del agua para llevar a cabo una explotación sostenible respetuosa con el medio ambiente.
CE5 - Capacidad para llevar a cabo muestreos de aguas para el análisis integral de la calidad física, química, microbiológica, parasitológica y ecológica de las diferentes masas de agua para conocer el funcionamiento de las masas de agua y valorar su calidad y aptitud para ser utilizadas.
CE6 - Capacidad para llevar a cabo muestreos de aguas para el análisis integral de la calidad química, microbiológica y parasitológica de las aguas de las redes de distribución y depuración, tratamiento de aguas residuales y reutilizadas para garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos por la normativa vigente.
CE7 - Capacidad de anticipar e identificar los problemas colaterales y el riesgo que pueda suponer la alteración y la modificación del agua, así como la generación de residuos sólidos y su eliminación.
CE8 - Capacidad para utilizar las herramientas avanzadas de tratamiento datos, incluyendo tratamiento estadístico, teledetección y SIG de las diferentes aguas del ciclo del agua para la evaluación de la explotación, los usos, la defensa, la gestión integral y sostenible de los recursos hídricos.
CE9 - Capacidad en el manejo de equipos de medición de campo y laboratorio y de la utilización de sistemas informáticos y electrónicos de control y adquisición de datos para la monitorización del ciclo del agua.

CE10 - Capacidad para supervisar las actuaciones de mantenimiento, control de parámetros y sistemas de automatización y telecontrol de las redes de distribución de aguas potables, envasadas e industriales y de canalizaciones para riego agrícola que garanticen la calidad de los recursos suministrados y la gestión eficiente de los mismos.
CE11 - Capacidad de adecuar los datos adquiridos en campo y laboratorio a su implementación en un modelo.
CE12 - Capacidad para utilizar y analizar los resultados de modelos numéricos y analógicos para estudiar las interacciones entre la atmósfera, hidrosfera y litosfera y para llevar a cabo una gestión integral y sostenible de los recursos hídricos.
CE13 - Capacidad para diseñar experimentos de laboratorio y desarrollar modelos analógicos.
CE14 - Capacidad para aplicar la legislación y las normativas relacionadas con la temática del agua.
CE15 - Capacidad para analizar los mecanismos de funcionamiento de la economía y gestión pública y privada del agua.
CE16 - Capacidad de valorar los costes de financiación del agua (captación, potabilización, distribución, depuración, reutilización).
CE17 - Capacidad para evaluar el ciclo antrópico del agua, su impacto sobre el medioambiente, la demanda de recursos hídricos en función del uso y la legislación y normativa vinculada a este ciclo.
CE18 - Capacidad de realizar un aprovechamiento integral y eficiente del recurso hídrico en el ámbito de la cooperación al desarrollo y la ayuda humanitaria.
CE19 - Capacidad para evaluar el impacto de los cambios en los sistemas hidrológicos sobre los sistemas socioeconómicos, ecológicos y climáticos a diferentes escalas.
CE20 - Capacidad para gestionar de manera integral y sostenible los recursos hídricos teniendo en cuenta tanto la planificación hidráulica, como el resto de políticas de planificación y ordenación del territorio.
CE21 - Capacidad para evaluar las modificaciones que presenta el funcionamiento natural del ciclo del agua como consecuencia de las acciones antrópicas sobre el medio ambiente.
CE22 - Capacidad para identificar y valorar los principales efectos del cambio climático sobre las masas de agua así como para aplicar las medidas de gestión necesarias para minimizar sus consecuencias y para adaptarse a ellas.

#### 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

###### Titulaciones oficiales de acceso

Licenciatura, ingeniería, ingeniería técnica, arquitectura, diplomatura o grado.

De forma excepcional, la Comisión de Admisión y Convalidación valorará el acceso directo al Máster de algún estudiante no procedente del ámbito de las ciencias pero con una trayectoria profesional relacionada con el título.

Por lo que se refiere a estudiantes que accedan al Máster con estudios extranjeros, la misma Comisión de Admisión y Convalidación, además de cumplir con lo establecido en el RD 861/2010 en su artículo 16.2, procederá a analizar el adecuado cumplimiento de los requisitos de acceso al Máster, en cada caso concreto.

###### Órgano de admisión

Las Normas reguladoras de los criterios de programación, de los planes de estudios y de la organización de los másteres universitarios de la Universitat de Barcelona, aprobadas por Consejo de Gobierno de 2 de octubre de 2012 y publicadas en la URL [http://www.giga.ub.edu/acad/comaof/fitxers/PE\\_master.pdf](http://www.giga.ub.edu/acad/comaof/fitxers/PE_master.pdf), en su artículo 20 determinan que:

3. La Comisión de Coordinación del máster universitario tiene la composición mínima siguiente:

- El coordinador o coordinadora del máster universitario, que ejerce las funciones de presidencia de la Comisión.
- Una representación del profesorado de los departamentos que imparten como mínimo un 20 % de la docencia del máster.
- Una representación del alumnado. Como mínimo, un estudiante elegido por los alumnos matriculados en el máster.
- El jefe o la jefa de la secretaria de estudiantes y docencia, o persona en quien delegue, que ejerce las funciones de secretaria de la Comisión.

4. Las funciones de la Comisión de Coordinación son, entre otras, las siguientes:

- Proponer la oferta de asignaturas de cada curso académico a la Comisión Académica del Centro para que las aprueba, velando por la interrelación entre las materias y las asignaturas del título.
- Aprobar el plan docente y el encargo docente propuesto por los departamentos y elevarlos a la CAC para que dé su visto bueno.
- Resolver las solicitudes de reconocimiento de los estudiantes.
- Llevar a cabo la selección y la admisión de los estudiantes.
- Coordinar con el centro la información pública del máster.
- Coordinar la elaboración del informe de seguimiento anual del máster y elevarlo a los órganos competentes del centro para que lo apruebe.
- En el caso de los másteres interuniversitarios, aquellas otras funciones que le otorgue el convenio firmado.

###### Requisitos de admisión y criterios de selección

La Comisión Coordinadora del Máster valorará la idoneidad de los candidatos atendiendo a los criterios que se relacionan a continuación. Respecto a cada uno de ellos se fija su ponderación, excepto en el primero al tratarse de un requisito obligatorio para acceder al Máster:

1) *Titulación previa.*

2) *Currículum vitae.* Los candidatos deberán adjuntar a la solicitud un currículum vitae donde se exponga su trayectoria profesional. Se valorarán favorablemente los siguientes aspectos (se ponderará en un 45%):

- La trayectoria profesional vinculada al objeto del máster. (Se ponderará en un 20%)
- La formación complementaria vinculada a la temática del máster. (Se ponderará en un 25%)

3) *Carta de motivación.* Los candidatos deberán adjuntar a la solicitud una carta en la cual justifiquen el interés por el que se desea acceder al máster. La carta de motivación es un elemento de selección que aporta a la Comisión una visión más subjetiva de las razones por las cuales el estudiante está interesado en el acceso a la titulación. Se valorará especialmente la justificación académica y profesional que motiva al estudiante a acceder al Máster en relación a su trayectoria. (Se ponderará en 15%)

4) *Expediente académico:* Se valorará el expediente académico de los candidatos para priorizar a aquellos estudiantes con mejores calificaciones en los estudios universitarios previos. (Se ponderará en un 40%)

*Nota: Entrevista personal con los candidatos:* Los miembros del órgano de admisión del Máster podrán mantener una entrevista con los solicitantes para completar su valoración sobre la idoneidad de los candidatos para ser aceptados en el Máster.

#### 4.3 APOYO A ESTUDIANTES

La UB, desde cada uno de sus centros, realiza actividades y programas específicos de información y de atención al estudiante matriculado en la universidad, en colaboración con el SAE (Servicio de atención al estudiante).

Estas actividades y programas están enmarcados en el plan de acción tutorial de la Universidad de Barcelona (PAT). Se trata de un plan institucional de cada titulación, donde se especifican los objetivos y la organización de la acción tutorial.

Cada Máster elabora su Plan de Acción Tutorial (PAT) en el que tiene que incluir como mínimo:

- a) Análisis del contexto y de las necesidades del máster
- b) Objetivos del PAT.
- c) Actividades o acciones que se desarrollarán, indicando un calendario orientativo y las personas responsables.
- d) Organización del PAT
- e) Seguimiento y evaluación del PAT

Las acciones que incluye el plan de acción tutorial son:  
Acciones en la fase inicial de los estudios del máster:

- a) Actividades de presentación del máster.
- b) Colaboración en actividades de acogida para los estudiantes de programas de movilidad matriculados en la UB.
- c) Colaboración con los coordinadores de programas de movilidad.

Acciones durante el desarrollo de los estudios de Máster:

- a) Atención personalizada al estudiante para orientarlo, y ayudarlo a incrementar el rendimiento académico, especialmente respecto de su itinerario curricular y de la ampliación de su horizonte formativo, en un marco de confidencialidad y de respeto a su autonomía.
- b) Información de interés para el estudiante: estancias formativas fuera de la UB (programas Erasmus, o equivalentes), becas, otras ofertas de Máster¿.

Acciones en la fase final de los estudios:

- a) Acciones de formación y de orientación para la inserción profesional y para la continuidad en otros estudios.
  - b) Información sobre recursos del SAE relacionados con la inserción laboral.
  - c) Atención personalizada al estudiante para orientarlo, especialmente respecto a su inserción profesional y a la continuidad de los estudios.
- Acciones dirigidas a dar apoyo al alumnado con características o perfiles específicos (estudiantes con minusvalía, con rendimiento de excelencia, deportistas de élite etc.) y acciones dirigidas específicamente a informar y dar apoyo a estudiantes extranjeros.
- Otras consideraciones a tener en cuenta y que se incluyen en el documento del plan de acción tutorial hacen referencia a las funciones de los coordinadores del PAT, al alcance de las acciones tutoriales, a las figuras de los tutores para la atención personalizada a los estudiantes, y al seguimiento y evaluación del plan.

Se prevé la creación de PAT específico para el Máster mediante el cual, un tutor orientará al alumno no solamente en la elección de las asignaturas optativas sino también para cualquier otra problemática o consulta académico-docente.

El mismo se publicará a inicio del curso académico en la web del Máster.

#### 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	10

##### Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional	
MÍNIMO	MÁXIMO
0	0
<p><b>Normas para el reconocimiento y para la transferencia de créditos en las enseñanzas oficiales de máster universitario de la Universidad de Barcelona (Aprobadas por el Consejo de Gobierno de 7 de febrero de 2012)</b></p> <p>El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales de grado, máster y doctorado impartidas por las universidades españolas en todo el territorio estatal (modificado por el RD 861/2010, de 2 de julio), establece como uno de los objetivos fundamentales de la organización de las enseñanzas el fomento de la movilidad de los estudiantes, tanto dentro de Europa como en otras partes del mundo y, sobre todo, la movilidad entre las distintas universidades españolas y dentro de una misma universidad. Resulta, por tanto, imprescindible disponer de un sistema de reconocimiento, de transferencia y de acumulación de créditos, en el que los créditos cursados previamente sean reconocidos e incorporados al expediente del estudiante.</p> <p>En este sentido, estas normas pretenden regular el procedimiento y los criterios que se deberán aplicar en la Universidad de Barcelona, respetando la legislación vigente.</p> <p>El reconocimiento de créditos es la aceptación por parte de la Universidad de Barcelona de la formación o experiencia profesional que figura a continuación, y que se computa en el expediente de otras enseñanzas que el estudiante esté cursando al efecto de la obtención de un título oficial.</p> <p>En ningún caso se reconocerán los créditos correspondientes al trabajo final de máster.</p> <p><b>Formación o experiencia profesional objeto de reconocimiento</b></p> <p>a) Los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la Universidad de Barcelona o en cualquier otra universidad, computan en las nuevas enseñanzas oficiales, a efectos de obtener un título oficial.</p> <p>b) Los créditos cursados en enseñanzas superiores conducentes a otros títulos amparados por el artículo 34.1 de la Ley 6 / 2001 de Universidades.</p> <p>c) La experiencia laboral y profesional, siempre que esté relacionada con las competencias de la titulación que está cursando el estudiante.</p> <p>El límite de créditos que se podrán reconocer, basándose en otros títulos y en la experiencia profesional, no podrá ser superior, en conjunto, al 15 % de los créditos del plan de estudios que el estudiante está cursando.</p> <p>Únicamente se podrá reconocer un porcentaje superior al 15 %, hasta la totalidad de créditos del plan de estudios, cuando el título propio haya sido extinguido y sustituido por el título oficial, y así conste en la memoria del título oficial verificada en las condiciones establecidas en los artículos 6.4 y 6.5 del Real Decreto 861/2010.</p> <p>La normativa de reconocimiento y transferencia aprobada en la UB está publicada en la URL <a href="http://www.ub.edu/acad/noracad/RC_EEES.pdf">http:// www.ub.edu/ acad/noracad/RC_EEES.pdf</a>.</p>	
4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS	
<p>No se requieren Complementos Formativos, puesto que los alumnos que pueden acceder al Máster, ya presentan los conocimientos científicos de base suficientes para poder cursar las diferentes asignaturas. En la primera materia hay una serie de asignaturas básicas de conocimiento homogeneizantes para las diferentes titulaciones de acceso, pero específicamente enfocadas a la temática del agua, lo que hace innecesario el requisito de Complementos Formativos previos al inicio del Máster.</p>	

## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

<b>5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>		
Ver Apartado 5: Anexo 1.		
<b>5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
Teoría		
Prácticas de problemas		
Prácticas de ordenador		
Prácticas con documentos		
Prácticas orales comunicativas		
Prácticas de laboratorio		
Prácticas de campo		
Salida de campo		
Trabajo tutelado		
Trabajo autónomo		
<b>5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Clases magistrales: Exposición de los contenidos de la asignatura por parte del profesor.		
Conferencias: Exposición pública de un tema, con ponentes expertos, para profundizar en el conocimiento de determinadas materias.		
Seminarios: Trabajo en profundidad de uno o más temas de las asignaturas del máster. Ampliación y relación de los contenidos expuestos en las clases magistrales con la actividad profesional. Estos seminarios serán impartidos por personal externo vinculado al mundo profesional y/o científico permitiendo así al alumno familiarizarse con los aspectos profesionalizadores del máster.		
Clases expositivas: Exposición oral por parte de uno o más estudiantes de un tema o trabajo, preparado previamente, delante del resto de compañeros del grupo.		
Clases prácticas: Aplicar a nivel práctico, por parte de los alumnos y bajo la dirección del profesor, los conocimientos impartidos en las clases magistrales con la ayuda de herramientas TIC, de laboratorio o de campo. Se trata de que el alumno adquiera las habilidades necesarias para llevar a cabo trabajos profesionales de carácter aplicado.		
Resolución de problemas: Problema o ejercicio relacionado con la temática de la asignatura planteado por el profesor para ser analizado y resuelto por los alumnos a nivel individual o en equipo.		
Trabajo escrito: Consistente en la definición por parte del profesor de uno o más temas que los alumnos han de desarrollar y presentar mediante un documento a nivel individual o en equipo.		
Visita: Actividad de un grupo de estudiantes, dirigida por el profesorado, que consiste en ir a ver un determinado lugar para obtener información directa que favorezca el proceso de aprendizaje.		
<b>5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
Pruebas escritas		
Trabajos realizados por el estudiante		
Pruebas orales		
Instrumentos basados en la observación		
<b>5.5 SIN NIVEL 1</b>		
<b>NIVEL 2: Bases. Fundamentos y elementos esenciales del análisis holístico.</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	10	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
10		
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>

ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Valor de la Economía en toda regulación del agua</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	2,5	Semestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
2,5		
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Microbiología y Parasitología en el recurso agua</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	2,5	Semestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
2,5		
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No



GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Física y Química del Agua		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	2,5	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
2,5		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Elementos de Geología y Biología en el Ciclo del Agua		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	2,5	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
2,5		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

No	No
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprender la función del agua en la naturaleza y su valor como bien económico que se transforma y se consume en los procesos de producción.</li> <li>- Conocer el valor del agua y su coste y ser consciente de los costes de protección de los ecosistemas por parte de los beneficiarios o usuarios del agua.</li> <li>- Comprender que las aguas superficiales, subterráneas y el suelo constituyen ecosistemas microbianos.</li> <li>- Comprender que el agua es un vehículo de transmisión de microorganismos patógenos y conocer el riesgo de presencia de microorganismos patógenos según la localización geográfica, la densidad de población y la disponibilidad de agua potable.</li> <li>- Conocer las propiedades físicas y químicas del agua como manifestación de la estructura geométrica de su molécula.</li> <li>- Entender que el agua es el vehículo de transporte de sustancias y solutos en general como consecuencia de sus propiedades físicas y químicas.</li> <li>- Entender que la calidad física y química del agua se relaciona también con la naturaleza de la fuente de abastecimiento y conocer la calidad física y química del agua en los sistemas de producción y distribución de agua.</li> <li>- Conocer los fundamentos de la mecánica del agua como fluido.</li> <li>- Comprender el concepto de roca y mineral y familiarizarse con la tipología de rocas y sus propiedades físicas con relación a su potencialidad para constituir acuíferos.</li> <li>- Conocer y entender los factores geológicos que controlan el flujo del agua subterránea: litología y estructura del subsuelo.</li> <li>- Conocer la tipología de unidades hidrogeológicas en función del tipo de roca y su estructura.</li> <li>- Conocer los principios básicos del flujo subterráneo.</li> <li>- Familiarizarse con los conceptos de cuenca hidrográfica, red hidrográfica y morfología fluvial.</li> <li>- Conocer los procesos que determinan la formación del suelo edáfico a partir de una roca como consecuencia de la interacción de los factores litológicos, mineralógicos y de estructura con los factores climáticos y biológicos.</li> <li>- Comprender el papel que juegan los microorganismos en los ciclos de los elementos, interacciones con otros seres y cadena trófica.</li> </ul>	
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valor económico del agua: Estructura y función del agua en la naturaleza. Demanda y oferta. La escasez del agua. El agua como bien económico que se transforma y se consume en los procesos de producción. El agua en la producción y en el consumo final. Valor de uso y valor de mercado (valor de cambio ¿ utilidad marginal).</li> <li>- Valor del agua y coste del agua. Precio del agua. Costes de inversión de obras captación, operación y mantenimiento para extraer, transportar, purificar o potabilizar el agua. Costes de protección de los ecosistemas por parte de los beneficiarios o usuarios del agua. Marco institucional de regulación de los mercados del agua.</li> <li>- Los hombres y el agua en medios limitantes y frente al reto del Cambio Climático: ¿Por qué estudiar el pasado? Éxitos y fracasos en las respuestas socioeconómicas al estrés hídrico.</li> <li>- Las aguas superficiales, subterráneas y el suelo como ecosistemas microbianos. La atmósfera como medio para la dispersión de muchos tipos de microorganismos (esporas, bacterias, virus y hongos).</li> <li>- El agua como vehículo de transmisión de microorganismos patógenos. Riesgo de presencia de microorganismos patógenos según la localización geográfica, la densidad de población y la disponibilidad de agua potable. Virus en las aguas, en sedimentos y en suelos.</li> <li>- Parásitos, hospedadores y su relación con el medio acuático. Ciclos biológicos acuáticos directos e indirectos. Hospedadores definitivos e intermedios y su interacción con el medio acuático. Formas parasitarias de transmisión acuática. Antroponosis y zoonosis parasitarias asociadas al medio hídrico. Importancia epidemiológica de los portadores y reservorios. Vías de acceso de las formas parasitarias al medio hídrico.</li> <li>- Formas parasitarias de resistencia: quistes y ooquistes de protozoos y huevos de helmintos. Características de los elementos parasitarios de interés epidemiológico. Influencia de los factores ambientales y del medio acuático sobre la viabilidad, persistencia, diseminación e infectividad de las formas parasitarias. Inactivación de los elementos parasitarios presentes en el medio acuático. Susceptibilidad, sensibilidad y resistencia a diferentes tratamientos.</li> <li>- La molécula de agua. Propiedades físicas y químicas del agua como manifestación de la estructura geométrica de su molécula. El agua como vehículo de transporte de sustancias y solutos en general como consecuencia de sus propiedades físicas y químicas. Importancia del agua para la vida. Importancia del agua como vehículo de evacuación de residuos.</li> <li>- La calidad física y química del agua con relación a la naturaleza de la fuente de abastecimiento. La calidad física y química del agua en los sistemas de producción y distribución de agua.</li> <li>- Fundamentos de la mecánica del agua como fluido: balance de materia y de energía mecánica. Rozamiento en tuberías. Flujo en canales abiertos. Rozamiento en sistemas porosos. Movimiento de partículas en el seno del agua. Flujo laminar y turbulento. Número de Reynolds.</li> <li>- Las rocas y los minerales. Rocas consolidadas y no consolidadas. Textura y tamaño de grano en rocas no consolidadas. Porosidad y permeabilidad. Medios homogéneos y heterogéneos. Medios isótropos y anisótropos. La meteorización física y química. Características químicas de las aguas de pre-</li> </ul>	

cipitación. La alteración meteórica de los minerales. La alteración de los silicatos y productos de lixiviación. Características químicas de las aguas de infiltración y de escurrentía. Factores que intervienen en la formación del suelo edáfico.

- Factores geológicos que controlan el flujo del agua subterránea: litología y estructura del subsuelo. Medios porosos y permeables: medio granular, medio poroso fracturado, medio fracturado y medio carstificado. El proceso de carstificación. Acuífugos. Acuícludos. Acuitados. Acuíferos. Tipos de acuíferos. Nivel piezométrico. Ley de Darcy. Cuenca hidrográfica. Red hidrográfica y tipos de redes hidrográficas. Morfología fluvial.

- El agua y los ecosistemas. Participación de los microorganismos en los ciclos de los elementos, interacciones con otros seres y cadena trófica. Distribución de los microorganismos en los hábitats acuáticos.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Capacidad para valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas relacionados con el mundo del agua que se presentan en el ámbito profesional.

CG3 - Capacidad de valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance en el conocimiento en el mundo del agua.

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

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

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE14 - Capacidad para aplicar la legislación y las normativas relacionadas con la temática del agua.

CE15 - Capacidad para analizar los mecanismos de funcionamiento de la economía y gestión pública y privada del agua.

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Teoría	90	100
Prácticas con documentos	10	100
Prácticas de laboratorio	10	100
Salida de campo	10	100
Trabajo tutelado	46	10
Trabajo autónomo	84	0

#### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases magistrales: Exposición de los contenidos de la asignatura por parte del profesor.

Clases prácticas: Aplicar a nivel práctico, por parte de los alumnos y bajo la dirección del profesor, los conocimientos impartidos en las clases magistrales con la ayuda de herramientas TIC, de laboratorio o de campo. Se trata de que el alumno adquiera las habilidades necesarias para llevar a cabo trabajos profesionales de carácter aplicado.

Resolución de problemas: Problema o ejercicio relacionado con la temática de la asignatura planteado por el profesor para ser analizado y resuelto por los alumnos a nivel individual o en equipo.

Visita: Actividad de un grupo de estudiantes, dirigida por el profesorado, que consiste en ir a ver un determinado lugar para obtener información directa que favorezca el proceso de aprendizaje.

#### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas escritas	60.0	80.0
Trabajos realizados por el estudiante	20.0	40.0

#### NIVEL 2: El ciclo del agua

##### 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Obligatoria
----------	-------------

<b>ECTS NIVEL 2</b>		30
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
20	10	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Aguas atmosféricas</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	5	Semestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
5		
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Aguas marinas</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	5	Semestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
5		
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>

ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Aguas epicontinentales</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	5	Semestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
5		
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Análisis y muestreo</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	5	Semestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
	5	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No

GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Hidrogeología		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	5	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	5	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Hidrología superficial		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	5	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
5		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	

No	No
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer el ciclo del agua, su dinámica y la legislación y normativa que regula las diferentes masas de agua que lo configuran.</li> <li>- Conocer los fundamentos de la climatología y su relación con la climatología sinóptica para comprender las particularidades y los movimientos de las aguas atmosféricas de una región.</li> <li>- Conocer las principales teleconexiones climáticas y los modelos utilizados para analizar su variabilidad.</li> <li>- Saber utilizar las variables e índices pluviométricos para ser capaces de gestionar los riesgos pluviométricos y las sequías.</li> <li>- Conocer el funcionamiento y la importancia de la circulación oceánica y de los ciclos biogeoquímicos para la preservación de la biodiversidad de los ecosistemas marinos.</li> <li>- Comprender las interconexiones existentes entre los sistemas hídricos litorales y las masas de agua continentales así como su importancia en los ecosistemas.</li> <li>- Ser capaces de utilizar métodos avanzados de descomposición de hidrogramas e isotópicos para caracterizar el régimen de un río y gestionar de forma adecuada las crecidas.</li> <li>- Conocer el funcionamiento, la estructura y los ecosistemas de las masas de agua continentales así como las herramientas de monitorización que permiten gestionarlos.</li> <li>- Conocer el funcionamiento y las características de las formaciones hidrogeológicas y de cómo éstas se ven afectadas por su explotación.</li> <li>- Conocer como se produce el transporte de solutos en formaciones hidrogeológicas para comprender las características químicas de las aguas subterráneas y la evolución de los episodios de contaminación.</li> <li>- Conocer la importancia de los ciclos biogeoquímicos en las masas de aguas superficiales y subterráneas para la preservación de la biodiversidad y su importancia en la atenuación natural de las contaminaciones.</li> <li>- Conocer las interacciones existentes entre las diferentes masas de agua y su interés ecológico como reservorios de biodiversidad.</li> <li>- Saber utilizar los modelos climáticos como herramienta para la simulación de las interacciones existentes entre la atmósfera, hidrosfera y litosfera a escala global.</li> <li>- Saber muestrear y llevar a cabo el análisis integral del agua de las diferentes masas de agua del ciclo del agua, desde el punto de vista químico, isotópico y biológico para conocer su funcionamiento, valorar su calidad y evaluar su aptitud para ser utilizada.</li> <li>- Conocer los principales efectos del cambio climático sobre las masas de agua así como saber aplicar las medidas de gestión necesarias para minimizar sus consecuencias, tanto a nivel del impacto sobre los ecosistemas, como de los riesgos de inundabilidad y de sequía que de ellos se derivan.</li> <li>- Conocer las modificaciones que presenta el funcionamiento natural del ciclo del agua como consecuencia de las acciones antrópicas.</li> <li>- Saber evaluar los recursos hídricos del ciclo del agua para su uso sostenible.</li> <li>- Conocer los organismos públicos encargados de gestionar las masas de agua del ciclo del agua y las principales redes de control y de prevención de riesgos que ellas disponen.</li> <li>- Saber utilizar las herramientas avanzadas de tratamiento de datos, teledetección, SIG y modelos numéricos de las diferentes aguas del ciclo del agua para llevar a cabo una gestión integral y sostenible de los recursos hídricos.</li> </ul>	
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciclo del Agua: aguas atmosféricas, marinas, superficiales, epicontinentales y subterráneas.</li> <li>- Legislación y normativas que regulan las principales masas de agua del ciclo del agua. Aplicación de la Directiva Marco del Agua.</li> </ul> <p><u>Funcionamiento del ciclo del agua y herramientas para su estudio:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema climático. Factores y elementos del clima y el tiempo.</li> <li>- El agua atmosférica en ciclo del agua. Distribución, elementos y propiedades. Redes de estaciones meteorológicas. Métodos estadísticos avanzados de análisis de datos meteorológicos. Manifestaciones meteorológicas del agua y flujos hidrológicos medios. Seguimiento con sistemas avanzados de teledetección.</li> <li>- Balance latitudinal de la precipitación y la evapotranspiración. Climatología sinóptica y procesos sinópticos objetivos (PSOs). La circulación general atmosférica y el agua.</li> <li>- El agua en el balance energético global. Balances energéticos e hídricos de volúmenes.</li> <li>- Teleconexiones. Definición, escalas e índices. El Niño. La Oscilación del Atlántico Norte (NAO). La Oscilación del Mediterráneo Occidental (WEMO). Oscilación Meridional del Pacífico (ENSO). Modelos utilizados para el análisis de su variabilidad. Ejemplos con AR4 y ERA-40.</li> </ul>	

- Evolución de la precipitación a escala global. Variables e índices pluviométricos. Variabilidad interanual, mensual y diaria de la precipitación. Análisis de datos y utilización de herramientas SIG.
  - Riesgos pluviométricos. Intensidad pluviométrica. Sequías meteorológica, hidrológica y edáfica. Rachas secas. Utilización de SIG para la gestión de riesgos.
  - Geología y física de los océanos. Circulación oceánica y regional superficial y profunda. Sistemas de teledetección, SIG y modelos numéricos de seguimiento. Fuentes, tipos, distribución y transporte de sedimentos marinos. Métodos y técnicas en oceanografía física y en geología marina.
  - Las aguas marinas como sistema biogeoquímico. Ecosistemas marinos y ciclos biológicos. Programas de seguimiento. El ciclo del carbono en los océanos. Métodos y técnicas en biogeoquímica marina.
  - El dominio litoral, geodiversidad y dinámica marina. Los sistemas hídricos litorales: deltas, estuarios, marismas y playas. Transporte Litoral.
  - Cuenca hidrográfica. Parámetros lineales y areales. Parámetros en 3D.
  - Estimación de excedentes. Métodos avanzados de estimación del balance hidrometeorológico y elementos que lo condicionan. Escorrentía superficial e infiltración.
  - Hidrograma. Métodos avanzados de descomposición de hidrogramas combinados con métodos químicos e isotópicos para la gestión de avenidas e inundaciones.
  - Sistemas fluviales. Tipos de ríos. Parámetros morfométricos. Regímenes hidrológicos, caudales de ríos y carga sólida de los cursos superficiales. Monitorización, tratamiento y análisis de datos. Metabolismo de ecosistemas fluviales. Flujos de energía fluvial. Transformación del material transportado y procesos que originan la materia orgánica. Ciclos de nutrientes. Estructura y productividad de los ecosistemas fluviales.
  - Sistemas palustres. Definición y clasificación. Saturación de agua y déficit de oxígeno. Adaptaciones biológicas a la saturación de agua y a la anoxia. Ciclo de nutrientes. Estructura y productividad de los ecosistemas palustres. Reservorios de biodiversidad.
  - Sistemas lacustres: Morfología y estructura de la masa de agua. El ciclo térmico en lagos y sus principales tipologías en función de la intensidad y la frecuencia de la estratificación. Los ciclos de nutrientes. Estructura y productividad de los ecosistemas lacustres.
  - Embalses: Dimensionamiento y zonificación. Hipótesis de discontinuidad, de la continuidad e hidrodinámica. Los embalses como reactores químicos: aproximación biológica e hidrodinámica.
  - Utilización de métodos estadísticos avanzados de tratamiento de datos, modelos numéricos y SIG en el estudio de las aguas superficiales.
  - Flujo multifásico. Hidrodinámica en zona no saturada y caracterización de parámetros hidráulicos.
  - Hidrodinámica de acuíferos en función de su tipología y caracterización de parámetros hidráulicos. Hidráulica de captaciones en función de las formaciones hidrogeológicas. Modelación del flujo.
  - Caracterización hidrogeoquímica y biogeoquímica de las aguas de las diferentes tipologías de acuíferos. Hidrogeoquímica como herramienta de caracterización del funcionamiento hidráulico del acuífero.
  - Hidroquímica isotópica de la molécula de agua. Determinación de la zona de recarga de los acuíferos. Procesos de evaporación y mezcla de aguas.
  - Ciclos biogeoquímicos en acuíferos. Hidroquímica isotópica para el estudio de los ciclos biogeoquímicos, procesos químicos y biogeoquímicos en el acuífero. Modelación biogeoquímica.
  - Transporte de solutos y de trazadores en las diferentes formaciones acuíferas. Caracterización de parámetros de transporte. Migración de solutos en diferentes contextos hidrogeológicos (medio granular, medio fracturado, medio poroso fracturado y medio carstificado). Modelos del transporte de solutos.
  - Diseño, características y funcionamiento de redes de monitorización de niveles y de calidad de las aguas subterráneas. Utilización de programas específicos de tratamiento de datos en combinación con SIG.
  - Particularidades de las masas de agua del ámbito mediterráneo.
- Interacciones entre las diferentes masas de agua del ciclo del agua:
- Interacciones existentes entre las diferentes masas de agua y su interés ecológico como reservorios de biodiversidad.
  - Conexiones hidráulicas entre masas de agua continentales emergidas y subterráneas. Estudio de las zonas de wetlands.
  - Conexiones hidráulicas entre las masas de agua continentales y las marinas. La llegada de aguas continentales, dinámica e interacción con el agua marina.
  - Hidroquímica isotópica para el estudio de las conectividades entre las masas de agua y para el seguimiento y caracterización de los ciclos biogeoquímicos.
  - Modelos climáticos como herramienta para la simulación de las interacciones de la atmósfera, los océanos, la superficie terrestre, y el hielo.
  - Evaluación de los recursos hídricos del ciclo del agua para una explotación sostenible.

Métodos de análisis y caracterización química, isotópica y biológica de las masas de agua:



- Análisis químicos y microbiológicos de las aguas del ciclo del agua. Técnicas analíticas convencionales y avanzadas para la determinación de elementos mayoritarios, minoritarios, trazas, isótopos, compuestos orgánicos e inorgánicos y contaminantes emergentes. Técnicas convencionales de análisis microbiano y técnicas avanzadas de microbiología molecular.
- Interpretación de resultados en función de la técnica analítica. Análisis de incertidumbre, reproductividad y trazabilidad.
- Protocolos de muestreo de aguas en función de la masa de agua a analizar y de los parámetros a determinar.
- Métodos estadísticos avanzados de tratamiento de datos. Utilización del paquete estadístico R para la integración de datos geológicos, biológicos, físicos y químicos.
- Propiedades físico-químicas de las diferentes masas de agua del ciclo del agua.
- Características químicas, biogeoquímicas y biológicas de las diferentes masas de agua. Índices de calidad. Indicadores químicos, isotópicos, biológicos y ecológicos.

Cambio climático y problemáticas asociadas. Especificidades del clima mediterráneo:

- El cambio climático y el agua. Variabilidad natural del clima. Las series climáticas. Paleoclimatología y ¿proxy-data¿. El efecto invernadero. Calentamiento global, retroceso de los glaciares y aumento del nivel marino. Estudio a nivel global y regional (ejemplo de la Península Ibérica (PI)).
- Proyecciones climáticas globales. Mitigación y adaptación (ejemplo de la PI).
- Modelación numérica del cambio climático.
- Como afecta el cambio climático a los riesgos pluviométricos, a las diferentes masas de agua del ciclo del agua y al ámbito mediterráneo.

Otras problemáticas asociadas al ciclo del agua:

- Hidrología e hidrogeología urbana. Calidad de las aguas urbanas y principales afectaciones a las aguas subterráneas.
- Disminución de caudales de flujos superficiales y su afección a los ecosistemas.
- Especies invasoras.
- Sobreexplotación de acuíferos. Impacto sobre cursos superficiales e implicaciones medioambientales a los ecosistemas.
- Intrusión marina.
- Contaminación de las diferentes masas de agua y acciones correctoras.

Gestión de las masas de agua del ciclo del agua:

- Organismos públicos que intervienen en la gestión de las masas de agua del ciclo del agua.
- Estrategias para la gestión integrada y sostenible de las masas de agua del ciclo del agua.
- Sistemas de control y redes de alerta para la gestión de riesgos asociados a las diferentes masas de agua.
- Planificación hidrológica de las cuencas, ríos y riberas. Planificación del espacio fluvial (PEF). Utilización de SIG, teledetección y modelos hidrológicos (ejemplos con HEC-RAS, SWMM) como herramientas de gestión.
- Gestión de las aguas superficiales. Almacenamiento de agua. Regulación de los ríos. Derivaciones de caudales. Aguas pluviales. Tormentas.
- Gestión de acuíferos. Balance hídrico.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG1 - Capacidad para valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas relacionados con el mundo del agua que se presentan en el ámbito profesional.

CG2 - Capacidad de utilización de herramientas avanzadas de análisis químico, isotópico, microbiológico y parasitológico del agua y de evaluación de los resultados derivados de las técnicas analíticas empleadas.

CG3 - Capacidad de valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance en el conocimiento en el mundo del agua.

CG4 - Ser capaz de participar activamente en investigaciones y proyectos de innovación en el mundo del agua.

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

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

CT1 - Capacidad de trabajo en equipos interdisciplinares.

CT3 - Ser capaz de diseñar, realizar y evaluar proyectos de aguas, así como la difusión de los resultados desde el ámbito jurídico, científico, económico y social.

#### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Capacidad para elaborar y evaluar proyectos en que el agua tenga un papel importante así como realizar la evaluación del impacto ambiental.

CE4 - Capacidad de evaluar desde el punto de vista cuantitativo los recursos hídricos convencionales y no convencionales del ciclo del agua para llevar a cabo una explotación sostenible respetuosa con el medio ambiente.

CE5 - Capacidad para llevar a cabo muestreos de aguas para el análisis integral de la calidad física, química, microbiológica, parasitológica y ecológica de las diferentes masas de agua para conocer el funcionamiento de las masas de agua y valorar su calidad y aptitud para ser utilizadas.

CE7 - Capacidad de anticipar e identificar los problemas colaterales y el riesgo que pueda suponer la alteración y la modificación del agua, así como la generación de residuos sólidos y su eliminación.

CE8 - Capacidad para utilizar las herramientas avanzadas de tratamiento datos, incluyendo tratamiento estadístico, teledetección y SIG de las diferentes aguas del ciclo del agua para la evaluación de la explotación, los usos, la defensa, la gestión integral y sostenible de los recursos hídricos.

CE9 - Capacidad en el manejo de equipos de medición de campo y laboratorio y de la utilización de sistemas informáticos y electrónicos de control y adquisición de datos para la monitorización del ciclo del agua.

CE11 - Capacidad de adecuar los datos adquiridos en campo y laboratorio a su implementación en un modelo.

CE12 - Capacidad para utilizar y analizar los resultados de modelos numéricos y analógicos para estudiar las interacciones entre la atmosfera, hidrosfera y litosfera y para llevar a cabo una gestión integral y sostenible de los recursos hídricos.

CE13 - Capacidad para diseñar experimentos de laboratorio y desarrollar modelos analógicos.

CE14 - Capacidad para aplicar la legislación y las normativas relacionadas con la temática del agua.

CE17 - Capacidad para evaluar el ciclo antrópico del agua, su impacto sobre el medioambiente, la demanda de recursos hídricos en función del uso y la legislación y normativa vinculada a este ciclo.

CE19 - Capacidad para evaluar el impacto de los cambios en los sistemas hidrológicos sobre los sistemas socioeconómicos, ecológicos y climáticos a diferentes escalas.

CE21 - Capacidad para evaluar las modificaciones que presenta el funcionamiento natural del ciclo del agua como consecuencia de las acciones antrópicas sobre el medio ambiente.

CE22 - Capacidad para identificar y valorar los principales efectos del cambio climático sobre las masas de agua así como para aplicar las medidas de gestión necesarias para minimizar sus consecuencias y para adaptarse a ellas.

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Teoría	170	100
Prácticas de ordenador	75	100
Prácticas orales comunicativas	10	100
Prácticas de laboratorio	42	100
Prácticas de campo	55	100
Salida de campo	8	100

Trabajo tutelado	138	10
Trabajo autónomo	252	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Clases magistrales: Exposición de los contenidos de la asignatura por parte del profesor.		
Conferencias: Exposición pública de un tema, con ponentes expertos, para profundizar en el conocimiento de determinadas materias.		
Seminarios: Trabajo en profundidad de uno o más temas de las asignaturas del máster. Ampliación y relación de los contenidos expuestos en las clases magistrales con la actividad profesional. Estos seminarios serán impartidos por personal externo vinculado al mundo profesional y/o científico permitiendo así al alumno familiarizarse con los aspectos profesionalizadores del máster.		
Clases expositivas: Exposición oral por parte de uno o más estudiantes de un tema o trabajo, preparado previamente, delante del resto de compañeros del grupo.		
Clases prácticas: Aplicar a nivel práctico, por parte de los alumnos y bajo la dirección del profesor, los conocimientos impartidos en las clases magistrales con la ayuda de herramientas TIC, de laboratorio o de campo. Se trata de que el alumno adquiera las habilidades necesarias para llevar a cabo trabajos profesionales de carácter aplicado.		
Resolución de problemas: Problema o ejercicio relacionado con la temática de la asignatura planteado por el profesor para ser analizado y resuelto por los alumnos a nivel individual o en equipo.		
Trabajo escrito: Consistente en la definición por parte del profesor de uno o más temas que los alumnos han de desarrollar y presentar mediante un documento a nivel individual o en equipo.		
Visita: Actividad de un grupo de estudiantes, dirigida por el profesorado, que consiste en ir a ver un determinado lugar para obtener información directa que favorezca el proceso de aprendizaje.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Pruebas escritas	60.0	80.0
Trabajos realizados por el estudiante	20.0	40.0
Pruebas orales	20.0	40.0
Instrumentos basados en la observación	20.0	40.0
<b>NIVEL 2: Usos y aprovechamientos del agua</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	20	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
	20	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Aguas potables y envasadas</b>		

5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	5	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	5	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: El agua en la agricultura y en la ganadería		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	5	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	5	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: El agua en la industria y servicios		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	5	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3

	5	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Aspectos sanitarios</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	5	Semestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
	5	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer el ciclo antrópico del agua y su importancia, la demanda de recursos hídricos en función del uso y la legislación y normativa vinculada a este ciclo.</li> <li>- Conocer las características de los sistemas de distribución de aguas potables, envasadas, industriales, agropecuarias y acuicultura así como las principales problemáticas que les afectan.</li> <li>- Conocer los parámetros a controlar y las actuaciones de mantenimiento a realizar en los sistemas de distribución de aguas potables, envasadas e industriales para garantizar la calidad del recurso suministrado.</li> <li>- Saber utilizar las herramientas SIG, de teledetección y modelos de simulación de cultivos para una mejor eficiencia en los sistemas de regadío y para mejorar la gestión del agua de riego ante escenarios de mayor estrés hídrico como consecuencia del cambio climático.</li> <li>- Conocer los diferentes sistemas de automatización y telecontrol de las redes de distribución de aguas potables, envasadas e industriales y de canalizaciones para riego agrícola para gestionar los recursos de una forma más eficiente.</li> <li>- Conocer las tecnologías de tratamiento de aguas para su potabilización y los planes de seguridad asociados.</li> </ul>		

- Conocer las principales problemáticas asociadas a los usos del agua.
- Conocer los riesgos toxicológicos y principales epidemiologías de infecciones víricas, bacteriológicas y parasitológicas por la ingestión de aguas contaminadas, por el baño y por la ingestión de pescado y marisco procedentes de piscicultura.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

- Aguas de boca: potables y envasadas. El agua en la industria y en el sector servicios: aguas termales y termomineromedicinales, de baño, recreativas y paisaje. El agua en la agricultura, ganadería y acuicultura.
- Fuentes de agua procedentes del ciclo del agua en función del uso.
- Legislación y normativas que regulan la calidad de las aguas en función del uso. Aplicación de la Directiva Marco del Agua.
- Cánones del agua y de saneamiento en función del uso. Control y autorizaciones de vertidos en la industria.
- Análisis de la demanda hídrica global y regional en función del uso.
- Utilización de herramientas de SIG y de teledetección para una mejor aproximación al balance hídrico en sistemas agrícolas. Evaluación del impacto del cambio climático en el estrés hídrico de los cultivos. Rendimiento agrícola y eficiencia en el uso del agua. Mejora de la eficiencia a partir de la fisiología vegetal, la biotecnología y la utilización de modelos de simulación de cultivos como el DSSAT-CSM (Decision Support System for Agrotechnology Transfer  $\zeta$  Cropping System Model).
- Características químicas, microbiológicas y parasitológicas de las aguas en función del uso y sus principales técnicas analíticas. Parámetros parasitológicos contemplados en la normativa de aguas. Técnicas de análisis parasitológico asociadas.
- Sistemas de distribución de aguas potables, envasadas e industriales. Automatización y telecontrol de redes de distribución de agua. Problemáticas asociadas a los sistemas de distribución: corrosiones, incrustaciones, biopelículas. Biofouling.
- Detección y control en los sistemas de distribución: protocolos de muestreo, índices, nutrientes, selección de materiales, revestimientos, consideraciones ingenieriles, tratamientos químicos, limpieza, y desinfección. Biopelículas en sistemas industriales (torres de refrigeración, sistemas de agua caliente, piscinas).
- Control de coliformes totales en agua potable. Importancia de los géneros Aeromonas, Pseudomonas y Klebsiella. Infecciones por Legionella. Mycobacterium. Patógenos oportunistas y emergentes. Métodos de detección. Mantenimiento de un residual de desinfección, reparación, y lavado de tuberías. Mantenimiento de depósitos y tanques de almacenaje, presión de agua.
- El agua en los procesos industriales, producto y limpieza. El agua como regulador térmico en la industria. Métodos de refrigeración.
- Sistemas de riego y redes de distribución de aguas de riego. Automatización y telecontrol de canales de riego.
- Filtración y/o desinfección de aguas superficiales y subterráneas. Tratamientos para la potabilización del agua. Preliminares, percolación y específicos. Sistemas físicos de coagulación-floculación, decantación, filtración. Desinfección. Cloración, ozonización y radiación ultravioleta. Tecnologías de membranas. Ósmosis inversa, Electrodialisis, Nano, Ultra y microfiltración. Procesos de desalinización con membranas.
- Planes de seguridad del agua (PSA). Valoración del riesgo microbiológico (QMRA). Sistemas de análisis de peligros y control de los puntos críticos (APCPC) en los tratamientos de aguas potables.
- Principales problemáticas asociadas al uso del agua. Sobreexplotación de acuíferos, disminución de caudales superficiales, contaminación de las aguas subterráneas, superficiales y marinas y salinización del suelo.
- Microorganismos patógenos. Microorganismos modelo: función índice e indicadora. Mesófilos-aerobios. Coliformes. E.coli. Enterococos. Clostridium. Aeromonas. Bacteroides. Bifidobacterium. Bacteriófagos. Indicadores moleculares. Contaminación fecal. Principales bacterias de transmisión hídrica. Infecciones por Salmonella. E. coli. Shigella. Vibrio cólera y otros vibrios patógenos.
- Principales virus de interés: Virus entéricos humanos de transmisión fecal-oral, virus de gastroenteritis y otros en los diferentes medios acuáticos.
- Principales parásitos de transmisión hídrica. Enfermedades parasitológicas asociadas a la ingestión de agua de bebida, al riego de cultivos con aguas residuales, al baño y a la ingestión de pescado y marisco procedentes de piscicultura.
- Riesgos toxicológicos. Toxicología. Toxicocinética y toxicodinámica. Mecanismos de toxicidad. La relación dosis-respuesta. Cerca y interpretación de información toxicológica. Patología sistémica. Genotoxicidad, carcinogénesis y teratogénesis. Fundamentos de evaluación de la toxicidad. Principales riesgos tóxicos en aguas de consumo. Evaluación del riesgo toxicológico.

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Capacidad para valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas relacionados con el mundo del agua que se presentan en el ámbito profesional.

CG2 - Capacidad de utilización de herramientas avanzadas de análisis químico, isotópico, microbiológico y parasitológico del agua y de evaluación de los resultados derivados de las técnicas analíticas empleadas.

CG3 - Capacidad de valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance en el conocimiento en el mundo del agua.

CG4 - Ser capaz de participar activamente en investigaciones y proyectos de innovación en el mundo del agua.		
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		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT1 - Capacidad de trabajo en equipos interdisciplinares.		
CT3 - Ser capaz de diseñar, realizar y evaluar proyectos de aguas, así como la difusión de los resultados desde el ámbito jurídico, científico, económico y social.		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Capacidad para elaborar y evaluar proyectos en que el agua tenga un papel importante así como realizar la evaluación del impacto ambiental.		
CE2 - Capacidad para seleccionar los métodos de tratamiento más adecuados en términos de coste-efectividad para la descontaminación del medio y la depuración, reutilización, potabilización, eliminación de nutrientes y regeneración de las aguas.		
CE3 - Capacidad para evaluar los riesgos sanitarios derivados de la ingestión o baño en aguas contaminadas y para implementar medidas de prevención, control y de corrección.		
CE5 - Capacidad para llevar a cabo muestreos de aguas para el análisis integral de la calidad física, química, microbiológica, parasitológica y ecológica de las diferentes masas de agua para conocer el funcionamiento de las masas de agua y valorar su calidad y aptitud para ser utilizadas.		
CE6 - Capacidad para llevar a cabo muestreos de aguas para el análisis integral de la calidad química, microbiológica y parasitológica de las aguas de las redes de distribución y depuración, tratamiento de aguas residuales y reutilizadas para garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos por la normativa vigente.		
CE7 - Capacidad de anticipar e identificar los problemas colaterales y el riesgo que pueda suponer la alteración y la modificación del agua, así como la generación de residuos sólidos y su eliminación.		
CE8 - Capacidad para utilizar las herramientas avanzadas de tratamiento datos, incluyendo tratamiento estadístico, teledetección y SIG de las diferentes aguas del ciclo del agua para la evaluación de la explotación, los usos, la defensa, la gestión integral y sostenible de los recursos hídricos.		
CE10 - Capacidad para supervisar las actuaciones de mantenimiento, control de parámetros y sistemas de automatización y telecontrol de las redes de distribución de aguas potables, envasadas e industriales y de canalizaciones para riego agrícola que garanticen la calidad de los recursos suministrados y la gestión eficiente de los mismos.		
CE14 - Capacidad para aplicar la legislación y las normativas relacionadas con la temática del agua.		
CE17 - Capacidad para evaluar el ciclo antrópico del agua, su impacto sobre el medioambiente, la demanda de recursos hídricos en función del uso y la legislación y normativa vinculada a este ciclo.		
CE21 - Capacidad para evaluar las modificaciones que presenta el funcionamiento natural del ciclo del agua como consecuencia de las acciones antrópicas sobre el medio ambiente.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Teoría	158	100
Prácticas de problemas	4	100
Prácticas de ordenador	26	100
Prácticas orales comunicativas	4	100
Prácticas de laboratorio	28	100
Salida de campo	20	100
Trabajo tutelado	92	10
Trabajo autónomo	168	0

<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Clases magistrales: Exposición de los contenidos de la asignatura por parte del profesor.		
Conferencias: Exposición pública de un tema, con ponentes expertos, para profundizar en el conocimiento de determinadas materias.		
Seminarios: Trabajo en profundidad de uno o más temas de las asignaturas del máster. Ampliación y relación de los contenidos expuestos en las clases magistrales con la actividad profesional. Estos seminarios serán impartidos por personal externo vinculado al mundo profesional y/o científico permitiendo así al alumno familiarizarse con los aspectos profesionalizadores del máster.		
Clases expositivas: Exposición oral por parte de uno o más estudiantes de un tema o trabajo, preparado previamente, delante del resto de compañeros del grupo.		
Clases prácticas: Aplicar a nivel práctico, por parte de los alumnos y bajo la dirección del profesor, los conocimientos impartidos en las clases magistrales con la ayuda de herramientas TIC, de laboratorio o de campo. Se trata de que el alumno adquiera las habilidades necesarias para llevar a cabo trabajos profesionales de carácter aplicado.		
Resolución de problemas: Problema o ejercicio relacionado con la temática de la asignatura planteado por el profesor para ser analizado y resuelto por los alumnos a nivel individual o en equipo.		
Trabajo escrito: Consistente en la definición por parte del profesor de uno o más temas que los alumnos han de desarrollar y presentar mediante un documento a nivel individual o en equipo.		
Visita: Actividad de un grupo de estudiantes, dirigida por el profesorado, que consiste en ir a ver un determinado lugar para obtener información directa que favorezca el proceso de aprendizaje.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas escritas	60.0	80.0
Trabajos realizados por el estudiante	20.0	40.0
Pruebas orales	20.0	40.0
Instrumentos basados en la observación	20.0	40.0
<b>NIVEL 2: Tratamientos de aguas y recursos no convencionales</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	15	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
		15
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
<b>NIVEL 3: Aguas residuales. Depuración y recuperación de recursos</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL



Obligatoria	5	Semestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
		5
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Tratamientos físicos del agua</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	5	Semestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
		5
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Recusos no convencionales</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	5	Semestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
		5
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6

ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer las características químicas, microbiológicas y parasitológicas de las aguas residuales y regeneradas así como los protocolos de muestreo, las técnicas analíticas, la legislación y normativa que las regula y los cánones que soporta.</li> <li>- Conocer e interpretar los tratamientos de aguas en función del uso, de las características químicas, microbiológicas y parasitológicas del influente y del uso posterior que se quiere dar al efluente.</li> <li>- Conocer las magnitudes (niveles) que, en la práctica, pueden conseguir las variables que intervienen en la circulación y tratamientos de las aguas.</li> <li>- Conocer la gestión de los subproductos de la depuración de aguas residuales y de los residuos industriales relacionados con el agua.</li> <li>- Saber utilizar modelos analógicos y matemáticos para la mejora en la gestión de plantas de tratamiento de aguas y para la mejora en la eficiencia de los propios tratamientos.</li> <li>- Conocer los recursos recuperados en las plantas de tratamientos de aguas.</li> <li>- Conocer los recursos no convencionales, compararlos con los otros y ser capaz de sentar las bases económicas y jurídicas de su aprovechamiento.</li> <li>- Conocer las principales problemáticas y riesgos asociados al tratamiento de aguas y a la utilización de los recursos no convencionales.</li> </ul>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p><u>Aguas residuales y su tratamiento:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aguas residuales domésticas, urbanas, industriales, ganaderas y agrícolas.</li> <li>- Formas parásitas y su persistencia en aguas residuales: quistes/ooquistes de protozoos y huevos de helmintos.</li> <li>- Legislación y normativa aplicada al tratamiento y a la reutilización de las aguas. Aplicación de la Directiva Marco del Agua y cánones de saneamiento.</li> <li>- Tratamientos biológicos. Sistemas de oxidación aeróbica. Fermentación anaeróbica. Eliminación de nutrientes, compuestos tóxicos y no fácilmente degradables.</li> <li>- Sistemas biológicos de crecimiento suspendido. Lodos activados y variantes. Nitrificación. Desnitrificación. Eliminación de fósforo.</li> <li>- Sistemas biológicos de crecimiento fijado. Filtros percoladores. Biodiscos. Sistemas naturales: zonas húmedas e infiltración-percolación. Lagunajes. Procesos combinados.</li> <li>- Sistemas anaerobios y de crecimiento fijado. Sistemas anaerobios. Crecimiento anaerobio suspenso. Sistemas UASB y similares.</li> <li>- Tratamiento de lodos. Sistemas biológicos y térmicos. Microcontaminantes en lodos. Los microorganismos y formas parasitarias presentes en los lodos activos y métodos de análisis tradicionales y moleculares. Parámetros normativos.</li> <li>- Tratamientos físicos. Coagulación y floculación. Separación de las partículas en suspensión (sedimentación y floculación), eliminación de materia orgánica (aerobio y anaerobio). Eliminación de la materia orgánica disuelta (absorción, adsorción, filtración con membranas: Microfiltración, Ultrafiltración y Ósmosis Inversa, desorción con aire...). Separación de contaminantes inorgánicos en agua (precipitación química, adsorción, filtración, intercambio iónico,...).</li> <li>- Modelación y Simulación de Plantas de Tratamiento de Agua.</li> <li>- Efecto de los tratamientos de depuración de aguas residuales sobre las formas parásitas: eliminación e inactivación.</li> <li>- Recuperación de recursos. Recuperación de biopolímeros de carbono. Electrosíntesis microbiana. Proceso parcial Nitrificación/Anammox en reactores de granulación.</li> <li>- Tecnologías verdes de tratamiento de aguas residuales.</li> </ul>		

Recursos no convencionales:

- Desalinización de aguas marinas y salobres. Tipos de tratamientos. Destilación, congelación y métodos de membrana. La osmosis inversa. La electrodiálisis reversible. Uso del agua desalinizada.
- Aguas atmosféricas. Lluvia artificial. Métodos de generación y usos. Control de pérdidas por evapotranspiración. Métodos naturales y artificiales. Formación y captación de nieblas. La nieve como recurso. Medida del manto nival: el sistema de pértigas. El programa HERRÍN.
- Aguas de escorrentía: uso tradicional y nuevas perspectivas de uso.
- Utilización de aguas regeneradas en agricultura, zonas urbanas, recarga de acuíferos, aumento y mantenimiento de caudales.
- Riesgo sanitario asociado a la reutilización de agua y lodos residuales en agricultura y acuicultura. Parasitosis. Recomendaciones y directrices sanitarias (OMS, Unión Europea).
- Agua virtual. Balances hídricos.
- Protocolos de muestreo y análisis químicos, microbiológicos y parasitológicos de las aguas residuales y regeneradas.
- Principales problemáticas asociadas al tratamiento de las aguas residuales y a la utilización de recursos no convencionales. Olores, ruido, vertidos a las diferentes masas de agua del ciclo del agua, eutrofización de las aguas superficiales, vertidos, eliminación de las salmueras, etc.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG1 - Capacidad para valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas relacionados con el mundo del agua que se presentan en el ámbito profesional.

CG2 - Capacidad de utilización de herramientas avanzadas de análisis químico, isotópico, microbiológico y parasitológico del agua y de evaluación de los resultados derivados de las técnicas analíticas empleadas.

CG3 - Capacidad de valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance en el conocimiento en el mundo del agua.

CG4 - Ser capaz de participar activamente en investigaciones y proyectos de innovación en el mundo del agua.

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

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**

CT1 - Capacidad de trabajo en equipos interdisciplinares.

CT3 - Ser capaz de diseñar, realizar y evaluar proyectos de aguas, así como la difusión de los resultados desde el ámbito jurídico, científico, económico y social.

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE1 - Capacidad para elaborar y evaluar proyectos en que el agua tenga un papel importante así como realizar la evaluación del impacto ambiental.

CE2 - Capacidad para seleccionar los métodos de tratamiento más adecuados en términos de coste-efectividad para la descontaminación del medio y la depuración, reutilización, potabilización, eliminación de nutrientes y regeneración de las aguas.

CE4 - Capacidad de evaluar desde el punto de vista cuantitativo los recursos hídricos convencionales y no convencionales del ciclo del agua para llevar a cabo una explotación sostenible respetuosa con el medio ambiente.

CE6 - Capacidad para llevar a cabo muestreos de aguas para el análisis integral de la calidad química, microbiológica y parasitológica de las aguas de las redes de distribución y depuración, tratamiento de aguas residuales y reutilizadas para garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos por la normativa vigente.

CE7 - Capacidad de anticipar e identificar los problemas colaterales y el riesgo que pueda suponer la alteración y la modificación del agua, así como la generación de residuos sólidos y su eliminación.

CE13 - Capacidad para diseñar experimentos de laboratorio y desarrollar modelos analógicos.		
CE14 - Capacidad para aplicar la legislación y las normativas relacionadas con la temática del agua.		
CE17 - Capacidad para evaluar el ciclo antrópico del agua, su impacto sobre el medioambiente, la demanda de recursos hídricos en función del uso y la legislación y normativa vinculada a este ciclo.		
CE21 - Capacidad para evaluar las modificaciones que presenta el funcionamiento natural del ciclo del agua como consecuencia de las acciones antrópicas sobre el medio ambiente.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Teoría	96	100
Prácticas de problemas	6	100
Prácticas de ordenador	18	100
Prácticas de laboratorio	28	100
Salida de campo	32	100
Trabajo tutelado	69	10
Trabajo autónomo	126	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Clases magistrales: Exposición de los contenidos de la asignatura por parte del profesor.		
Conferencias: Exposición pública de un tema, con ponentes expertos, para profundizar en el conocimiento de determinadas materias.		
Seminarios: Trabajo en profundidad de uno o más temas de las asignaturas del máster. Ampliación y relación de los contenidos expuestos en las clases magistrales con la actividad profesional. Estos seminarios serán impartidos por personal externo vinculado al mundo profesional y/o científico permitiendo así al alumno familiarizarse con los aspectos profesionalizadores del máster.		
Clases prácticas: Aplicar a nivel práctico, por parte de los alumnos y bajo la dirección del profesor, los conocimientos impartidos en las clases magistrales con la ayuda de herramientas TIC, de laboratorio o de campo. Se trata de que el alumno adquiera las habilidades necesarias para llevar a cabo trabajos profesionales de carácter aplicado.		
Resolución de problemas: Problema o ejercicio relacionado con la temática de la asignatura planteado por el profesor para ser analizado y resuelto por los alumnos a nivel individual o en equipo.		
Visita: Actividad de un grupo de estudiantes, dirigida por el profesorado, que consiste en ir a ver un determinado lugar para obtener información directa que favorezca el proceso de aprendizaje.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Pruebas escritas	60.0	80.0
Trabajos realizados por el estudiante	20.0	40.0
Instrumentos basados en la observación	20.0	40.0
<b>NIVEL 2: Gestión de los recursos hídricos</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	15	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
		15
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>

Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Aspectos socioeconómicos e históricos del agua</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	5	Semestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
		5
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Gestión pública y privada de los recursos hídricos</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	5	Semestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
		5
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No

<b>ITALIANO</b>		<b>OTRAS</b>	
No		No	
<b>NIVEL 3: Geoestrategía del agua: supranacionalidad y globalidad</b>			
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>			
<b>CARÁCTER</b>		<b>ECTS ASIGNATURA</b>	
Obligatoria		5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>			
<b>ECTS Semestral 1</b>		<b>ECTS Semestral 2</b>	
		5	
<b>ECTS Semestral 4</b>		<b>ECTS Semestral 5</b>	
<b>ECTS Semestral 7</b>		<b>ECTS Semestral 8</b>	
<b>ECTS Semestral 10</b>		<b>ECTS Semestral 11</b>	
<b>LECTURAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>			
<b>CASTELLANO</b>		<b>CATALÁN</b>	
Sí		No	
<b>GALLEGO</b>		<b>VALENCIANO</b>	
No		No	
<b>FRANCÉS</b>		<b>ALEMÁN</b>	
No		No	
<b>ITALIANO</b>		<b>OTRAS</b>	
No		No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprender que los cambios en los sistemas hidrológicos afectan a los sistemas socioeconómicos, ecológicos y climáticos a diferentes escalas, lo que lleva a una coevolución de estos sistemas interconectados.</li> <li>- Reconocer que la ciencia del agua es una cuestión interdisciplinaria en la que intervienen aspectos tales como los relacionados con la hidrosociología, hidroeconomía, la gestión integrada de recursos hídricos, ecohidrología y la hidromorfología, las cuales proporcionan diferentes perspectivas sobre el agua.</li> <li>- Reconocer esta interdisciplinariedad a la hora de hacer frente a los problemas generados por la dinámica de la interacción humana con la hidrosfera y la evolución hidrológica de la Tierra vinculada al Cambio Climático Global en la época actual y para adaptarse a ellos.</li> <li>- Entender cómo los retos científicos, sociales y de ingeniería a los que se enfrentan los seres humanos influyen en los sistemas de agua y viceversa.</li> <li>- Entender cómo los enfoques holísticos pueden proporcionar una estructura y una visión del futuro de la hidrología.</li> <li>- Reconocer que la hidrología es una ciencia interdisciplinaria moderna necesaria para comprender la dinámica de la conexión entre los sistemas humanos y naturales y determinar soluciones eficaces para resolver los problemas complejos del agua que enfrenta el mundo hoy en día.</li> <li>- Conocer las diferencias fundamentales entre los modelos de gestión pública y privada del agua, y analizar las experiencias más comunes de las dos modalidades, así como las funciones de los distintos estamentos implicados</li> </ul>			
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El agua como cuestión económica, social, política, ambiental y cultural a la escala internacional y nacional. Aspectos económicos y recursos ambientales.</li> <li>- El agua dentro de la Directiva Marco del Agua como un patrimonio que hay que proteger y defender e implicaciones que, como tal se dan en su gestión. Fundamentos económicos en la gestión del agua. Costes que genera su gestión: financieros, ambientales y del recurso.</li> <li>- Derechos universales de acceso al agua y al agua de calidad. Nuevos modelos de gestión pública participativa. Mercados públicos para la gestión de la escasez de agua y sequías. Experiencia de España: contratos de cesión y centros de intercambio.</li> <li>- El servicio de abastecimiento de agua: ¿gestión pública o privada?</li> <li>- Características del servicio, competencias locales y problemática asociada.</li> <li>- Aproximación a las situaciones más comunes: municipios autosuficientes; gestión separada del abastecimiento ¿en alta¿ y de la distribución domiciliaria; gestión integral del servicio por un ente supramunicipal</li> </ul>			

- Funciones de los distintos estamentos implicados: Administración Central, Administración Autonómica, Administraciones Locales: municipios, mancomunidades de municipios y Diputaciones, Consorcios, Empresa Pública y Empresa Privada
- Criterios para una organización eficiente del servicio
- La ¿Remunicipalización¿: una tendencia actual. Análisis de casos: París, Grenoble, Burdeos, Nápoles, Atlanta, Buenos Aires, Johannesburgo.
- Geoestrategia como planeamiento comprensivo que asigna los medios para lograr metas de alcance global y supranacional. Bien o recurso estratégico. La situación del agua en el mundo.
- Desafíos relacionados con la seguridad del agua y con su dimensión global: debidos a la creciente escasez de agua y a la incertidumbre en cuanto sus efectos en las personas, la energía, los alimentos y los ecosistemas. Otros desafíos que inciden en el agua a la escala global: técnicos, institucionales, políticos, financieros y relativos al ámbito de la información.
- Presiones del cambio futuro que obedecen a cambios en las dinámicas internacionales y regionales: crecimiento poblacional y urbanización, deterioro de las infraestructuras, cambios socioeconómicos, calidad del agua y el Cambio Climático.
- La planificación geoestratégica como manera de afrontar esos desafíos y presiones. Oportunidades de transformación de los sistemas hídricos en sistemas sostenibles: la gestión integrada de los recursos hídricos, tecnologías sostenibles, flexibles y resilientes, desarrollo económico emergente, centros urbanos emergentes en los países en desarrollo y la economía verde.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Capacidad para valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas relacionados con el mundo del agua que se presentan en el ámbito profesional.

CG3 - Capacidad de valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance en el conocimiento en el mundo del agua.

CG4 - Ser capaz de participar activamente en investigaciones y proyectos de innovación en el mundo del agua.

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

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

CT1 - Capacidad de trabajo en equipos interdisciplinares.

CT2 - Capacidad para abordar, analizar y trasladar la problemática de la escala local a la escala global y viceversa.

CT3 - Ser capaz de diseñar, realizar y evaluar proyectos de aguas, así como la difusión de los resultados desde el ámbito jurídico, científico, económico y social.

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Capacidad para elaborar y evaluar proyectos en que el agua tenga un papel importante así como realizar la evaluación del impacto ambiental.

CE2 - Capacidad para seleccionar los métodos de tratamiento más adecuados en términos de coste-efectividad para la descontaminación del medio y la depuración, reutilización, potabilización, eliminación de nutrientes y regeneración de las aguas.

CE8 - Capacidad para utilizar las herramientas avanzadas de tratamiento datos, incluyendo tratamiento estadístico, teledetección y SIG de las diferentes aguas del ciclo del agua para la evaluación de la explotación, los usos, la defensa, la gestión integral y sostenible de los recursos hídricos.

CE10 - Capacidad para supervisar las actuaciones de mantenimiento, control de parámetros y sistemas de automatización y telecontrol de las redes de distribución de aguas potables, envasadas e industriales y de canalizaciones para riego agrícola que garanticen la calidad de los recursos suministrados y la gestión eficiente de los mismos.

CE12 - Capacidad para utilizar y analizar los resultados de modelos numéricos y analógicos para estudiar las interacciones entre la atmósfera, hidrosfera y litosfera y para llevar a cabo una gestión integral y sostenible de los recursos hídricos.

CE14 - Capacidad para aplicar la legislación y las normativas relacionadas con la temática del agua.

CE15 - Capacidad para analizar los mecanismos de funcionamiento de la economía y gestión pública y privada del agua.		
CE19 - Capacidad para evaluar el impacto de los cambios en los sistemas hidrológicos sobre los sistemas socioeconómicos, ecológicos y climáticos a diferentes escalas.		
CE20 - Capacidad para gestionar de manera integral y sostenible los recursos hídricos teniendo en cuenta tanto la planificación hidráulica, como el resto de políticas de planificación y ordenación del territorio.		
CE22 - Capacidad para identificar y valorar los principales efectos del cambio climático sobre las masas de agua así como para aplicar las medidas de gestión necesarias para minimizar sus consecuencias y para adaptarse a ellas.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Teoría	120	100
Prácticas de ordenador	12	100
Prácticas con documentos	36	100
Prácticas orales comunicativas	12	100
Trabajo tutelado	69	10
Trabajo autónomo	126	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Clases magistrales: Exposición de los contenidos de la asignatura por parte del profesor.		
Conferencias: Exposición pública de un tema, con ponentes expertos, para profundizar en el conocimiento de determinadas materias.		
Seminarios: Trabajo en profundidad de uno o más temas de las asignaturas del máster. Ampliación y relación de los contenidos expuestos en las clases magistrales con la actividad profesional. Estos seminarios serán impartidos por personal externo vinculado al mundo profesional y/o científico permitiendo así al alumno familiarizarse con los aspectos profesionalizadores del máster.		
Clases expositivas: Exposición oral por parte de uno o más estudiantes de un tema o trabajo, preparado previamente, delante del resto de compañeros del grupo.		
Clases prácticas: Aplicar a nivel práctico, por parte de los alumnos y bajo la dirección del profesor, los conocimientos impartidos en las clases magistrales con la ayuda de herramientas TIC, de laboratorio o de campo. Se trata de que el alumno adquiera las habilidades necesarias para llevar a cabo trabajos profesionales de carácter aplicado.		
Resolución de problemas: Problema o ejercicio relacionado con la temática de la asignatura planteado por el profesor para ser analizado y resuelto por los alumnos a nivel individual o en equipo.		
Trabajo escrito: Consistente en la definición por parte del profesor de uno o más temas que los alumnos han de desarrollar y presentar mediante un documento a nivel individual o en equipo.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Pruebas escritas	60.0	80.0
Trabajos realizados por el estudiante	20.0	40.0
Pruebas orales	20.0	40.0
Instrumentos basados en la observación	20.0	40.0
<b>NIVEL 2: Créditos Optativos</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	10	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
10		
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>



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		
NIVEL 3: Diseño de capataciones. Aspectos técnicos y jurídicos.		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	2,5	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
2,5		
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: La cooperación en el mundo del agua: derechos al agua		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	2,5	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
2,5		
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Contaminación de aguas subterráneas		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	2,5	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
2,5		
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Fiscalidad del agua		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	2,5	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
2,5		
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA

Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>NIVEL 3: Prevalencia de los planes de agua</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Optativa	2,5	Semestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
2,5		
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>NIVEL 3: Riesgos de inundación. Evaluación y gestión.</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Optativa	2,5	Semestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
2,5		
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No

GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: El agua como problema en: la construcción, infraestructuras, edificaciones;		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	2,5	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
2,5		
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Geofísica aplicada a los problemas hidrológicos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	2,5	Semestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
2,5		
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS

No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>NIVEL 3: Evaluación del impacto ambiental</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Optativa	2,5	Semestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
2,5		
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>NIVEL 3: Agua y energía</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Optativa	2,5	Semestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
2,5		
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No

FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

**LISTADO DE ESPECIALIDADES**

No existen datos

**5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

- Conocer las principales características de las captaciones de aguas superficiales y subterráneas para poder llevar a cabo proyectos de diseño y ejecución de captaciones.
- Saber llevar a cabo las gestiones administrativas necesarias para solicitar la autorización de las captaciones de aguas.
- Conocer las principales problemáticas asociadas a la contaminación de las aguas subterráneas.
- Planificar y ejecutar los estudios necesarios para la caracterización de emplazamientos con aguas subterráneas contaminadas.
- Saber diseñar la estrategia de restauración de la calidad de las aguas subterráneas en términos de coste y efectividad.
- Saber valorar los costes de financiación y tributación del agua.
- Entender cómo han evolucionado los principios generales sobre el uso del agua en España a lo largo del tiempo y conocer cómo se contempla la prevalencia de los planes hidrológicos sobre los urbanísticos y territoriales en la legislación.
- Conocer los riesgos de inundación y saber minimizar las consecuencias asociadas a ellas.
- Conocer cómo responde el terreno frente a las acciones antrópicas en función de la estructura del subsuelo y su contenido en agua.
- Conocer y saber aplicar los diferentes métodos de prospección geofísica y de diagráfias aplicados a la resolución de problemas hidrogeológicos.
- Conocer la normativa vigente a nivel Europeo, estatal y autonómico en la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) que afecta al ciclo del agua, al tratamiento y a la protección de las aguas, así como aprender y aplicar los aspectos metodológicos que le son propios para la realización de un informe de EIA dentro de este campo.
- Conocer las diferentes formas de obtención de energía a partir del agua.
- Reconocer y ser sensible ante el derecho al acceso al agua de todos los seres humanos.
- Reconocer el papel que puede jugar la cooperación en la gestión integral del agua y saneamiento como factores clave en la salud de las poblaciones y para alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio. ión integrada de los recursos hídricos, tecnologías sostenibles, flexibles y resilientes, desarrollo económico emergente, centros urbanos emergentes en los países en desarrollo y la economía verde.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

- Diseño de captaciones. Aspectos técnicos y jurídicos:
- Captaciones superficiales. Pluviales. Arroyos y ríos. Lagos y embalses. Estudios previos y diseño de captaciones. Obra hidráulica y equipos a instalar. Dimensionamiento de volúmenes y caudales de derivación. Calidad de las aguas en función de los usos. Legislación y normativa que regulan este tipo de captaciones. Elaboraciones de proyectos y trámites administrativos para la solicitud de autorización de la captación a la administración hidráulica.
  - Captaciones subterráneas. Pozos. Zanjas, drenes y galerías. Manantiales. Estudios de exploración para la determinación de la ubicación óptima y diseño de captaciones. Sistemas de perforación de sondeos. Diseño y ejecución de pozos. Limpieza y desarrollo de pozos. Instalación y pruebas a realizar para el correcto funcionamiento de las captaciones. Equipos de bombeo. Mantenimiento, rehabilitación y abandono de pozos. Captación y regulación de manantiales. Calidad de las aguas en función de los usos. Legislación y normativa que regulan este tipo de captaciones. Elaboraciones de proyectos y trámites administrativos para la solicitud de autorización de la captación a la administración hidráulica.
- Contaminación de aguas subterráneas:
- Legislación y normativas ambientales. Marco general. Suelos y aguas subterráneas contaminadas.
  - Definición de contaminaciones. Clasificación de los contaminantes de aguas subterráneas y su comportamiento en el subsuelo. Mecanismos de introducción y propagación de contaminantes en el medio acuífero. Infiltración, inyección, lavado piezométrico e intrusión. Fuentes potenciales de contaminación. Urbana y doméstica. Agrícola y ganadera. Industrial. Actividad minera. Inducida por bombeo.
  - Caracterización de emplazamientos contaminados. Planificación y técnicas de investigación del subsuelo contaminado a escala de campo y laboratorio. Fases de estudio y definición del modelo conceptual de funcionamiento de la contaminación.
  - Técnicas de restauración. Tratamientos in situ y ex situ. Atenuación natural monitorizada (MNA). Bioremediación. Sistemas térmicos. Sistemas de extracción de vapores. Sistemas químicos oxidantes y reductores (ISCO e ISCR). Barreras reactivas. Barreras físicas. Barreras Hidráulicas y Pozos de captura. Bombeo y tratamiento. Limitaciones y aplicaciones en la restauración de acuíferos.

#### Fiscalidad del agua:

- Política tarifaria según la comisión europea. Incentivar el desarrollo sostenible. Estimación de la demanda y de los costes de los servicios del agua. Establecimiento del precio adecuado al agua. Participación pública e integración de la tarificación en los planes de cuenca.

La actividad financiera ejercida en torno al ciclo integral del agua.

- El Estado. Canon de regulación y tarifa de utilización del agua (artículo 114 del Texto refundido de la Ley de aguas). Cánones de vertidos (artículo 113 del Texto refundido de la Ley de aguas y artículo 85 de la Ley de costas). Cánones de ocupación de los bienes del dominio público hidráulico y marítimo-terrestre (artículo 112 del Texto refundido de la Ley de aguas y artículo 84 de la Ley de costas). Tasas de los artículos 86 y 76 de la Ley de costas. Cánones y tarifas derivados de trasvases. Referencia al IVA.

- Comunidades autónomas. Canon del agua (Decreto legislativo catalán 3/2003). Contribución económica para la promoción y ejecución de riegos (Decreto legislativo catalán 3/2003). Cánones y tarifas de los artículos 112 a 114 del Texto refundido de la Ley de aguas. Cánones y tasas de los artículos 84 a 87 de la Ley de costas.

- Entidades locales. La tarifa del servicio de distribución domiciliar de agua potable. La tarifa del servicio de alcantarillado. Contribuciones especiales. Cuotas de urbanización. Cánones de ocupación y de vertidos relativos a los dominios públicos hidráulico y marítimo-terrestre: su relación con las entidades locales.

#### Prevalencia de los planes de agua:

- Recursos mundiales de agua. Escasez y estrés hídrico. Acceso a los recursos hídricos. El derecho al acceso al agua: el derecho humano al agua. Derechos de las poblaciones en la guerra y en territorios ocupados.

- El agua y el Derecho Internacional Humanitario. La regulación jurídica internacional de los cursos de agua y acuíferos transfronterizos.

- Los Objetivos de Desarrollo del Milenio y del Decenio del Agua. La cooperación en materia de agua. Agua y Saneamiento, factores clave de la cooperación en salud.

- Recursos hídricos y conflictos: fórmulas de colaboración en materia de agua. Gestión integral del agua y saneamiento. Enfoque participativo y basado en derechos.

#### Riesgos de inundación. Evaluación y gestión.

- Inundaciones. Causas y consecuencias. Aspectos meteorológicos y cambio climático. Lluvias fuertes, inundaciones y tiempo adverso. Estructura de los sistemas de precipitación asociados a lluvias intensas e inundaciones. Tormentas. Condiciones meteorológicas favorables y situaciones meteorológicas tipo en el NO del Mediterráneo. Estado previo de la cuenca hidrológica a nivel superficial y subterráneo. Geomorfología de los sistemas fluviales que condicionan las crecidas y problemáticas asociadas a su antropización.

- Tipos de inundaciones. Por crecidas, escorrentía, ascensión y sumersión. Relación de las inundaciones con las características de los sistemas fluviales y de los acuíferos que forman parte de la cuenca hidrográfica.

- Delimitación de espacios inundables y su significado. Las estrategias de defensa.

- Conceptos de peligrosidad, exposición, vulnerabilidad, riesgo, resiliencia, adaptación y mitigación.

- Clasificación de los riesgos de inundación. Percepción y sensibilización del riesgo. La UNISDR y los programas internacionales: ciudades resilientes, etc. Los actores involucrados en la gestión del riesgo.

- Fuentes de información. Índices e indicadores de extremos. Metodología de diagnóstico de episodios concretos.

- Medidas de prevención, predicción y alerta. Ejemplos de cadenas de alerta. Métodos de determinación de zonas de peligro y de riesgo.

#### El agua como problema en: la construcción, infraestructuras, edificaciones:

- Origen y formación del suelo. Tipos de suelos. Respuesta del terreno frente a las acciones antrópicas. Curvas granulométricas. Consistencia del suelo en función del contenido en agua. Límites de Atterberg.

- Estado de los suelos y concentración relativa de sólidos y agua. Cálculo de presiones intersticiales.

- Redes de flujo en medio isótropo y anisótropo. Tensiones efectivas. Fases y estructura del suelo. Suelos saturados. Tensiones tangenciales. Tensiones en un suelo homogéneo y en un suelo con estructura estratificada.

- Fuerzas de filtración. Sifonamiento. Cargas sobre suelos saturados. Compactación. Carga con drenaje y sin drenaje. Suelos normalmente consolidados y sobreconsolidados. Tensiones horizontales.

#### Geofísica aplicada a los problemas hidrológicos:

- Objetivos de la aplicación de los métodos geofísicos en la hidrogeología.

Cartografía y geometría de acuíferos, acuitardos, acuícludos y acuífugos. Evaluación de parámetros hidráulicos.

- Hidrogeoquímica. Circulación del agua, penachos de contaminación, salinidad e intrusión marina. - Evaluación de recursos y reservas.

- Vulnerabilidad de acuíferos.
- Ubicación más adecuada de captaciones. Determinación de las características constructivas de las captaciones: profundidad y niveles de explotación. Explotación racional.
- Métodos geofísicos. Gravimetría. Sísmicos. Eléctricos. Electromagnéticos. Radiométricos. Testificaciones geofísicas (diagráfias).

Evaluación del impacto ambiental:

- Normativa vigente a nivel Europeo, estatal y autonómico en la EIA que afecta al ciclo del agua, al tratamiento y a la protección de las aguas.
- Bases de la evaluación de impacto ambiental (EIA). Objetivos y funciones de la EIA. La ordenación del territorio y su integración en la EIA. Evaluación estratégica de planes y programas. Proyectos o actividades se someten a EIA en relación a las aguas.
- Sistemática en la elaboración de EIA. Métodos de identificación de impactos ambientales. Indicadores y modelos de predicción. Identificación de impactos. Valoración cualitativa de impactos ambientales.
- Medidas correctoras, incluyendo las derivadas de afectaciones en la calidad del agua y gestión de residuos. Informes finales de la EIA.

Agua y energía:

- El agua como fuente de energía geotérmica. Origen y características. Mecanismos de transporte de calor. Sistemas geotermales. Interacción agua-roca. Geotermómetros. Sistemas de exploración y explotación del recurso.
- El agua en la generación de energía. Gestión de embalses. Procesos de enfriamiento. Generación de energía hidroeléctrica. Producción de energía térmica y nuclear y cogeneración.

La cooperación en el mundo del agua: derechos al agua:

- Recursos mundiales de agua. Escasez y estrés hídrico. Acceso a los recursos hídricos. El derecho al acceso al agua: el derecho humano al agua. Derechos de las poblaciones en la guerra y en territorios ocupados.
- El agua y el Derecho Internacional Humanitario. La regulación jurídica internacional de los cursos de agua y acuíferos transfronterizos.
- Los Objetivos de Desarrollo del Milenio y del Decenio del Agua. La cooperación en materia de agua. Agua y Saneamiento, factores clave de la cooperación en salud.
- Recursos hídricos y conflictos: fórmulas de colaboración en materia de agua. Gestión integral del agua y saneamiento. Enfoque participativo y basado en derechos.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG1 - Capacidad para valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas relacionados con el mundo del agua que se presentan en el ámbito profesional.

CG2 - Capacidad de utilización de herramientas avanzadas de análisis químico, isotópico, microbiológico y parasitológico del agua y de evaluación de los resultados derivados de las técnicas analíticas empleadas.

CG3 - Capacidad de valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance en el conocimiento en el mundo del agua.

CG4 - Ser capaz de participar activamente en investigaciones y proyectos de innovación en el mundo del agua.

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

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**

CT1 - Capacidad de trabajo en equipos interdisciplinares.

CT2 - Capacidad para abordar, analizar y trasladar la problemática de la escala local a la escala global y viceversa.



**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

- CE1 - Capacidad para elaborar y evaluar proyectos en que el agua tenga un papel importante así como realizar la evaluación del impacto ambiental.
- CE2 - Capacidad para seleccionar los métodos de tratamiento más adecuados en términos de coste-efectividad para la descontaminación del medio y la depuración, reutilización, potabilización, eliminación de nutrientes y regeneración de las aguas.
- CE5 - Capacidad para llevar a cabo muestreos de aguas para el análisis integral de la calidad física, química, microbiológica, parasitológica y ecológica de las diferentes masas de agua para conocer el funcionamiento de las masas de agua y valorar su calidad y aptitud para ser utilizadas.
- CE7 - Capacidad de anticipar e identificar los problemas colaterales y el riesgo que pueda suponer la alteración y la modificación del agua, así como la generación de residuos sólidos y su eliminación.
- CE8 - Capacidad para utilizar las herramientas avanzadas de tratamiento datos, incluyendo tratamiento estadístico, teledetección y SIG de las diferentes aguas del ciclo del agua para la evaluación de la explotación, los usos, la defensa, la gestión integral y sostenible de los recursos hídricos.
- CE9 - Capacidad en el manejo de equipos de medición de campo y laboratorio y de la utilización de sistemas informáticos y electrónicos de control y adquisición de datos para la monitorización del ciclo del agua.
- CE11 - Capacidad de adecuar los datos adquiridos en campo y laboratorio a su implementación en un modelo.
- CE14 - Capacidad para aplicar la legislación y las normativas relacionadas con la temática del agua.
- CE16 - Capacidad de valorar los costes de financiación del agua (captación, potabilización, distribución, depuración, reutilización).
- CE17 - Capacidad para evaluar el ciclo antrópico del agua, su impacto sobre el medioambiente, la demanda de recursos hídricos en función del uso y la legislación y normativa vinculada a este ciclo.
- CE18 - Capacidad de realizar un aprovechamiento integral y eficiente del recurso hídrico en el ámbito de la cooperación al desarrollo y la ayuda humanitaria.
- CE19 - Capacidad para evaluar el impacto de los cambios en los sistemas hidrológicos sobre los sistemas socioeconómicos, ecológicos y climáticos a diferentes escalas.
- CE21 - Capacidad para evaluar las modificaciones que presenta el funcionamiento natural del ciclo del agua como consecuencia de las acciones antrópicas sobre el medio ambiente.
- CE22 - Capacidad para identificar y valorar los principales efectos del cambio climático sobre las masas de agua así como para aplicar las medidas de gestión necesarias para minimizar sus consecuencias y para adaptarse a ellas.

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Teoría	184	100
Prácticas de ordenador	34	100
Prácticas con documentos	32	100
Prácticas de laboratorio	2	100
Prácticas de campo	16	100
Salida de campo	32	100
Trabajo tutelado	115	10
Trabajo autónomo	210	0

**5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES**

- Clases magistrales: Exposición de los contenidos de la asignatura por parte del profesor.
- Conferencias: Exposición pública de un tema, con ponentes expertos, para profundizar en el conocimiento de determinadas materias.
- Seminarios: Trabajo en profundidad de uno o más temas de las asignaturas del máster. Ampliación y relación de los contenidos expuestos en las clases magistrales con la actividad profesional. Estos seminarios serán impartidos por personal externo vinculado al mundo profesional y/o científico permitiendo así al alumno familiarizarse con los aspectos profesionalizadores del máster.
- Clases prácticas: Aplicar a nivel práctico, por parte de los alumnos y bajo la dirección del profesor, los conocimientos impartidos en las clases magistrales con la ayuda de herramientas TIC, de laboratorio o de campo. Se trata de que el alumno adquiera las habilidades necesarias para llevar a cabo trabajos profesionales de carácter aplicado.

Resolución de problemas: Problema o ejercicio relacionado con la temática de la asignatura planteado por el profesor para ser analizado y resuelto por los alumnos a nivel individual o en equipo.		
Trabajo escrito: Consistente en la definición por parte del profesor de uno o más temas que los alumnos han de desarrollar y presentar mediante un documento a nivel individual o en equipo.		
Visita: Actividad de un grupo de estudiantes, dirigida por el profesorado, que consiste en ir a ver un determinado lugar para obtener información directa que favorezca el proceso de aprendizaje.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Pruebas escritas	60.0	80.0
Trabajos realizados por el estudiante	20.0	40.0
Instrumentos basados en la observación	20.0	40.0
<b>NIVEL 2: Trabajo Final de Máster</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Trabajo Fin de Grado / Máster	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	20	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
20		
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>NIVEL 3: Trabajo Final de Máster</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Trabajo Fin de Grado / Máster	20	Semestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
20		
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>

Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	

#### 5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Estimular el desarrollo de un trabajo personal, fomentar la colaboración y facilitar la consulta de antecedentes para resolver un problema concreto o mejorar el conocimiento de un tema relacionado con la ciencia, la tecnología y/o la gestión del agua.
- Favorecer el planteamiento, diseño, realización e interpretación de los resultados derivados del trabajo personal a través de la correcta resolución de cada una de las etapas fundamentales (seleccionar las fuentes de información; integrar el conocimiento del marco teórico; recoger, interpretar y analizar los datos obtenidos).
- Fomentar la reflexión crítica, constructiva y evaluadora de las diferentes etapas del trabajo e incentivar el progreso y el crecimiento personal.
- Requerir la correcta redacción de una memoria escrita con una estructura coherente, incluyendo las figuras, tablas y anexos necesarios, así como la presentación oral y defensa del trabajo realizado ante una comisión evaluadora experta.

#### 5.5.1.3 CONTENIDOS

- El trabajo final de máster (TFM) consistirá en la realización de una memoria o proyecto bajo la supervisión de dos tutores pertenecientes al máster o Instituto de investigación del Agua o de un tutor externo y un cotutor del máster o Instituto de investigación del Agua. Se pretende que el estudiante ponga de manifiesto los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo de la titulación.
- Estos trabajos constituirán una tarea autónoma y personal del estudiante y deberán realizarse de acuerdo con lo dispuesto en la normativa de TFM propuesta por la Comisión de Coordinación Académica del máster con la supervisión de los coordinadores de la materia TFM. Su presentación será en forma de memoria escrita y defensa oral ante una comisión designada al efecto.
- El TFM puede adoptar una de las modalidades siguientes:
- Desarrollo de un proyecto de investigación innovador y original de carácter científico o técnico relacionado con la temática del Máster y seleccionado por el alumno de un listado de trabajos propuestos por los profesores del Máster, de forma que los profesores proponentes actuarán de tutores.
  - Desarrollo de un proyecto de investigación innovador y original de carácter científico o técnico relacionado con la temática del Máster y seleccionado por el alumno y desarrollado en otra universidad española o extranjera. En este caso, los profesores responsables de la materia designarán un cotutor entre los miembros del cuadro docente del Máster o del Instituto de investigación del Agua, según sea la temática.
  - Desarrollo de un proyecto tecnológico o profesional en el marco de una empresa privada o un organismo de la administración, a propuesta de la empresa o del propio alumno. La idoneidad del proyecto propuesto será aprobada por los profesores responsables de la materia que designarán un cotutor entre los miembros del cuadro docente del Máster o del Instituto de investigación del Agua, según sea la temática.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

##### Tutores del TFM

Los tutores del TFM pueden ser: profesores del máster, miembros del Instituto de investigación del Agua o de otros organismos de investigación o miembros de una empresa privada o un organismo de la administración del sector del agua y actuarán como dinamizadores y facilitadores del proceso de aprendizaje.

En el caso de que el TFM sea de carácter profesionalizador se requerirá que el tutor pertenezca a la empresa privada u organismo de la administración del sector del agua donde se desarrolle la parte práctica del trabajo. En este caso también será necesario que el alumno disponga de un cotutor (profesor del Máster o miembro del Instituto) que facilite la consecución del TFM de acuerdo con la normativa del TFM. En este tipo de trabajos el tutor de la empresa privada u organismo de la administración se encargará de dirigir el trabajo y las prácticas que de él se deriven para la consecución de los objetivos marcados en coordinación con el cotutor. Por su parte el cotutor se encargará de hacer un seguimiento del proceso de vinculación entre el alumno y la empresa privada o institución pública donde se lleve a cabo el TFM. Además, velará porque el trabajo escrito presentado así como su defensa cumplan con la normativa del TFM.

En el caso de que el TFM tenga un enfoque de carácter más investigador se requerirá que el alumno disponga de dos tutores de diferentes enfoques de la investigación. Con ello se pretende garantizar el carácter multidisciplinar de la investigación. Al menos uno de los tutores tendrá que pertenecer al máster o al Instituto de investigación del Agua.

##### Elección del tema

Los temas de TFM serán propuestos al principio del tercer semestre con la finalidad de que los alumnos tengan tiempo suficiente para escoger la temática deseada.

Los profesores del máster así como los miembros del Instituto de investigación del Agua podrán proponer temas de investigación en colaboración o no con otras instituciones de investigación como universidades o centros de investigación.

Las empresas privadas y organismos de la administración colaboradoras del máster también podrán proponer temas de trabajo de carácter profesionalizador. El máster incentivará a las empresas para que ofrezcan temas que favorezcan la posibilidad de que los alumnos desarrollen su TFM en este tipo de empresas o instituciones. El tutor perteneciente al máster o al Instituto de investigación del Agua será nombrado por los coordinadores de la materia.

#### Depósito del trabajo y formato.

En la fase final del plan de estudios el estudiante deberá depositar su TFM en la secretaría de la Facultad de Geología de la UB. El alumno debe entregar: cuatro copias del trabajo en soporte papel, una copia en soporte informático, excepto disconformidad del alumno o de los tutores y un resumen de una página en soporte informático para su difusión.

Los tutores presentarán una propuesta de tribunal a los profesores coordinadores de la materia, que podrán aprobar o no su constitución o proponer los cambios pertinentes. Además, los tutores enviarán al Presidente del Tribunal evaluador con carácter previo a la defensa pública del TFM un informe sobre el mismo.

#### Pautas en relación con el formato del trabajo

El TFM constará como máximo de 50-60 páginas mecanografiadas, a 1,5 de interlineado y con una letra no inferior a 12 puntos. Todas las hojas del manuscrito deberán estar numeradas. El manuscrito deberá estar debidamente encuadrado.

El manuscrito debe contener, como mínimo, los siguientes apartados:

- Título, autor y filiación.
- Documento con la firma del director o directores del trabajo de investigación y del autor.
- Resumen del trabajo de investigación, con una extensión máxima de dos páginas en que se informe del contenido de la memoria y de los principales resultados obtenidos.
- Palabras clave
- Introducción
- Objetivos del trabajo
- Material y métodos
- Resultados
- Discusión
- Conclusiones
- Referencias bibliográficas

Las tablas y figuras se incluirán dentro del texto, en el lugar apropiado del mismo, pero nunca al final del manuscrito a modo de anexo del mismo.

El manuscrito podrá redactarse en catalán, castellano o inglés.

#### Evaluación y defensa pública

La evaluación consistirá en la presentación de una memoria escrita y la defensa oral pública del trabajo ante un tribunal formado por tres profesores del máster. Puede incluir algún profesor de la UB que trabaje en un tema afín al proyecto.

Para poder hacer la presentación de la memoria y la defensa oral es condición previa y obligatoria tener el visto bueno del director y del tutor, que de esta manera certifica que el proceso de aprendizaje y los objetivos de conocimientos y de adquisición de habilidades se han alcanzado satisfactoriamente.

La defensa oral del trabajo consta de la exposición del contenido de la memoria por parte del alumno (máximo treinta minutos) ante un tribunal constituido por tres profesores doctores. El alumno debe presentar el trabajo informando del contenido de la memoria de forma comprensiva y hacer énfasis en los aspectos originales y más importantes del trabajo. A continuación, el tribunal inicia un turno de preguntas (máximo treinta minutos) a las que el alumno deberá responder. El tribunal podrá evaluar diferentes trabajos en una misma sesión.

La evaluación global se basa en las actividades dirigidas por los tutores como la evaluación del proceso de aprendizaje en la memoria escrita, y también en las actividades presenciales como la exposición oral y el turno de preguntas del tribunal. Para los alumnos, todas estas actividades son de tipo individual.

En detalle, el proceso de evaluación consta de los siguientes elementos:

Proceso de aprendizaje:

- Grado de desarrollo y originalidad del trabajo de investigación o profesionalizador.
- Las observaciones y los comentarios del director constituyen un elemento fundamental.

Evaluación de la memoria escrita, considerando especialmente:

- La calidad formal de la memoria (gráficas y figuras, tablas, unidades, citas, notación, rigor terminológico, etc.).
- La capacidad de síntesis y la claridad del informe.
- La extensión relativa de las diferentes partes de la memoria y la adecuación al tipo de trabajo.
- La correspondencia entre los objetivos propuestos y las conclusiones que se exponen.

Evaluación de la exposición oral. Se considera especialmente:

- El contenido y la claridad de la exposición.
- El dominio del soporte de presentación elegido (Power Point, transparencias, etc.).
- El hecho de ajustarse al tiempo disponible.

En el turno de preguntas se considera la concreción, el rigor, la adecuación de las respuestas, y el dominio y los conocimientos del problema estudiado y de las técnicas empleadas.

Los profesores miembros del tribunal evaluarán el TFM siguiendo los siguientes criterios, siguiendo las rúbricas correspondientes de la parte oral y escrita:

- > Contenido técnico del trabajo (20%)
- > Nivel de desarrollo de la investigación o trabajo profesionalizador (20%)
- > Originalidad del trabajo (10%)
- > Implicación personal del estudiante (10%)
- > Memoria Escrita (20%)
- > Presentación Oral (20%)

La normativa general de la Universidad de Barcelona en relación con el Trabajo de Fin de Máster se encuentra en:

<http://www.ub.edu/agenciaqualitat/normativaespecifica/>

La Facultad de Geología dispone de una normativa propia sobre el Trabajo de Fin de Máster (aprobada por la Comisión Académica de Centro en fecha 17 de septiembre de 2012), de acuerdo con las Normas generales reguladoras de los Trabajos de Fin de Máster universitario de la Universidad de Barcelona (aprobadas por CACG 8/6/2011 i CG 19/7/2011).

Esta normativa se refiere a: objeto de regulación, organización, matriculación, y períodos de evaluación, la responsabilidad del encargo docente, la asignación o elección de temas y tutores, la responsabilidad del tutor, la evaluación y el archivo o depósito.

Atendiendo a que esta normativa es de uso interno para los coordinadores de los másteres se encuentra en la web de la Comisión Académica del Centro:

[http://www.ub.edu/geologia/org/govern/comissions/docs/normativa\\_tfm.pdf](http://www.ub.edu/geologia/org/govern/comissions/docs/normativa_tfm.pdf)

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Capacidad para valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas relacionados con el mundo del agua que se presentan en el ámbito profesional.

CG2 - Capacidad de utilización de herramientas avanzadas de análisis químico, isotópico, microbiológico y parasitológico del agua y de evaluación de los resultados derivados de las técnicas analíticas empleadas.

CG3 - Capacidad de valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance en el conocimiento en el mundo del agua.

CG4 - Ser capaz de participar activamente en investigaciones y proyectos de innovación en el mundo del agua.

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.
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>
CT1 - Capacidad de trabajo en equipos interdisciplinares.
CT2 - Capacidad para abordar, analizar y trasladar la problemática de la escala local a la escala global y viceversa.
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>
CE1 - Capacidad para elaborar y evaluar proyectos en que el agua tenga un papel importante así como realizar la evaluación del impacto ambiental.
CE2 - Capacidad para seleccionar los métodos de tratamiento más adecuados en términos de coste-efectividad para la descontaminación del medio y la depuración, reutilización, potabilización, eliminación de nutrientes y regeneración de las aguas.
CE3 - Capacidad para evaluar los riesgos sanitarios derivados de la ingestión o baño en aguas contaminadas y para implementar medidas de prevención, control y de corrección.
CE4 - Capacidad de evaluar desde el punto de vista cuantitativo los recursos hídricos convencionales y no convencionales del ciclo del agua para llevar a cabo una explotación sostenible respetuosa con el medio ambiente.
CE5 - Capacidad para llevar a cabo muestreos de aguas para el análisis integral de la calidad física, química, microbiológica, parasitológica y ecológica de las diferentes masas de agua para conocer el funcionamiento de las masas de agua y valorar su calidad y aptitud para ser utilizadas.
CE6 - Capacidad para llevar a cabo muestreos de aguas para el análisis integral de la calidad química, microbiológica y parasitológica de las aguas de las redes de distribución y depuración, tratamiento de aguas residuales y reutilizadas para garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos por la normativa vigente.
CE7 - Capacidad de anticipar e identificar los problemas colaterales y el riesgo que pueda suponer la alteración y la modificación del agua, así como la generación de residuos sólidos y su eliminación.
CE8 - Capacidad para utilizar las herramientas avanzadas de tratamiento datos, incluyendo tratamiento estadístico, teledetección y SIG de las diferentes aguas del ciclo del agua para la evaluación de la explotación, los usos, la defensa, la gestión integral y sostenible de los recursos hídricos.
CE9 - Capacidad en el manejo de equipos de medición de campo y laboratorio y de la utilización de sistemas informáticos y electrónicos de control y adquisición de datos para la monitorización del ciclo del agua.
CE10 - Capacidad para supervisar las actuaciones de mantenimiento, control de parámetros y sistemas de automatización y telecontrol de las redes de distribución de aguas potables, envasadas e industriales y de canalizaciones para riego agrícola que garanticen la calidad de los recursos suministrados y la gestión eficiente de los mismos.
CE11 - Capacidad de adecuar los datos adquiridos en campo y laboratorio a su implementación en un modelo.
CE12 - Capacidad para utilizar y analizar los resultados de modelos numéricos y analógicos para estudiar las interacciones entre la atmósfera, hidrosfera y litosfera y para llevar a cabo una gestión integral y sostenible de los recursos hídricos.
CE13 - Capacidad para diseñar experimentos de laboratorio y desarrollar modelos analógicos.
CE14 - Capacidad para aplicar la legislación y las normativas relacionadas con la temática del agua.
CE15 - Capacidad para analizar los mecanismos de funcionamiento de la economía y gestión pública y privada del agua.
CE16 - Capacidad de valorar los costes de financiación del agua (captación, potabilización, distribución, depuración, reutilización).
CE17 - Capacidad para evaluar el ciclo antrópico del agua, su impacto sobre el medioambiente, la demanda de recursos hídricos en función del uso y la legislación y normativa vinculada a este ciclo.
CE18 - Capacidad de realizar un aprovechamiento integral y eficiente del recurso hídrico en el ámbito de la cooperación al desarrollo y la ayuda humanitaria.
CE19 - Capacidad para evaluar el impacto de los cambios en los sistemas hidrológicos sobre los sistemas socioeconómicos, ecológicos y climáticos a diferentes escalas.
CE20 - Capacidad para gestionar de manera integral y sostenible los recursos hídricos teniendo en cuenta tanto la planificación hidráulica, como el resto de políticas de planificación y ordenación del territorio.

CE21 - Capacidad para evaluar las modificaciones que presenta el funcionamiento natural del ciclo del agua como consecuencia de las acciones antrópicas sobre el medio ambiente.		
CE22 - Capacidad para identificar y valorar los principales efectos del cambio climático sobre las masas de agua así como para aplicar las medidas de gestión necesarias para minimizar sus consecuencias y para adaptarse a ellas.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Trabajo tutelado	75	20
Trabajo autónomo	425	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Pruebas escritas	80.0	80.0
Pruebas orales	20.0	20.0

## 6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de Barcelona	Profesor Agregado	15	100	15
Universidad de Barcelona	Profesor Asociado (incluye profesor asociado de C.C.: de Salud)	9	50	10
Universidad de Barcelona	Profesor Contratado Doctor	11	100	8
Universidad de Barcelona	Catedrático de Universidad	22	100	22
Universidad de Barcelona	Profesor Titular de Universidad	42	100	45
PERSONAL ACADÉMICO				
Ver Apartado 6: Anexo 1.				
6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS				
Ver Apartado 6: Anexo 2.				

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

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

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
90	9	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		
<p><b>TEXTO GENERAL DE APLICACIÓN A TODOS LOS MÁSTERES DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA</b></p> <p>La UB dentro del marco del sistema interno de aseguramiento de la garantía de calidad de las titulaciones, tal como se indica en el punto 9, tiene establecido en su programa AUDIT-UB el proceso de análisis y evaluación de los resultados de aprendizaje a través de tres acciones generales:</p> <p>a) Resultados de aprendizaje</p> <p>La Agencia para la Calidad de la UB, se encarga de recoger toda la información para facilitar el proceso del análisis de los datos sobre los resultados obtenidos en cada centro respecto a sus diferentes titulaciones. Anualmente se envían al decano/director, como mínimo los datos sobre rendimiento académico, abandono, graduación y eficiencia para que las haga llegar a los jefes de estudios/coordinadores correspondientes para su posterior análisis.</p> <p>También en el momento de diseñar un nuevo plan de estudios, el centro hace una estimación de todos los datos históricos que tiene, justificando dicha estimación a partir del perfil de ingreso recomendado, el tipo de estudiantes que acceden, los objetivos planteados, el grado de dedicación de los estudiantes en la carrera y otros elementos de contexto que consideren apropiados. Estas estimaciones se envían a la Agencia para la Calidad de la UB.</p> <p>Anualmente, la Comisión de Máster hará un seguimiento para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes. También revisará las estimaciones de los indicadores de rendimiento académico, tasa de abandono y de graduación y definirá las acciones derivadas del seguimiento que se remiten al decanato/dirección del centro.</p>		



b) Resultados de satisfacción de los diferentes miembros de la comunidad universitaria del centro

La Agencia para la Calidad de la UB, remite al decano/director, coordinadores de máster y directores de departamento los resultados de la encuesta de opinión de los estudiantes sobre la acción docente del profesorado.

Los directores de departamento informarán de los resultados en el consejo de departamento.

Los coordinadores de máster solicitarán a los jefes de departamento que elaboren un informe sobre la acción docente del profesorado, como también, las acciones que se llevaran a cabo para mejorarla.

El coordinador de máster, con los resultados de la encuesta de opinión de los estudiantes sobre la acción docente del profesorado, y los informes elaborados por los directores de departamento elaborará un documento de síntesis que presentará a la comisión de coordinación de máster para analizarlo.

La administración del centro gestionará las encuestas de satisfacción de los usuarios respecto a los recursos y servicios del centro y elaborará un informe de los resultados de satisfacción de los usuarios respecto a los recursos y servicios del centro junto con la propuesta de mejora. El informe se debatirá en la Junta de centro.

c) Resultados de la inserción laboral

Tal y como se ha venido haciendo con las titulaciones de grado y doctorado, se pretende llevar a cabo los estudios de inserción laboral de los titulados de Máster.

AQU Catalunya en colaboración con los Consejos Sociales de las siete universidades públicas catalanas, gestiona, de momento, las encuestas de inserción laboral de los titulados de Licenciados, diplomados, Ingenieros y las de los de Doctorado; pero no las de Máster.

En este caso concreto de los estudios de Máster y hasta que no haya el acuerdo entre las Universidades públicas y AQU, será la Agencia de Calidad de la Universidad la que va a realizar este proceso

Una vez realizada la encuesta, la Agencia de Calidad de la Universidad de Barcelona remitirá los ficheros al decano/director del centro.

El decanato/dirección del centro analizará los datos y elaborará un informe ¿resumen¿ para conocer las vías por las que se hace la transición de los titulados al mundo laboral y para conocer el grado de satisfacción de los graduados con la formación recibida en la universidad (esta encuesta de satisfacción de la formación recibida se realiza una vez el titulado solicita su título). Dicho informe se debatirá en el Centro, a nivel de la comisión correspondiente.

Por otra parte y dada la importancia que tiene en los estudios de Máster el Trabajo Fin de Máster, anualmente la Comisión de Máster debe analizar su desarrollo y debe informar al Centro para incluirlo en la memoria de seguimiento

d) Resultados de satisfacción de los diferentes miembros de la comunidad universitaria del centro

La Agencia para la Calidad de la UB, remite al decano/director, coordinadores de y directores de departamento los resultados de la encuesta de opinión de los estudiantes sobre la acción docente del profesorado.

Los directores de departamento informan de los resultados en el consejo de departamento. Los coordinadores de Máster solicitan a los jefes de departamento que elaboren un informe sobre la acción docente del profesorado, como también, las acciones que se llevaran a cabo para mejorarla.

## 9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	<a href="http://www.ub.edu/agenciaqualitat/academicodocent/desenvolupament/suport.html">http://www.ub.edu/agenciaqualitat/academicodocent/desenvolupament/suport.html</a>
--------	---

## 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

<b>10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN</b>	
CURSO DE INICIO	2015
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
<b>10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN</b>	

La UB aprueba por sus órganos de gobierno los títulos de máster que se implantan y los que se extinguen por la implantación de esos nuevos títulos. En las memorias de los nuevos títulos y también en el acuerdo se incorpora información sobre el cronograma de extinción a aplicar a cada título, indicando el curso en que el título inicia su extinción, y el curso en que estará totalmente extinguido. A los efectos de informar a los estudiantes que están cursando el título de máster que iniciará su extinción, cada centro aprobará el proceso de extinción de cada una de las asignaturas del plan de estudios que se han impartido en el curso 2014-15. Asimismo, se informará a los estudiantes mediante los canales usuales de difusión y junto al proceso de extinción de las asignaturas, de la tabla de reconocimiento entre las asignaturas del título que se extingue y las del nuevo título que se implanta y que también figura en este apartado. Los estudiantes matriculados en el título que inicia su extinción podrán optar por continuar sus estudios en el plan de estudios iniciado, teniendo en cuenta la información facilitada relativa a la extinción de las asignaturas, o bien optar por pasar al nuevo título, donde se les aplicará el reconocimiento establecido en la tabla de reconocimiento. El órgano responsable de la propuesta de extinción de las asignaturas es la comisión de coordinación del máster, que elevará su propuesta a la Junta de Facultad y se elevará a la CACG para su aprobación. El coordinador del máster será el responsable de asesorar a los estudiantes sobre si continuar en el título en extinción o pasar al nuevo título. La comisión de coordinación del máster resolverá, aplicando la tabla aprobada, los reconocimientos de asignaturas a los estudiantes que decidan pasar al nuevo título.

### Calendario de extinción

TÍTULOS DE 90 CRÉDITOS				
Curso a curso título de 90 créditos con matrícula anual y oferta anual de 60 créditos				
Créditos	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19
60 créditos	En extinción	En extinción	EXTINGUIDO	
30 créditos	Docencia	En extinción	En extinción	EXTINGUIDO

### Tabla de reconocimiento de asignaturas

TÍTULO ANTERIOR		NUEVO TÍTULO	
Asignatura/s	Créditos	Asignatura/s	Créditos
Aguas epicontinentales	5	Aguas epicontinentales	5
Aguas subterráneas	5	Aguas subterráneas	5
Aguas atmosféricas y marinas	5	Aguas atmosféricas	5
Aguas atmosféricas y marinas	5	Aguas marinas	5
Potables y envasadas	5	Aguas potables y envasadas	5
Agricultura y ganadería	5	El agua en la agricultura y en la ganadería	5
Industria y servicios	5	El agua en la industria y los servicios	5
Aguas residuales	5	Aguas residuales: Depuración y recuperación de recursos	5
Tratamientos físicos del agua	5	Tratamientos físicos del agua	5
Recursos no convencionales	5	Recursos no convencionales	5
Análisis y muestreo	5	Análisis y muestreo	5
Aspectos socioeconómicos e históricos y talleres	5	Aspectos socioeconómicos e históricos del agua	5
Aspectos Sanitarios	5	Aspectos Sanitarios	5

### 10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN

CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO
4313342-08032907	Máster Universitario en Agua. Análisis Interdisciplinario y Gestión Sostenible por la Universidad de Barcelona-Facultad de Farmacia

## 11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Gran Via de les Corts Catalanes, 585	08007	Barcelona	Barcelona
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vr-paiq@ub.edu	934031128	934031155	
11.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO

Gran Via de les Corts Catalanes, 585	08007	Barcelona	Barcelona
<b>EMAIL</b>	<b>MÓVIL</b>	<b>FAX</b>	<b>CARGO</b>
vr-paiq@ub.edu	934031128	934031155	
El Rector de la Universidad no es el Representante Legal			
Ver Apartado 11: Anexo 1.			
<b>11.3 SOLICITANTE</b>			
El responsable del título es también el solicitante			
<b>NIF</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>PRIMER APELLIDO</b>	<b>SEGUNDO APELLIDO</b>
<b>DOMICILIO</b>	<b>CÓDIGO POSTAL</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>MUNICIPIO</b>
Gran Via de les Corts Catalanes, 585	08007	Barcelona	Barcelona
<b>EMAIL</b>	<b>MÓVIL</b>	<b>FAX</b>	<b>CARGO</b>
vr-paiq@ub.edu	934031128	934031155	

## **Apartado 2: Anexo 1**

**Nombre :**2\_Alegaciones Ciencia y Gestión integral del Agua y justificación.pdf

**HASH SHA1 :**2C37BC3742A770781673A35CF2C6CD1A3FE23789

**Código CSV :**172446849514510394641514

Ver Fichero: 2\_Alegaciones Ciencia y Gestión integral del Agua y justificación.pdf

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

**Nombre :**141118\_VER2\_MA\_AP4.1.pdf

**HASH SHA1 :**639750E12C4773A79A7E637F78ACF27100FFED0F

**Código CSV :**152736748396819070119940

**Ver Fichero:** 141118\_VER2\_MA\_AP4.1.pdf

#### **Apartado 4: Anexo 2**

**Nombre :**141118\_VER2\_MA\_AP4.4.pdf

**HASH SHA1 :**77645569A5CA6E76C85E7BF26387FC04AC051645

**Código CSV :**152737589446233363829640

**Ver Fichero:** 141118\_VER2\_MA\_AP4.4.pdf

## **Apartado 5: Anexo 1**

Nombre :ap\_5.1.pdf

**HASH SHA1** :95C0355283B7D7BF62EF3D63093657AE6D0C9CF1

**Código CSV** :169990534146784964260441

Ver Fichero: ap\_5.1.pdf

## **Apartado 6: Anexo 1**

Nombre :ap\_6.1.pdf

HASH SHA1 :3A06FB220CB7A9AF41DFBF3C08194C965F13173B

Código CSV :169990762358193819232003

Ver Fichero: ap\_6.1.pdf



## **Apartado 6: Anexo 2**

**Nombre :** ap\_6.2.pdf

**HASH SHA1 :** 8A2199B928611582BF4F4D6083948981327F8B2F

**Código CSV :** 169990982374767034001072

**Ver Fichero:** ap\_6.2.pdf

## **Apartado 7: Anexo 1**

**Nombre :**141118\_VER2\_MA\_AP7.pdf

**HASH SHA1 :**40FA17572FC7990950EF152457CCABB2C4E96625

**Código CSV :**152743011869514402301861

**Ver Fichero:** 141118\_VER2\_MA\_AP7.pdf

## **Apartado 8: Anexo 1**

Nombre :ap\_8.1.pdf

**HASH SHA1** :D0BF07A77030B9972E1370A42FA5DEB6A4428A20

**Código CSV** :169991476062061071219849

Ver Fichero: ap\_8.1.pdf

## **Apartado 10: Anexo 1**

**Nombre :**141029\_VER\_MA\_Ap\_10.1.pdf

**HASH SHA1 :**808069E161DEA7283D53BAA486FA597C2222C86D

**Código CSV :**152232137099191128666891

**Ver Fichero:** 141029\_VER\_MA\_Ap\_10.1.pdf

## **Apartado 11: Anexo 1**

**Nombre** :DELEGACION RECTOR UB EN VICERRECTOR.pdf

**HASH SHA1** :CE33628AD839AE84F48647765DBF399DD40B9B44

**Código CSV** :152790277583194972273000

Ver Fichero: DELEGACION RECTOR UB EN VICERRECTOR.pdf

