



## **ACG179/9b: Modificación del acuerdo de compatibilización de estudios del Doble Título de Estudios Oficiales de Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y Máster Universitario en Técnicas y Ciencia de la Calidad del Agua (IDEA)**

---

- Aprobado en la sesión ordinaria del Consejo de Gobierno de 28 de marzo de 2022



## **PROGRAMA CONJUNTO DE ESTUDIOS OFICIALES DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Y TÉCNICAS Y CIENCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA (IDEA)**

*(Normativa sobre Programas Conjuntos de Estudios Oficiales en la Universidad de Granada, aprobada en la sesión ordinaria del Consejo de Gobierno de 1 de abril de 2019)*

### **A. Títulos implicados en la propuesta y centros donde se impartirá**

Título 1: Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (MU en ICCP)

Título 2: Máster Universitario en Técnicas y Ciencia de la Calidad del Agua (MU en IDEA)

Centro/s de impartición de la docencia: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y Escuela Internacional de Postgrado

### **B. Fecha de aprobación del acuerdo:**

Consejo de Gobierno de la Universidad de Granada: 15 de abril de 2016 (modificado el 19 de julio de 2017 y el 28 de marzo de 2022)

### **C. Justificación académica y profesional (máx. 500 palabras)**

Los Másteres en IDEA e Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad de Granada son de gran interés para los graduados y graduadas en Ingeniería Civil al ofrecer una formación a los estudiantes que, complementada, puede aumentar considerablemente las salidas profesionales de los estudiantes que cursen ambos másteres.

Por un lado, académicamente, con la obtención de las competencias de ambos másteres los estudiantes alcanzan una formación de calidad en la que se complementa la de profesional de ingeniería de caminos, canales y puertos con la especialización en predicción de la calidad del agua y en técnicas tratamiento. El Doble Título de Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos + Técnicas y Ciencias de la Calidad del Agua (Máster IDEA), ofrece una formación de posgrado única en las Universidades españolas. Habilita para ejercer la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y proporciona una visión integrada de los conocimientos, métodos, técnicas y herramientas avanzadas para la implantación de la normativa ambiental derivada de la Directiva Marco del Agua. El programa del Máster ICCP ofrece una sólida formación técnica de carácter generalista que capacita para el ejercicio profesional en la totalidad de las áreas de la Ingeniería Civil. La base técnica obtenida permitirá resolver los problemas planteados en el diseño, construcción, explotación mantenimiento y gestión de las infraestructuras y edificación, así como implantar nuevas tecnologías en el proceso constructivo y la toma de decisiones en la planificación del territorio, servicios urbanos esenciales, transporte, tráfico movilidad y recursos energéticos, todo ello con una óptima integración en el medio ambiente. El programa del Máster IDEA capacita al estudiante para la aplicación e implantación como experto de la Directiva Marco del Agua (DMA) en masas de agua continentales, costeras, de transición y subterráneas, naturales o muy modificadas. Y le permite adquirir conocimientos científico-técnicos avanzados para resolver problemas complejos en los ámbitos de la predicción de la contaminación, el tratamiento de aguas y la gestión de la calidad del agua.

Estas razones hacen esperar que egresados con ambas titulaciones sean altamente demandados en el futuro y que la propuesta de estudios que se presenta a continuación resulte de gran interés para los graduados/as en Ingeniería Civil.

La propuesta consiste en un acuerdo de reconocimiento mutuo de créditos entre ambas titulaciones por el que el que un estudiante que cursará en cuatro semestres un total de entre 132 y 162 créditos, en función de su formación como graduado/a en ingeniería civil, y una vez superados obtendrá los requisitos para la solicitud de los títulos Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y Máster en Técnicas y Ciencia de la Calidad del agua en la doble especialidad en Tecnologías del Agua y en Técnicas Computacionales aplicadas a la calidad del agua.

### **D. Número de estudiantes de nuevo ingreso por curso académico: 5**



## E. Planificación de las enseñanzas para compatibilización de planes de estudio

### E1. Resumen de las materias y distribución en créditos ECTS

TIPO DE MATERIA	MU en ICCP	MU en IDEA	PCEO de MU en ICCP y MU en IDEA
Obligatorias	72	30	82,5
Optativas	30	12	22-48
Trabajo de Fin de Máster	12	6	18
Prácticas Externas	6	12**	12
<b>CRÉDITOS TOTALES</b>	<b>120</b>	<b>60</b>	<b>134,5-160,5*</b>

\*Para cada estudiante el número de créditos del módulo de optatividad, será acordado por la CAM del MUICCP. Estos se cursarán entre las asignaturas del módulo de formación general del MU en ICCP, del módulo de optatividad del MU en ICCP o del módulo de optatividad del MU en IDEA.

\*\* La asignatura Prácticas de empresa en el MU en IDEA es optativa y de 12 ECTS; sin embargo, para simplificar la tabla se ha desdoblado el creditaje del bloque de optativas e incorporado como Prácticas Externas.

### E2. Distribución en créditos ECTS por tipo de materia y curso

CURSO	OBLIGATORIAS		OPTATIVAS		TFM		TOTAL
	MU en ICCP	MU en IDEA	MU en ICCP	MU en IDEA	MU en ICCP	MU en IDEA	
PRIMERO	46,5	15	4-30*	12	0	0	
SEGUNDO	21	0	0	18	12	6	
TOTAL <sup>1</sup>	<b>67,5</b>	<b>0</b>	4-30*	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>134,5-160,5*</b>
<b>TOTAL<sup>2</sup></b>	<b>82,5</b>		<b>34-60*</b>		<b>18</b>		<b>134,5-160,5*</b>

<sup>1</sup> Sumatorio de créditos por tipo de materia y curso de cada titulación

<sup>2</sup> Sumatorio total de créditos por tipo de materia y curso de la propuesta de compatibilización

\*Para cada estudiante el número de créditos del módulo de optatividad, será acordado por la CAM del MUICCP. Estos se cursarán entre las asignaturas del módulo de formación general del MU en ICCP, del módulo de optatividad del MU en IDEA o del módulo de optatividad del MU en ICCP.



### E3. Secuenciación de asignaturas por curso y semestre

CURSO	PRIMERO (29*)	SEGUNDO (28*)
<b>Primer semestre</b>	Ecuaciones en Derivadas Parciales (4,5 ECTS)	Gestión Integral de Proyectos y Obras (3 ECTS)
	Mecánica de Medios Continuos (4,5 ECTS)	Planificación y Gestión de las Infraestructuras y de los Servicios de Transportes (6 ECTS)
	Mecánica de Fluidos Avanzada y Computacional (4,5 ECTS)	Dinámica del Medio Océano-Atmósfera-Costa (4,5 ECTS)
	Planificación y Gestión Urbanística (4,5 ECTS)	Puentes (3 ECTS)
	Sistemas Energéticos Avanzados en la Ingeniería (3 ECTS)	Planificación, Diseño y Gestión Avanzada de Obras Hidráulicas (4,5 ECTS)
	Complementos Formativos (A DETERMINAR)	Principios Económicos de la Gestión del Agua (2 ECTS)
	Marco legislativo y normativa: Directiva Marco del Agua (2 ECTS)	Sistemas Lénticos (3 ECTS)
	Sistemas Lóticos (3 ECTS)	Masas de Agua Subterráneas (2 ECTS)
	Aguas de Transición (3 ECTS)	

CURSO	PRIMERO (37,5 *)	SEGUNDO (36*)
<b>Segundo semestre</b>	Gestión de la Depuración y Tratamiento de Aguas y Residuos (4,5 ECTS)	TFM (12 ECTS)
	Técnicas Avanzadas de la Construcción (3 ECTS)	Tratamiento de Aguas Industriales (3 ECTS)
	Hormigón Pretensado (3 ECTS)	Modelado y Control de Biorreactores (3 ECTS)
	Aeropuertos (3 ECTS)	Prácticas en Empresa (12 ECTS)
	Conocimientos Avanzados e Ingeniería del Terreno (6 ECTS)	TFM (6 ECTS)
	Ampliación de Análisis de Estructuras (6 ECTS)	
	Complementos Formativos (A DETERMINAR)	
	Análisis numérico para la predicción y tratamiento de la calidad del agua (3 ECTS)	
	Contaminación en masas de agua (5 ECTS)	
	Contaminación en interfaces (4 ECTS)	

Asignaturas del MU en ICCP

Asignaturas del MU en IDEA

\*Este valor no considera las asignaturas a cursar del módulo de formación general del MU en ICCP u optatividad

### E4. Estructura de grupos de docencia amplia y reducida, si procede

Las asignaturas del MU en ICCP se asimilan al grupo B (turno de tarde) y las asignaturas del MU en IDEA se asimilan al grupo único existente. No requiere por tanto desdoblamientos.



**E5. Equivalencia de las asignaturas de cada título de Máster Universitario**

Asignaturas del MU en ICCP a superar	Asignaturas del MU en IDEA por las que son reconocidas
<b>Módulo de Ampliación de Formación Científica</b>	<b>Módulo de Conocimientos Transversales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ecuaciones en derivadas parciales (4,5 ECTS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tratamiento y análisis de datos para la calidad del agua (6 ECTS)</li> </ul>
<b>Módulo de Tecnología Específica</b>	<b>Módulo de Conocimientos Transversales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificación Diseño y Gestión Avanzada de Obras Hidráulicas (4,5 ECTS)</li> <li>Dinámica del Medio Océano-Atmósfera-Costa (4,5 ECTS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procesos hidrológicos superficiales (4 ECTS)</li> <li>Procesos químicos y biológicos para la calidad del agua (5 ECTS)</li> </ul>
<b>Módulo de Tecnología Específica</b>	<b>Módulo de Tecnologías del Agua</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestión de la Depuración y Tratamiento de Aguas y Residuos (4,5 ECTS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño y construcción de plantas de tratamiento (3 ECTS)</li> <li>Tecnologías avanzadas de tratamiento de aguas residuales urbanas (3 ECTS)</li> </ul>
<b>Módulo de Tecnología Específica</b>	<b>Módulo de Tecnologías del Agua</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mecánica de Fluidos Avanzada y Computacional (4,5 ECTS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestión de la Calidad del Agua en captaciones, redes de distribución y de saneamiento (3 ECTS)</li> </ul>
<b>Módulo de Ampliación de Formación Científica</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificación, Diseño y Gestión Avanzada de Obras Hidráulicas (4,5 ECTS)</li> </ul>	

Asignaturas del MU en IDEA a superar	Asignaturas del MU en ICCP por las que son reconocidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Prácticas de Empresa (12 ECTS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prácticas Externas y Experiencias Profesionales y de Investigación (6 ECTS)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis numérico para la predicción y tratamiento de la calidad del agua (3 ECTS)</li> <li>Contaminación en interfases (4 ECTS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Simulación y Análisis de Sistemas en Ingeniería Ambiental (4,5 ECTS)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Marco legislativo y normativa: Directiva Marco del Agua (2 ECTS)</li> <li>Principios económicos de la gestión del agua (2 ECTS)</li> <li>Sistemas lóticos (3 ECTS)</li> <li>Sistemas lénticos (3 ECTS)</li> <li>Aguas de transición (3 ECTS)</li> <li>Masas de agua subterráneas (2 ECTS)</li> <li>Contaminación en masas de agua (5 ECTS)</li> <li>Tratamiento de Aguas Industriales (3 ECTS)</li> <li>Modelado y Control de Biorreactores (3 ECTS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hasta 26 ECTS de optatividad</li> </ul>



### E7. Asignaturas Optativas ofertadas por cada título de Máster Universitario

En función de la formación previa del estudiante como graduado o graduada en ingeniería civil la CAM del MU en ICCP determinará de entre los 30 ECTS del Módulo de Formación General/Optatividad cuantos créditos optativos tendrá que cursar tal y como se indica en la siguiente tabla:

Créditos del Módulo de Formación General a cursar	Créditos del MU en IDEA reconocidos por optatividad*	ECTS de Optatividad a superar en el MU en ICCP
30	0	0
24	6	0
18	12	0
12	18	0
6	24	0
0	26	4

\*Hasta 26 ECTS de optatividad del MU en ICCP serán reconocidos por las asignaturas que el estudiante cursa en el MU en IDEA.

En caso de tener que cursar créditos de optatividad el estudiante podrá escoger entre las siguientes asignaturas optativas del MU en IDEA y del MU en ICCP.

Las asignaturas ofertadas del MU en IDEA se recogen en la siguiente tabla:

ASIGNATURA	ECTS	SEMESTRE
Conservación de ecosistemas acuáticos	3	4
Métodos computacionales avanzados	3	4
Técnicas de programación avanzada	3	4

Las asignaturas ofertadas del MU en ICCP se recogen en la siguiente tabla:

ASIGNATURA	ECTS	SEMESTRE
Análisis No Lineal de Estructuras	3	1
Aplicaciones de Modelos en Tráfico y Transportes	3	2
BIM	4,5	2
Gestión Integral de Recursos Hídricos	4,5	3
Historia de la Ingeniería y Gestión del Patrimonio de la Obra Pública	3	3
Hormigón Estructural Avanzado	3	2
Iluminación Especial y Seguridad	3	1
Ingeniería de Obras Marítimas	4,5	3
Ingeniería del Medio Litoral	4,5	3
Ingeniería Fluvial	4,5	2
Innovación en Materiales para la Ingeniería Civil	3	3
Medio Ambiente Urbano	4,5	3
Métodos Avanzados de Reconocimiento del Terreno	4,5	1
Ordenación Territorial y Sistemas de Información Geográfica	4,5	1
Seguridad Vial	3	3
Transporte Urbano Sostenible	3	2



**F. Trabajo de fin de Máster**

El estudiante tendrá que superar ambos TFM, pero estos podrán ser de temática común, siempre con el visto bueno de ambas comisiones académicas.

**G. Recursos de profesorado disponible teniendo en cuenta los posibles ámbitos de conocimiento que participen en su impartición. Sólo en caso de que se requiera dotación adicional de grupos (amplios o reducidos) de docencia**

No se requiere dotación adicional.

**H. Recursos materiales disponibles. La propuesta deberá incorporar un Informe del Centro en el que se desarrollaría la docencia presencial sobre la disponibilidad de espacios, equipamiento y servicios necesarios para la impartición del título. Sólo si se requiere dotación adicional del material**

No se requiere dotación adicional.

**I. Consideraciones específicas del acuerdo de compatibilización de planes de estudios**

No se requieren.