



## **ACG173/5a: Modificación de la propuesta de modificación del acuerdo de compatibilización de estudios para la obtención del Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos + Máster Universitario en Estructuras**

---

- Aprobado en la sesión ordinaria del Consejo de Gobierno de 29 de octubre de 2021



## PROGRAMA CONJUNTO DE ESTUDIOS OFICIALES DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Y ESTRUCTURAS

(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 Estructuras (MU en Estructuras)

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

### B. Fecha de aprobación del acuerdo:

Consejo de Gobierno de la Universidad de Granada: 15 de abril de 2016 (modificado el 29 de Octubre de 2021)

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

Los Másteres en Estructuras 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 estudiante que cursen ambos másteres. Esta afinidad se manifiesta también en el profesorado común en ambos másteres así como en las líneas de investigación que desarrollan los profesores.

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 el ámbito del Cálculo Estructural, con conocimientos avanzados en proyecto de estructuras, dinámica, vibraciones y métodos computacionales de cálculo.

Por otro lado, la adquisición de estas competencias por parte de los estudiantes facilitará su inserción en el mercado laboral, en empresas consultoras, constructoras, en la administración pública, o bien como profesionales libres. Así mismo, el mercado laboral tradicional de los/as egresados/as en ingeniería de caminos, canales y puertos, de formación generalista, vinculado al sector de la construcción ha experimentado importantes cambios en los último años, lo que hace que la sociedad demande un mayor gado de especialización para mejorar su empleabilidad.

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 138 y 156 créditos, en función de su formación como graduado/a, y una vez superados obtendrá los requisitos para la solicitud de los títulos de Máster en Estructuras y Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

### 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 estructuras	PCEO de MU en ICCP y MU en Estructuras
Obligatorias	72	14,4	76,8
Optativas	30	21,6	19,2-37,2*
Trabajo de Fin de Máster	12	24	36
Prácticas Externas	6	0	6
<b>CRÉDITOS TOTALES</b>	<b>120</b>	<b>60</b>	<b>138-156*</b>

\*Para cada estudiante el número de créditos del modulo 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 Estructuras o del módulo de optatividad del MUICCP.



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

CURSO	OBLIGATORIAS		OPTATIVAS		TFM		TOTAL
	MU en ICCP	MU en Estructuras	MU en ICCP	MU en Estructuras	MU en ICCP	MU en Estructuras	
PRIMERO	45	3,6	12-30*	7,2	0	0	67,8-85,8*
SEGUNDO	27	7,2	0	0	12	24	70,2
TOTAL <sup>1</sup>	72	10,8	12-30*	7,2	12	24	138-156*
TOTAL <sup>2</sup>	82,8		19,2-37,2*		36		138-156*

<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

## E3. Secuenciación de asignaturas por curso y semestre

CURSO	PRIMERO	SEGUNDO
<b>P r i m e r s e m e s t r e</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)
	Simulación y Análisis de Sistemas de Ingeniería Ambiental (4,5 ECTS)	Puentes (3 ECTS)
	Planificación y Gestión Urbanística (4,5 ECTS)	Planificación, Diseño y Gestión Avanzada de Obras Hidráulicas (4,5 ECTS)
	Sistemas Energéticos Avanzados en la Ingeniería (3 ECTS)	Mecánica Computacional I: Elementos Finitos (3,6 ECTS)
	Procesos Estocásticos (3,6 ECTS)	Dinámica de Estructuras (3,6 ECTS)
	Complementos Formativos (A DETERMINAR)	Optatividad (A DETERMINAR)

CURSO	PRIMERO	SEGUNDO
<b>S e g u n d o s e m e s t r e</b>	Gestión de la Depuración y Tratamiento de Aguas y Residuos (4,5 ECTS)	TFM (12 ECTS)
	Técnicas Avanzadas de la Construcción (3 ECTS)	Prácticas Externas y Experiencia Profesional (6 ECTS)
	Hormigón Pretensado (3 ECTS)	TFM (24 ECTS)
	Aeropuertos (3 ECTS)	
	Conocimientos Avanzados e Ingeniería del Terreno (6 ECTS)	
	Optativa 1 a elegir del MU en Estructuras (3,6 ECTS)	
	Optativa 2 a elegir del MU en Estructuras (3,6 ECTS)	
	Complementos Formativos (A DETERMINAR)	

Asignaturas del MU en ICCP  
Asignaturas del MU en Estructuras



#### 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 Estructuras 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 Estructuras por las que son reconocidas
<b>Módulo de Ampliación de Formación Científica</b>	<b>Módulo fundamental: Fundamentos Computacionales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulación y Análisis de Sistemas de Ingeniería Ambiental (4,5 ECTS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimización y computación inteligente (3,6 ECTS)</li> </ul>
<b>Módulo de Tecnología Específica</b>	<b>Módulo Aplicado: Sísmica y dinámica Estructural</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos Avanzados de Ingeniería del Terreno (6 ECTS)</li> <li>• Hormigón Pretensado (3 ECTS)</li> <li>• Puentes (3 ECTS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excitación sísmica del terreno (3,6 ECTS)</li> <li>• Deformación en Hormigón Estructural (3,6 ECTS)</li> <li>• Uniones Metálicas Semirrígidas (3,6 ECTS)</li> </ul>
<b>Módulo de Prácticas Externas</b>	<b>Prácticas Tuteladas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas Externas y Experiencias Profesionales (6 ECTS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas en Empresa (3,6 ECTS)</li> </ul>

Asignaturas del MU en Estructuras a superar	Asignaturas del MU en ICCP por las que son reconocidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecánica Computacional I: Elementos Finitos (3, 6 ECTS)</li> <li>• Dinámica de Estructuras (3,6 ECTS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliación de Análisis de Estructuras (6 ECTS)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesos Estocásticos (3,6 ECTS)</li> <li>• Optativa 1 (a escoger por el estudiante entre la oferta)</li> <li>• Optativa 2 (a escoger por el estudiante entre la oferta)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasta 10,8 ECTS de optatividad</li> </ul>

#### E6. Asignaturas Optativas ofertadas por cada título de Máster Universitario

El estudiante deberá escoger dos asignaturas entre la oferta de las siguiente 8 asignaturas optativas del MU en Estructuras:

- Mecánica Computacional II: Elementos de contorno (3,6 ECTS)
- Seminarios de Ciencia y Tecnología de Estructuras (3,6 ECTS)
- Análisis modal y detección de defectos (3,6 ECTS)
- Evaluación No Destructiva (3,6 ECTS)
- Fiabilidad y Daño Continuo (3,6 ECTS)
- Proyecto Sismorresistente Avanzado (3,6 ECTS)
- Vibraciones de Sistemas Continuos (3,6 ECTS)
- Aplicación de la fractura al Hormigón Estructural (3,6 ECTS)

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 Estructuras reconocidos por optatividad*	ECTS de Optatividad a superar en el MU en ICCP
30	0	0
24	7,2	0
18	10,8	1,2
12	10,8	7,2
6	10,8	13,2
0	10,8	19,2

\*Hasta 10,8 ECTS de optatividad del MU en ICCP serán reconocidos por las asignaturas que el estudiante cursa en el MU en Estructuras: Procesos Estocásticos (3,6 ECTS), Optativa 1 a elegir por el estudiante (3,6 ECTS), Optativa 2 a elegir por el estudiante (3,6 ECTS).



En caso de tener que cursar créditos de optatividad el estudiante podrá escoger entre las asignaturas optativas del MU en Estructuras que no haya escogido como optatividad del MU en Estructuras y las del módulo de Optatividad del MU en ICCP. Las asignaturas ofertadas del MU en ICCP se recogen en la siguiente tabla:

ASIGNATURA	ECTS	SEMESTRE
Análisis No Lineal de Estructuras <sup>(A)</sup>	3	1
Aplicaciones de Modelos en Tráfico y Transportes	3	2
BIM <sup>(A)</sup>	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 <sup>(A)</sup>	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

<sup>(A)</sup>Asignatura optativa del MU en ICCP relacionada con el ámbito de las estructuras

Cuando tenga que cursar optatividad, el estudiante de este programa conjunto tendrá que escoger de entre la oferta de optatividad anteriormente descrita al menos una asignatura relacionada con el ámbito de las estructuras (o bien de las asignaturas que no haya escogido como optatividad del MU en Estructuras o bien de las asignaturas del MU en ICCP marcadas con <sup>(A)</sup>)

#### **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.