

## **SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DEL MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTRUCTURAS POR LA UNIVERSIDAD DE GRANADA A EFECTOS DE ACREDITACIÓN**

Con el fin de dar cumplimiento a los requerimientos de la Dirección de Acreditación y Evaluación (DEVA) de la Agencia Andaluza del Conocimiento sobre requisitos para participar en los procedimientos de acreditación de este título de Máster, se presenta esta solicitud que no representa ningún cambio en el plan de estudios del Máster ni ningún otro cambio sustancial. La solicitud tiene que ver con el requerimiento de la propia DEVA de que las memorias de verificación de los Másteres que se vayan a acreditar se encuentren actualizadas según la nueva aplicación del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. No obstante, desde que se verificó este Máster hasta la fecha se han producido cambios tanto estructurales de la Universidad como normativos que han de ser actualizados en la presente solicitud. A ello, hay que sumar la actualización de información que se solicita ahora en la nueva aplicación y que no se requerían en las solicitudes de verificación conforme a aplicaciones anteriores.

**Así, los cambios que se han incluido en esta memoria son los siguientes:**

**Se han sistematizado los datos relativos a los apartados:**

5.2. Actividades formativas

5.5.1.6. Actividades formativas

5.3. Metodologías docentes

5.5.1.7. Metodologías docentes

5.4. Sistemas de evaluación

5.5.1.8. Sistemas de evaluación

## 5.5. Módulos, materias y/o asignaturas

5.5.1.2. Resultados de aprendizaje : Se han incorporado los datos relativos a cada una de las materias.

**ACTUALIZACIÓN DE CONTENIDOS:** Se ha realizado una actualización de los contenidos de los apartados abajo enumerados, resultado de la adecuación y actualización de contenidos que pretende recoger los cambios normativos producidos, los cambios en la estructura y denominación de los órganos de Gobierno de la propia Universidad de Granada, así como dar respuesta a los requerimientos de forma de esta nueva aplicación:

**Punto 1.3.1:** El Centro dónde se imparte el Máster pasa a ser la Escuela Internacional de Posgrado de la Universidad de Granada, según acuerdo adoptado en Consejo de Gobierno celebrado el 30 de enero de 2012 por el que la Escuela de Posgrado pasó a denominarse Escuela Internacional de Posgrado.

**Modificado el punto 1.3.2.1.** Datos asociados al centro: Se ha actualizado el apartado relativo a las normas de permanencia de acuerdo a las normas aprobadas en Consejo de Gobierno de 29 de noviembre de 2010.

**4.1 Sistemas de Información Previo:** Se han actualizado los contenidos acorde con los cambios producidos en la estructura y denominación de los órganos de Gobierno de la propia Universidad de Granada.

**4.2 Requisitos de Acceso y Criterios de Admisión:** Se han actualizado en virtud del Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. Asimismo, se incluye el nuevo Reglamento sobre adaptación, reconocimiento y transferencia de créditos de la Universidad de Granada, aprobado por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Granada en sesión celebrada el día 19 de julio de 2013.

**4.3 Apoyo a Estudiantes:** Se han actualizado los contenidos acorde con los cambios producidos en la estructura y denominación de los órganos de Gobierno de la propia Universidad de Granada.

4.4 Sistemas de Transferencia y Reconocimiento de créditos: Se reflejan los cambios producidos tras la verificación del título en la normativa relativa a transferencia y reconocimiento de créditos así como los referentes a las normas de permanencia de la Universidad de Granada.

### **5.1 Descripción del Plan de Estudios:**

#### **b) Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida**

Se ha actualizado la información sobre la política de planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida mantenida por la Universidad de Granada con el fin de reforzar las conexiones y los programas de movilidad y cooperación con los otros sistemas universitarios, en especial en el entorno europeo y comunitario.

#### **c) Procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical del plan de estudios**

Se ha actualizado la información sobre las actuaciones dirigidas a la coordinación de las actividades formativas y sistemas de evaluación para asegurar la interacción horizontal y vertical.

**6.1 Personal académico:** Se actualiza la información sobre el profesorado que imparte docencia en el máster. Los cambios producidos han sido aprobados por el Consejo Asesor de Enseñanzas de Posgrado de la Universidad de Granada una vez comprobados los méritos de los nuevos profesores y según criterios establecidos por el propio Consejo en virtud de su carrera investigadora y docente y las necesidades docentes generadas.

Se ha añadido información sobre mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad y sobre mecanismos para asegurar que la contratación del profesorado se realice atendiendo a los criterios de

igualdad entre hombres y mujeres y de no discriminación de personas con discapacidad.

**6.2 Otros Recursos Humanos:** Se ha añadido la descripción del equipo humano que ofrece la Escuela Internacional de Posgrado para la gestión y coordinación administrativa de todos los Másteres.

**7. Recursos Materiales y Servicios:** Se han introducido los mecanismos para garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios disponibles en la Universidad para la accesibilidad universal de personas con discapacidad.

**8.2 Procedimiento general para valorar el progreso y los resultados:** Se ha incorporado información detallada sobre el procedimiento para el análisis de la información, toma de decisiones, seguimiento, revisión y mejora del progreso y aprendizaje, común a todos los másteres oficiales.

#### **9. Sistema de garantía de calidad.**

Se ha introducido el correspondiente enlace.

**11. Personas asociadas a la solicitud. 11.3 Solicitante:** Se han modificado los datos de contacto del solicitante del Máster

#### **CORRECCIÓN DE ERRORES:**

En la memoria de verificación se indicaba que el número de asignaturas obligatorias de 3,6 ECTS eran 4 y que el alumno tenía que cursar 7 asignaturas de 3,6 ECTS de entre las ofertadas. Además se indicaban claramente cuáles eran las asignaturas obligatorias. No obstante, de acuerdo con ese criterio, que es el que se ha venido aplicando, el número total de ECTS obligatorios es de 14,4 y el de optativos de 21,6 (6 asignaturas de 3,6 ECTS). Y no como se recoge en la tabla resumen de la memoria de verificación y en el RUCT: 10,8 de obligatorios y 25,2 de optativos.

## 2. JUSTIFICACIÓN

### 2.1 Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo

El Máster propuesto es continuación del que está impartiendo desde el curso 2008-09, denominado "Máster en Estructuras". A su vez este procede de un Programa de Doctorado del mismo nombre que obtuvo la Mención de Calidad en el curso 2007-08.

Este máster se orienta a una parcela del conocimiento técnico-científico dentro del ámbito de la ingeniería de estructuras, para su aplicación en la obra civil y edificación, en sus vertientes de:

- (1) comportamiento dinámico y sísmico,
- (2) fiabilidad, calidad y daño estructural,
- (3) técnicas y modelos avanzados para estructuras metálicas y de hormigón

Las materias cubiertas en este título reciben una atención muy escasa en los actuales títulos de grado, y será aún más reducida en los futuros, dado que se trata de contenidos avanzados. A pesar de ello, el interés profesional del título propuesto es cada día mayor, dada la creciente demanda de calidad estructural en relación a las vibraciones, deformaciones, su comportamiento sísmico, tanto en obra nueva como en tareas de mantenimiento, reparación, renovación y actualización de estructuras existentes. Igualmente, desde el punto de vista científico, esta parcela del saber está en continuo desarrollo, pues existen aún serias lagunas tanto en los fundamentos teóricos, pero más aún en las metodologías prácticas a aplicar en algunos de los problemas a los que este título se orienta. El departamento proponente así como los profesores ajenos al mismo que participan en el título desarrollan una intensa actividad investigadora, financiada mediante proyectos de convocatoria pública competitiva así como mediante contratos con empresas

Los egresados de este Máster dispondrán de competencias para su inserción laboral en el ámbito general del Cálculo Estructural, con conocimientos avanzados en diseño, dinámica, vibraciones y métodos computacionales de cálculo. La adquisición de estas competencias facilitarán su inserción en el mercado laboral, en empresas consultoras, constructoras o bien como profesionales libres. El perfil de ingreso al Máster es, con prioridad alta, Ingenieros de Caminos, Industriales, Aeronáuticos e Arquitectos, así como otros titulados con grados en materias de Construcción Civil y Edificación.

El programa de estudios ofertado en este Máster es muy atractivo para los profesionales citados anteriormente, como demuestra la demanda pasada de ediciones anteriores del Máster, así como la actual, en la que el número de solicitudes de inscripción duplica la oferta.

### 2.2 Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas

El Máster propuesto sigue en líneas generales, en cuanto a temática, cursos y profesorado un Programa de Doctorado evaluado positivamente por el Ministerio de Educación y Ciencia en el curso 2007-08 en el que obtuvo la Mención de Calidad.

Existen numerosos títulos a nivel nacional e internacional con una orientación parcialmente similar al que se propone en esta memoria. Dentro de España cabe citar el *Máster en Ingeniería Sísmica: Dinámica de Suelos y Estructuras* de la ETS Ingenieros Industriales de la UPM



AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN  
DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN

([http://www.etsii.upm.es/masters\\_postgrado/index.html](http://www.etsii.upm.es/masters_postgrado/index.html)) así como, los másteres de la UPC en *Ingeniería del Terreno e Ingeniería Sísmica* ([http://www.upc.es/estudis-upc/masters-ees/fitxa\\_master.php?id\\_estudi=33&id\\_titulacio=97&lang=esp&cerca=1](http://www.upc.es/estudis-upc/masters-ees/fitxa_master.php?id_estudi=33&id_titulacio=97&lang=esp&cerca=1)), *Ingeniería Estructural y de la Construcción* ([http://www.upc.edu/estudis-upc/masters-ees/fitxa\\_master.php?id\\_estudi=36&id\\_titulacio=100&lang=esp&cerca=1](http://www.upc.edu/estudis-upc/masters-ees/fitxa_master.php?id_estudi=36&id_titulacio=100&lang=esp&cerca=1)) y *Numerical Methods for Engineering* ([http://www.upc.edu/estudis-upc/masters-ees/fitxa\\_master.php?id\\_estudi=55&id\\_titulacio=119&lang=esp&cerca=1](http://www.upc.edu/estudis-upc/masters-ees/fitxa_master.php?id_estudi=55&id_titulacio=119&lang=esp&cerca=1)).

Los másteres citados son más específicos, que el propuesto en este título, puesto que éste abarca, a través de sub-especialidades, competencias suficientes en Ingeniería Sísmica, Análisis Estructural y Métodos Computacionales

A nivel internacional los programas de posgrado/máster en “Ingeniería de Estructuras” tienen gran tradición en países anglosajones y otros países europeos. Cabe citar los programas de *Structural Engineering* de la Universidad de Delft, Holanda, (intensificación dentro del Máster en Civil Engineering,

<http://www.citg.tudelft.nl/live/pagina.jsp?id=bd4f9693-3739-4bdf-9238-832da4d87560&lang=en>), el del Imperial College (Londres, RU,

<http://www3.imperial.ac.uk/pgprospectus/facultiesanddepartments/civilenvironmentalengineering/postgraduatecourses/earthquakeeng>)

y el de la Universidad de Southampton

(<http://www.isvr.soton.ac.uk/COURSES/MSCSVS/StructDyn.htm>)

### **2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos utilizados para la elaboración del plan de estudios**

Para la elaboración del plan de estudios se han realizado consultas internas (Universidad de Granada) a diferentes niveles:

- Discusión y debate de la Comisión Permanente del Posgrado
- Consulta directa con profesorado del Máster.
- Consulta con Coordinadores de Másteres afines de UGR.
- Consulta con gestores de titulaciones de grado de acceso al Máster de la UGR

### **2.4. Descripción de los procedimientos de consulta externos utilizados para la elaboración del plan de estudios**

Para la elaboración del plan de estudios se han realizado consultas externas (Universidad de Granada) a diferentes niveles:

- Consulta profesores de otros másteres afines de otras universidades nacionales.
- Consulta con egresados de grados que dan acceso a la titulación.
- Consulta con egresados de posgrados anteriores impartidos por el Departamento.
- Análisis de programas de otros másteres afines de universidades nacionales y extranjeras.

Los procedimientos empleados han sido:

- Remisión del borrador del programa propuesto a los coordinadores de másteres afines para su crítica



AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN  
DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN

- Reuniones con egresados de grados para conocer sus inquietudes formativas en el ámbito del máster.
- Reuniones con egresados de posgrados/doctorados anteriores ofrecidos por el Departamento para conocer su satisfacción con la docencia recibida.
- Consulta de documentos disponibles en internet de másteres afines de universidades nacionales y extranjeras, principalmente los citados en el punto 2.2

Los resultados de estas consultas han conducido a la mejora de la oferta formativa y la estructuración de la misma.

## 3. OBJETIVOS

### 3.1 Objetivos

Los objetivos principales que se pretenden conseguir a través de este Máster es dotar a los egresados de competencias específicas, en los ámbitos que se listan mas abajo, para su inserción en el mercado laboral o su capacitación para la actividad investigadora.

El programa se centran en impartir los últimos avances en tres grandes áreas de la ingeniería estructural, ya referidas:

- (1) comportamiento dinámico y sísmico,
- (2) fiabilidad, calidad y daño estructural,
- (3) técnicas y modelos avanzados para estructuras metálicas y de hormigón

El título pretende proporcionar a los alumnos conocimientos y competencias en estos ámbitos en su aplicación a obras civiles y edificación.

De manera más específica en las materias impartidas en el título se hará énfasis en la consecución de los siguientes objetivos:

1. Comprender la naturaleza probabilista tanto de cargas como resistencia estructural y de la influencia de esta realidad en el diseño estructural.
2. Manejar herramientas avanzadas para el análisis computacional, incluyendo técnicas de optimización de ayuda al diseño
3. Calcular la respuesta dinámica de las estructuras, comprender la naturaleza de las cargas sísmicas a las que están sometidas y utilizar metodologías avanzadas de diseño
4. Realizar estudios dinámicos experimentales de las estructuras e interacción entre la existencia de daño y su respuesta.
5. Aplicar métodos avanzados para el análisis y diseño de estructuras metálicas y de hormigón armado.

En la elaboración de los objetivos y las competencias derivadas de éstos se han tenido en cuenta los derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad y los valores propios de una cultura de la paz y de valores democráticos.