

Alegaciones al informe de evaluación de fecha 30/09/2014 de la solicitud de modificación de la memoria del Máster Universitario en Ingeniería de los Materiales, Agua y Terreno por la Universidad de Alicante

ASPECTOS A SUBSANAR:

CRITERIO 1: DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

Se deben incluir los números máximo y mínimo de créditos a matricular por los estudiantes a tiempo completo y a tiempo parcial el resto de cursos, que no puede ser cero y que debe estar de acuerdo con las normas de permanencia.

Propuesta respuesta/solución:

Se incluye el número mínimo y máximo de créditos a matricular a tiempo parcial y a tiempo completo para el resto de cursos.

CRITERIO 5: PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

Se debe garantizar que, con independencia de la optatividad, todos los estudiantes adquieren todas las competencias del Título. Con la estructura actual del plan de estudios no es posible verificar si esto se cumple. Por ejemplo, la materia de Ingeniería de Materiales consta de 15 créditos obligatorios (5 asignaturas de 3 créditos) y 18 optativos (6 asignaturas de 3 créditos) y tiene asignadas las competencias generales CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG7, CG11 y CG12 y las específicas CE3.1 a CE3.24. Dicha asignación se realiza a toda la materia y no por asignaturas, por lo que no es posible discernir si todos los estudiantes adquieren todas las competencias asignadas ya que, por ejemplo, la competencia CE3.27 (Capacidad de plantear soluciones en el diseño y refuerzo de estructuras con materiales compuestos), sería lógico que se adquiriera en la asignatura optativa Asignatura 11 (Diseño de estructuras con materiales compuestos), por lo que no podría ser adquirida por los estudiantes que no cursaran esta asignatura. Otro ejemplo: la asignatura optativa Asignatura 10 (Técnicas de caracterización microestructural de materiales de construcción) debe ser la que aporte la competencia CE3.18 (Comprensión de la importancia del conocimiento de la microestructura de un material de construcción). Esta deficiencia se aprecia también en otras materias donde se combinan asignaturas obligatorias y optativas.

Los contenidos de los módulos o materias que componen el plan de estudios deben ser coherentes con las competencias del Título. En ningún apartado de la memoria se realiza una descripción de contenidos de las materias y asignaturas (se describen las capacidades o resultados de aprendizaje que obtendría el alumno), por lo que no es posible comprobar la coherencia entre contenidos y competencias.

Propuesta respuesta/solución:

Se eliminan algunas competencias específicas y la competencia general CG11 como parte de las competencias del título, dichas competencias derivan de asignaturas optativas y se incluyen en el apartado de observaciones de cada materia indicando a que asignaturas pertenecen.

Se incluyen los contenidos de todas las asignaturas por cada materia.

2.1. Justificación del Título propuesto, argumentando el interés científico o profesional del mismo

El Master propuesto viene fundamentalmente a sustituir el periodo de docencia del programa de doctorado de igual denominación que desde el curso 2002-2003, se imparte mediante el oportuno convenio de colaboración por las universidades de Alicante y la Politécnica Delle Marché (Italia).

Constituye el objetivo principal del mismo, la definición del comportamiento físico y mecánico de los materiales en su componente proyectual, de construcción, así como, en la protección y conservación de las obras de ingeniería. La problemática de los materiales, de los recursos naturales y su correcta utilización, con todas las implicaciones derivadas de su uso, incidiendo en las innovaciones y en las técnicas y prácticas tecnológicamente más avanzadas, de modo que jueguen un papel importante tanto para la sociedad, como para el mundo productivo.

Por consiguiente, todos los temas relacionados con los materiales-agua-terreno encaminados al desarrollo sostenible y a la valoración de su impacto ambiental, consideramos deben aparecer de manera significativa en los nuevos escenarios científicos. Permitiendo la adquisición de estos conocimientos, y lo que a nuestro juicio es también igual de importante, impregnar de esta cultura a futuros alumnos que proviniendo de distintos sectores profesionales de la ingeniería y la arquitectura puedan en un futuro aplicarlos profundizando en los mismos.

Se pretende con el Master, contribuir en la formación de un profesional, incrementando su nivel científico, de cara a su posterior retorno en su labor, ya sea esta universitaria, en entes públicos o privados, en empresas e industrias. La formación que se pretende ofrecer siendo de carácter especialista, se enmarca de manera importante en una no casual propuesta multidisciplinar, en el ámbito frontera de distintas áreas de investigación, intentando de ese modo su aplicación en el amplísimo campo de la ingeniería civil y el desarrollo sostenible.

2.1.1. Experiencias anteriores de la universidad en la impartición de títulos de características similares

La Universidad de Alicante imparte actualmente 23 másteres oficiales. En particular el Título propio de Ingeniería Civil (hoy no existente, año 1999 hasta 2003) impartido por profesorado de los departamentos involucrados en esta propuesta de máster y cuyo centro responsable fue el Departamento de Ingeniería de la Construcción, Obras Públicas e Infraestructura Urbana, hoy no existente, tenía en alguna de sus partes, una orientación similar a la propuesta del actual máster. Además los departamentos participantes en esta propuesta imparten en el programa de doctorado con convenio con la universidad italiana, de Ingeniería de los Materiales Agua y Terreno desde el curso 2002-2003.

2.1.2. Datos y estudios acerca de la demanda potencial del título y su interés para la sociedad

Como ya se ha indicado en la sección 1.4 de esta propuesta, es de esperar que la demanda previsible para la realización de este máster se explique en gran parte con la demanda que tienen el actual programa de doctorado de los departamentos implicados en esta propuesta, así como la que tuvo el Título propio. Según los datos de la Tabla 1 y

Tabla 2 de la sección 1.5 el número medio de estudiantes matriculados los últimos 5 años, en cada uno de dichos programas, varía entre 18 estudiantes de doctorado y 70 estudiantes del título propio.

La participación de estudiantes extranjeros en el programa de doctorado como alumnos de nuevo ingreso está siempre limitado, como se ha mencionado, a un número total de 8, realizando todos ellos la matrícula de inscripción en la universidad italiana en la que existen anualmente los correspondientes convenios específicos de colaboración entre ésta y la Universidad de Alicante.

Se prevé que esta demanda siga aumentando gracias a la aparición de esta titulación de máster también entre quienes no piensan en la realización posterior de un doctorado, ya que, el grado de especialización que demandan diversos sectores tecnológicos no se puede obtener, ni se obtiene de hecho, en los actuales planes de estudio vigentes de las ingenierías técnicas o superiores. En todo caso, las asignaturas impartidas dentro de la optatividad en los actuales planes de estudios de las titulaciones de ingeniería y arquitectura de la Escuela Politécnica Superior son meramente introductorias a estas disciplinas.

Con todos estos datos, se prevé que el número de personas que demanden esta titulación en sus primeras ediciones sea alrededor de las 40 plazas ofertadas. Conforme vayan desapareciendo los actuales programas de doctorado y aparezcan los nuevos, con las nuevas titulaciones de Grado ya en marcha, es previsible que esta demanda aumente. Aunque actualmente no tenemos datos concretos sobre el interés que tendrá esta nueva titulación, a partir de este año está previsto realizar encuestas a los estudiantes en este sentido, y comprobar con datos el interés del alumnado que termina las titulaciones actuales por una titulación de máster y la posible continuación de su formación investigadora con la realización de una tesis doctoral.

2.1.3. Relación de la propuesta con las características socioeconómicas de la zona de influencia del título

Actualmente, en la Comunidad Valenciana, estamos asistiendo a un periodo de fuertes y profundos cambios que afectan a nuestro sistema productivo y a nuestras estructuras de empleo. Este nuevo contexto ha obligado a iniciar procesos, entre otros aspectos, de reforma en los sistemas de cualificación profesional, de reorganización productiva, introduciendo exigencias normativas que den respuestas efectivas.

La sociedad valenciana tiene ante sí el reto, para los próximos años, de adaptar su estructura productiva a unas mayores exigencias en términos de competitividad y calidad, renovando y ampliando sustancialmente los puntos fuertes en que tradicionalmente basó su capacidad de crecimiento económico, y afrontando aquellas lagunas que siempre ha venido arrastrando.

La Comunidad Valenciana se sitúa en un contexto económico marcado por la ralentización en el crecimiento, siendo la construcción uno de los sectores más afectados, las previsiones a la baja y la incertidumbre sobre la evolución futura de los principales indicadores económicos.

La contribución del sector de la construcción en nuestra comunidad ha sido uno de los pilares más importantes para nuestro crecimiento.

Desde el punto de vista de las Ingenierías en este sector dos aspectos importantes a considerar deberían ser:

- (1) Promover las nuevas tecnologías entre las empresas.
- (2) Fomentar la Investigación y Desarrollo Tecnológicos que hagan la industria de la construcción valenciana más innovadora y por lo tanto competitiva.

Colaborando de este modo a consolidar la investigación de excelencia, vinculada especialmente al desarrollo social y económico de la Comunidad Valenciana.

2.1.4. Justificación de la existencia de referentes nacionales e internacionales que avalen la propuesta

Se han estudiado distintos referentes nacionales e internacionales a la hora de definir nuestra propuesta.

Fundamentalmente como viene reiterándose en la presente memoria la apuesta de la Universidad Politécnica Dellé Marché, con la que se tiene suscrito un convenio de colaboración docente internacional.

Los nuevos elementos incluidos en el séptimo programa marco son:

- Mayor énfasis en “Temas de investigación” en lugar de “Instrumentos”
- Significativa simplificación de operación
- Especial atención al desarrollo tecnológico, aspecto esencial para la Industria Europea
- Creación del Consejo Europeo de Investigación, para la financiación de la Investigación Europea de alta calidad
- Integración de la Cooperación Internacional en todos los Programas
- Desarrollo de las Regiones del Conocimiento

Entre las plataformas tecnológicas europeas definidas en el programa marco destacamos por su relación con el máster propuesto de:

WATER SUPPLY AND SANITATION (WSSTP)
CONSTRUCTION TECHNOLOGY (ECTP)

EuMaT - European Technology Platform for Advanced Engineering
Plataforma Tecnológica Española de Construcción (PTEC)

En concreto, la Plataforma Tecnológica Española de Construcción, se dedica al fomento de la innovación en el sector de la construcción, medida con la cual se pretende asegurar una mayor eficacia en aprovechamiento de las inversiones de Investigación, Desarrollo e Innovación en el sector de la construcción. El proyecto atiende a cinco líneas estratégicas claramente definidas: Construcción subterránea, Ciudades y edificios, Seguridad y salud, Construcción sostenible y Patrimonio Cultural, promoviendo una mejora de la eficiencia, de la productividad y de la seguridad, así como una disminución significativa del impacto en el medio ambiente y un incremento del bienestar del ciudadano, todo esto con un horizonte establecido en el año 2030.

Dichas cuestiones son el objeto de varias de las competencias que se proponen en el presente máster.

En cuanto a referentes nacionales, podemos encontrar multitud de programas de máster pertenecientes a universidades de prestigio de nuestro entorno, que siguen líneas similares. Por citar dos de ellas, en la Universidad Politécnica de Valencia se proponen los siguientes programas de máster para el curso 2008-2009: Máster en Ingeniería del hormigón y Máster en Ingeniería hidráulica y medio ambiente y en la Universidad Politécnica de Cataluña se propone el máster de Ingeniería del terreno e Ingeniería Sísmica.

Los módulos de nuestra propuesta siguen en gran medida programas similares a estos, agregando las particularidades del entorno social, cultural e industrial en el que se halla nuestra universidad y de las capacidades formativas y experiencia de sus profesores.

A la hora de establecer las competencias del máster, se ha tenido en cuenta las recomendaciones sobre las competencias profesionales de los títulos de grado de las ingenierías y arquitecturas específicas para el acceso al mismo, así como los contenidos y competencias de los actuales planes de estudio de estas ingenierías y arquitecturas.

2.1.5. Conversión de un doctorado de calidad o de un título propio de máster con trayectoria acreditada

Este máster constituirá el periodo de formación del programa de doctorado "Investigación en la Ingeniería de materiales, del agua y del terreno".

La experiencia acumulada por los docentes en las líneas de investigación propuestas garantizan una formación de alta calidad y totalmente actualizada, asegurándose la enseñanza de técnicas de vanguardia en el estado actual de cada materia (véase sección 6).

2.1.6 Relación de la propuesta con la situación del I+D+i del sector científico-profesional.

Dentro del Plan Valenciano de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovador se definieron las líneas estratégicas de actuación. Hay que destacar que las enseñanzas del Máster “Ingeniería de los materiales, agua y terreno” se enmarcan dentro de estas líneas prioritarias establecidas por la Comunidad Valenciana.

La necesidad de acelerar el crecimiento económico en la Comunidad Valenciana con el fin de conseguir la convergencia real con el resto de la Unión Europea no puede poner en compromiso la obligación de realizar una adecuada protección del medio ambiente y un empleo racional de los escasos recursos hídricos de esta parte de la cuenca mediterránea. Además, con más razón si cabe, por constituir el medio ambiente en la Comunidad Valenciana uno de los principales factores básicos o motores de la actividad económica vinculada al sector del ocio y el turismo.

El PVIDI fomentará la investigación que se ocupe de estudiar y evaluar el impacto medioambiental del conjunto de políticas autonómicas como pueden ser la de ordenación del territorio, la política de recursos humanos, la regulación de determinadas actividades industriales, la política de residuos, etc. Asimismo, se fomentará la investigación y el desarrollo de tecnologías ambientales propias, junto a la implementación de técnicas de prevención de la contaminación y de producción limpias en todas las actividades y ramas productivas, incluyendo la protección y regeneración de las áreas naturales y costeras.

Ligada a la política medioambiental está la definición de los recursos hídricos como recursos naturales, que serán objeto de atención especial en el PVIDI, desde el cual, se procederá también a intensificar la sensibilidad social en torno a los mismos. Los graves problemas de suministro que aquejan a determinadas zonas del territorio y que comprometen, tanto el mantenimiento de la riqueza como la potenciación del desarrollo socioeconómico en zonas de baja renta per capita, conducen a estrategias en materia de abastecimiento, saneamiento y depuración de las aguas. El PVIDI fomentará la investigación dirigida hacia una política de ahorro de agua en cultivos agrícolas y explotaciones pecuarias, procesos industriales, etc., así como hacia la reducción y utilización ulterior de las aguas residuales. Asimismo se fomentará la investigación y el estudio del proceso de desertificación que padece el territorio de la Comunidad Valenciana, uno de los más intensos de Europa.

Dentro de algunos de los programas sectoriales, se contemplan como objetivos principales:

- 1)** Mejora de la localización, dotación, accesibilidad, productividad y eficiencia de las infraestructuras.
- 2)** Impulso prioritario de la reconversión y rehabilitación de las infraestructuras existentes frente a la obra nueva.
- 3)** Prevención y adopción de medidas paliativas de los efectos indirectos no deseados, asociados a la planificación, construcción, funcionamiento y obsolescencia de las infraestructuras.
- 4)** Fomento de la competitividad económica de los sectores asociados y la competitividad territorial de la Comunidad Valenciana en relación con otros espacios nacionales e internacionales.
- 5)** Apoyo a iniciativas tecnológicas dirigidas a la fabricación de equipamientos

medioambientales, desarrollo de técnicas de prevención de la contaminación y fomento de tecnologías limpias y de tratamiento de subproductos industriales.

6) Impulso de la educación ambiental como objeto prioritario de investigación, al objeto de potenciar su capacidad efectiva de integrar la protección ambiental en todos los ámbitos de la actividad humana y, de forma particular, en los agentes del tejido productivo.

7) Potenciación de la integración de la investigación de los problemas ambientales específicos de la Cuenca Mediterránea-Comunidad Valenciana en las prioridades de los programas europeos.

Refuerzo de la competitividad empresarial a través de la innovación tecnológica.

Fortalecimiento de la competencia de los departamentos, institutos y centros de investigación e innovación tecnológica de reconocida excelencia.

Fomento de la ciencia y del desarrollo y la innovación tecnológica en los grupos consolidados de la Comunidad Valenciana. Como complemento a las necesidades específicas de la Comunidad Valenciana manifestadas a través de la demanda efectiva o potencial de servicios avanzados de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, se considera estratégico impulsar la calidad y cantidad de actividad desplegada por las diferentes instituciones, entidades y centros que actúan dentro de la Comunidad Valenciana y que disfrutan de un reconocimiento nacional o internacional.

Se puede concluir afirmando que las enseñanzas del máster están enmarcadas perfectamente en las áreas prioritarias para la I+D+i del sector científico profesional de la Comunidad Valenciana.

2.2. Referentes externos a la Universidad de Alicante que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas

A la hora de diseñar y estructurar las materias del presente máster se han tenido en cuenta, como referencia, las propuestas de currículos realizadas por organismos internacionales de prestigio.

En Estados Unidos, los másteres en Ingeniería (Master of Engineering) se ofrecen como una especialización profesional, existiendo los Master of Science que se basan en la formación de investigadores. Normalmente tienen una duración de tres a cuatro semestres. Podemos encontrar, entre otros:

- Master of Science in Engineering
- Master of Civil Engineering
- Master of Engineering: Materials Engineering
-

Un ejemplo particular de estos másteres se ofrece en la Universidad de Maine², que oferta un Master of Science que forma a los alumnos en medioambiente, recursos hídricos, geotécnica. La Universidad de Illinois³ oferta un programa multidisciplinar de ingeniería de materiales para alumnos que quieran desarrollar diversas disciplinas (química, física y mecánica).

En lo referente a los estudios de Máster y postgrado no existe en Europa homogeneidad ni en el número ni en la denominación de los mismos.

El futuro que se plantea en las carreras europeas de tipo Máster, como una ventaja importante del Espacio Europeo de Educación Superior, es la de poseer programas para la internacionalización de éstos, como ejemplos tenemos:

- Nuevo programa ERASMUS Mundus de la Comisión Europea (2004)
- Programa Joint Masters de la EUA como programa piloto para ERASMUS Mundus.

² <http://www.umaine.edu/>

³ <http://www.uic.edu/depts/cme/>

Un ejemplo de estos programas referidos a la ingeniería lo encontramos en el Máster AMASE (Master in Advanced Materials Science and Engeneering), que se enmarca en el Progrma de Estudios Europeos EEIGM (Ecole Européenne d'Ingénieurs en Génie des Matériaux) y es apoyado por la FEMS (Federation of European Materials Societies). Este máster lo forman 4 universidades europeas (Universität des Saarlandes – Alemania, Institut National Polytechnique de Lorraine – Francia, Lulea tekniska universitet – Suecia y la Universitat Politècnica de Catalunya – España).

En nuestro se pretenden seguir las líneas mediante el convenio de colaboración existente con el programa de doctorado “Ingeniería de los materiales, agua y terreno” con la Universidad Politécnica delle Marche (Italia). Se proponen una serie de materias que, mediante su adecuada combinación, da lugar a distintas líneas de especialización. Estas especializaciones se plantean en función de del entorno social, cultural e industrial en el que se halla nuestra universidad y de las capacidades formativas y experiencia de sus profesores.

- Desarrollo de Aplicaciones Software
- Especialista de Ingeniería de los materiales, agua y terreno
- Diseño de Sistemas de Información Geográfica
- Gestión de la Tecnología y de Proyectos
- Nuevas tecnologías de producción

Otros referentes externos consultados han sido los acuerdos de la CODDI (Conferencia de Directores y Decanos de Informática), el Proyecto REFLEX (The Flexible Professional in the Knowledge Society), el Estudio del Centro de Alto Rendimiento de Accenture (CAR) y Universia sobre las competencias profesionales en los titulados.

2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

Relacionado con este apartado, el Manual del Sistema de Garantía Interna de la Calidad (MSGIC), elaborado dentro del programa AUDIT de la ANECA, dispone de los siguientes procedimientos documentados: PE03: Diseño de la oferta formativa; PC02: Oferta formativa de Máster y PA03: Satisfacción de los grupos de interés (ver apartado 9 de este documento). En particular, la Universidad de Alicante ha establecido un procedimiento para la elaboración y aprobación de los planes de estudios, en el que se garantiza la participación de todos los colectivos y de los agentes externos. Asimismo, se ha incorporado un procedimiento de exposición pública y presentación de enmiendas, consultable por toda la comunidad universitaria que garantiza la transparencia del

proceso. La Comisión de Postgrado que ha elaborado la propuesta de memoria del título de Máster Universitario en Ingeniería de los materiales, agua y terreno ha estado compuesta por el Director de la Escuela Politécnica Superior, los directores de los departamentos involucrados en esta propuesta (DICOPIU, DMA y DFISTS), el responsable del programa de doctorado y el coordinador de la propuesta de máster. El borrador del plan de estudios fue enviado a los departamentos participantes para su debate, análisis, propuestas de enmiendas y aprobación en su caso por sus respectivos Consejos. Una vez aprobada la propuesta por los Consejos de Departamento, toda la documentación fue remitida a la Escuela Politécnica Superior para su debate, análisis, propuestas de enmiendas y aprobación en su caso por su Junta de Centro. A continuación el proyecto de este título de máster fue remitido a la Comisión de Estudios de Postgrado (CEP), que tras analizar la viabilidad del proyecto de Título de Máster Universitario en Ingeniería de los materiales, agua y terreno, para su análisis y debate, lo sometió a exposición pública, durante la cual los miembros de la CEP pudieron presentar enmiendas razonadas por escrito al proyecto de plan de estudios. Dichas enmiendas se trasladaron, para su conocimiento, a todos los miembros de la CEP. Finalmente, la propuesta de plan de estudios se sometió a informe de la CEP, tras el cual, el Equipo de Gobierno remitió el proyecto de Título de Máster al Consejo de Gobierno para su aprobación.

Durante el proceso mencionado y de acuerdo con la Normativa para la elaboración de títulos de Máster de la UA, los resultados obtenidos por la Comisión de posgrado fueron informados por egresados con una experiencia profesional de al menos tres años, estudiantes y agentes externos. Tras analizar ese informe la comisión elaboró un primer borrador de Título de Máster que, junto con los informes externos, fueron elevados a la Comisión de posgrado.

Tal y como se recoge en la Normativa de elaboración de títulos de Máster de la Universidad de Alicante, se ha solicitado informe a diversas instituciones públicas y privadas relacionadas con la titulación y la profesión a la que habilita, citándose a continuación:

- Representantes del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas, con sede en Alicante.
- Representantes del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Alicante
- Representantes de la Confederación de Ingenieros Geólogos
- Responsables de la Consellería de Infraestructuras de la Generalitat Valenciana
- Responsables de la Demarcación de Carreteras del Estado en Alicante,
- Responsables de las Confederaciones del Júcar y del Segura,
- Representantes de la Cámara de Comercio, Industria y Navegación
- Representantes de la Excm. Diputación Provincial de Alicante.

El procedimiento de consulta externo llevado a cabo ha consistido en diversas sesiones de trabajo, tanto a nivel individual como colectivo con todos los agentes anteriormente mencionados con el coordinador del Máster.