

Informe autoevaluación: 4311460 - Máster Universitario en Sistemas de Ingeniería Civil

DATOS DEL TÍTULO

Número de Expediente (RUCT):	4311460
Denominación Título:	Máster Universitario en Sistemas de Ingeniería Civil
Fecha de verificación inicial:	05-10-2009
Fecha de última modificación aprobada de la memoria:	03-03-2014
Universidad responsable:	Universidad Politécnica de Madrid
Universidades participantes:	Universidad Politécnica de Madrid
Centro en el que se imparte:	ETS Ingenieros Caminos, Canales y Puertos
Nº de créditos:	60
Idioma:	Español Inglés
Modalidad:	Presencial

INTRODUCCIÓN.- La redacción de este apartado se realizará conforme a las indicaciones señaladas en la Guía de evaluación para la renovación de la acreditación: :

El Máster Universitario en Sistemas de Ingeniería Civil, en adelante, MUSIC, fue verificado inicialmente en octubre de 2009, renovó su acreditación en 2015 y en junio de 2017, se ha aprobado la última modificación de la Memoria.

Desde su inicio se ha impartido durante todos los cursos académicos, con alto nivel de satisfacción de los participantes en el mismo.

En opinión de la ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, y de los Departamentos responsables del Máster de dicho centro, está justificada esta segunda renovación de la acreditación, como se justifica a continuación, en el presente informe.

Antes de realizar la valoración de los diferentes criterios a incluir en el presente Informe de Autoevaluación se indican los antecedentes del MUSIC y la justificación de su permanencia como MU.

A. ANTECEDENTES

Antecedentes

El primer antecedente de este Máster es el programa de doctorado en Planificación, Diseño y Gestión Sostenible de Sistemas de Ingeniería Civil, elaborado según lo prescrito en RD 778/1998. Dicho programa fue aprobado por la Universidad Politécnica de Madrid en 2004, a propuesta de su Escuela T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos. Tras los trámites oportunos, recibió de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación (BOE 14 de julio de 2005) la mención de calidad MCD-2005 00363, para el curso 2005-2006.

Posteriormente, a tenor de lo establecido en el Real Decreto 56/2005, dicho programa de doctorado se completó con un Máster Oficial, dando lugar al programa de Posgrado Oficial de la UPM en URBANISMO Y TERRITORIO. Por Orden 684/2006 de la Comunidad de Madrid, se aprobó la implantación de dicho programa Oficial de Posgrado (BOCAM de 2 de marzo de 2006).

El programa de doctorado en Planificación, Diseño y Gestión Sostenible de Sistemas de Ingeniería Civil renovó su mención de calidad, formando parte del programa de posgrado en Urbanismo y Territorio según RD 56/2005, para los cursos 2006-07 (BOE de 30 de agosto de 2006) y 2007-08 (BOE de 12 de octubre de 2007).

El proceso de modificación del sistema del posgrado, tras la publicación del RD 1393/2007, obligó a iniciar los trabajos para transformar el citado programa de posgrado en un Máster Universitario, al que se asocia el Programa de Doctorado. Las incertidumbres de este proceso de cambio, hicieron que no se considerara oportuno, en esas circunstancias, volver a solicitar la renovación de la mención de calidad para el programa de doctorado.

Proceso de transformación

El programa de Posgrado en Urbanismo y Territorio, incluyendo un Máster Oficial y un Programa de Doctorado, se diseñó para dar continuidad a los tres programas de Doctorado de la UPM siguientes:

- Ingeniería e Infraestructura de los Transportes
- Territorio y Medio Ambiente
- Ingeniería Hidráulica y Energética

Habida cuenta de que el Ministerio de Educación y Ciencia prorrogó la vigencia de dichos programas de doctorado, en contra de lo inicialmente previsto en el RD 56/2005, los tres programas se mantuvieron vigentes, en paralelo con el Programa de Doctorado del Posgrado Oficial.

Ante la extinción de los antiguos programas de doctorado estipulada en el RD 1393/2007, se procede a solicitar la transformación del Máster Oficial en un Máster Universitario, en el que se incluye un itinerario de investigación, mediante la incorporación de los contenidos formativos del Programa de Doctorado Planificación, Diseño y Gestión Sostenible de Sistemas de Ingeniería Civil. De esta forma se cumplen, también, los requisitos establecidos por la Universidad Politécnica de Madrid para la formación previa al Doctorado (cfr. RD 1393/07, artículo 20,1), por lo que se mantiene la vinculación entre el Máster y el Programa de Doctorado.

Al tratarse de un Máster Oficial con implantación autorizada se solicita su verificación por el procedimiento abreviado previsto en la Resolución de la Dirección General de Universidades de 16 de julio de 2008. Se señala que el programa de Doctorado a que corresponde mantuvo la mención de calidad desde su comienzo en 2005/06, hasta el curso 2007/08, en que no se solicitó su renovación por las razones indicadas en los antecedentes.

B. JUSTIFICACIÓN

Justificación académica

- Objetivos generales

Este Máster tiene dos itinerarios: uno tecnológico y otro investigador. La finalidad del itinerario tecnológico es proporcionar una formación tecnológica avanzada a profesionales de la ingeniería civil que les capacite para enfrentarse a problemas complejos en su campo profesional. La finalidad del itinerario investigador es la formación de investigadores en el más alto nivel, con la capacidad innovadora e integradora que se requiere para desarrollar una carrera académica en ámbito universitario o para formar parte de los departamentos de investigación, desarrollo e innovación de las empresas dedicadas a la ingeniería civil.

En cuanto a las capacidades y competencias de los titulados, se pretende formar a tecnólogos e investigadores que estén capacitados para asimilar y aplicar nuevas técnicas de análisis de sistemas a la ingeniería civil. Para ello se requiere una sólida formación de base en técnicas matemáticas de simulación, análisis y optimización, y una intensificación en una o dos áreas temáticas prioritarias en las que piensen desarrollar su actividad.

En cuanto al destino de los titulados, se pretende que, además de poder desarrollar una carrera académica en ámbito universitario si así lo desean, puedan entrar a formar parte del entorno de toma de decisión, bien sea en la Administración pública o en empresas del sector. Para ello se requiere un enfoque basado en la investigación aplicada, teniendo en cuenta las líneas de investigación prioritaria establecidas por los poderes públicos y capacitando a los titulados para poder desempeñar cargos de responsabilidad que requieran de una capacitación científica especializada.

Como objetivo complementario, se pretende favorecer el desarrollo de líneas de investigación multidisciplinar en el campo del análisis de sistemas de ingeniería civil. Este objetivo requiere el progresivo establecimiento de vínculos de colaboración entre los

investigadores que forman parte del programa, y se pretende conseguir mediante la incorporación de los titulados a las tareas de investigación desarrolladas en la ETSI Caminos, Canales y Puertos, otros centros de la Universidad Politécnica de Madrid u otras universidades, y centros de investigación.

Adecuación a los objetivos estratégicos de la Universidad

La Universidad Politécnica de Madrid ha fijado los siguientes objetivos estratégicos para las propuestas de Máster Universitario:

- a) La consideración de las singularidades propias de la Universidad Politécnica de Madrid, con una marcada orientación tecnológica y muy relacionada con los ámbitos profesionales, lo que implica una alta demanda de formación especializada, que conduce a que en su oferta de posgrado tengan presencia un considerable número de másteres que combinan itinerarios de orientación académica e itinerarios de orientación investigadora. Esta realidad, a su vez, conduce a un relativamente bajo porcentaje de estudiantes de posgrado que culminan su formación con la defensa de su tesis doctoral.
- b) Adaptar la oferta de doctorado a parámetros que faciliten la obtención de un mayor número de menciones de calidad, y que aconseja la adopción de medidas tendentes a satisfacer los criterios establecidos en los programas de evaluación vinculados a la concesión de dichas menciones.
- c) La creciente presencia internacional que desea mantener la UPM en todas sus actividades en general y en los ámbitos de investigación tecnológica y de posgrado, lo que aconseja que, junto a criterios de calidad, se introduzcan criterios tendentes a facilitar la incorporación de estudiantes y profesorado procedentes de países extranjeros que puedan recibir e impartir parte de las enseñanzas en lengua inglesa.
- d) La recomendación de extender a los másteres universitarios de la UPM los criterios y requisitos recogidos en los "Requisitos y recomendaciones para la implantación de Planes de Estudio en la Universidad Politécnica de Madrid" aprobados por el Consejo de Gobierno de la UPM en su reunión del 10 de julio de 2008, junto con el análisis de lo que en dicho documento se establece para los estudios de Grado y de Máster conducente a profesiones reguladas o que sustituyan a segundos ciclos de Arquitecto, Ingeniero, Licenciado, Arquitecto Técnico o Ingeniero Técnico impartidas por la UPM en 2008.

El presente Máster Universitario cumple con estos objetivos, ya que se trata de la transformación del programa de Postgrado Oficial en Urbanismo y Territorio que incluía una titulación de Máster y un programa de doctorado en "Planificación, Diseño y Gestión de Sostenible de Sistemas de Ingeniería Civil", que obtuvo la mención de calidad en la convocatoria 2004, manteniéndola durante tres cursos sucesivos.

Se trata de un programa de Máster con dos orientaciones, una tecnológica y otra de orientación a la investigación multidisciplinar, que integra distintas áreas temáticas de dos Departamentos de la E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos en un marco común.

En el contexto de la E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, la oferta de un programa de Máster con dos itinerarios, uno tecnológico y otro investigador, que permita integrar distintas áreas temáticas en un único marco formativo supone una contribución significativa a la labor educativa de la institución. De la misma manera que los distintos Departamentos cooperan en la titulación de grado bajo un único Plan de Estudios, resulta beneficioso que exista una cooperación interdepartamental en los estudios de postgrado. Esta cooperación permite abordar líneas de investigación que son comunes a dos o más Departamentos y que hasta la fecha se han visto limitadas por las fronteras departamentales.

Interés y relevancia académica-científica-profesional

La temática del Máster Universitario son los sistemas de infraestructuras de ingeniería civil, con énfasis especial en su interacción con la ordenación territorial. Los sistemas de infraestructuras de ingeniería civil son organizaciones dinámicas que se enfrentan a situaciones de incertidumbre y en constante cambio. Las solicitaciones (cargas, recursos naturales, contaminación, demandas de servicios, etc.) tienen marcado carácter estocástico. La dinámica de los sistemas se conoce sólo de manera simplificada y parcial, y la aparición de nuevas tecnologías modifica su estructura en el tiempo y condiciona su comportamiento. El resultado de su proceso de planificación, diseño y gestión condiciona profundamente la ordenación territorial de las actividades humanas. Además, el contexto socioeconómico en que evolucionan los sistemas está fuertemente regulado por la intervención de los agentes sociales, lo que condiciona el margen de maniobra de los gestores.

Tradicionalmente, estos sistemas eran objeto de un análisis sectorial, con un enfoque estático restringido a su dominio de aplicación y con objetivos concretos y específicos, fácilmente formulados en términos matemáticos. En la actualidad existe una tendencia creciente a contemplar estos problemas desde una perspectiva de análisis global, de carácter multidisciplinar y dinámico, en la busca de soluciones que optimicen objetivos múltiples, que evolucionan en el tiempo. El programa desarrollado se centra en el diseño y gestión de los sistemas de infraestructura de ingeniería civil bajo este enfoque. La característica esencial consiste en el análisis de la incertidumbre mediante técnicas matemáticas de modelización, análisis y optimización. Mediante este enfoque los planificadores y diseñadores pueden dotar a los sistemas de la flexibilidad necesaria para ofrecer un margen de maniobra que permita a los gestores adaptarse a situaciones cambiantes y mejorar el funcionamiento del sistema. Por otra parte, la solución técnica de los problemas de ingeniería debe contemplarse desde el objetivo de la utilización prudente de los recursos económicos que, en el ámbito de la ingeniería civil, son en la mayoría de los casos recursos públicos.

Referentes externos

Equivalencia en el contexto internacional

En España, el proceso de adaptación a Bolonia, transformando las titulaciones integradas (licenciaturas e ingenierías de 5 años) a titulaciones bimodulares (Grado y Máster) se llevó a cabo progresivamente. La constitución de este Máster (Máster Universitario en Sistemas de Ingeniería Civil) con itinerario de investigación fue, dentro de las Escuelas de Ingeniería de Caminos españolas, una iniciativa pionera, junto con las propuestas de las Escuelas de Caminos de Barcelona y de Cantabria.

En el contexto internacional europeo, esta estructura bimodular estaba ya implantada en Universidades tan reconocidas como el Imperial College (UK) o la Universidad Tecnológica de Delft (Holanda). Por tanto, el título desarrollado corresponde al grado de Máster, con plena equivalencia en el contexto internacional. Son muy numerosas las instituciones de prestigio que ofrecen maestrías y doctorados en áreas coincidentes o equivalentes: infraestructuras de ingeniería civil, ingeniería del transporte, recursos hídricos, riesgos naturales, etc.

Como ejemplos de referencia, se puede citar el Imperial College que oferta un MSc in Civil and Environmental Engineering, que incluye especialización de Transporte, Geotecnia, Ingeniería medioambiental e ingeniería estructural avanzada. Cualquier especialización incluye una formación transversal en Desarrollo Sostenible y Gestión (materias éstas dos últimas comunes).

A su vez, la Universidad Tecnológica de Delft ofrece un Master of Science Civil Engineering. En este caso, se ofrecen las siguientes especializaciones: Ingeniería de Estructuras, Ingeniería de Construcción, Ingeniería Hidráulica, Gestión del Agua, Transporte y Planificación e Ingeniería Geotécnica. En el caso de Delft, dentro de estas 6 variantes se proponen también especialidades. Por ejemplo, en el caso de elegir Gestión del Agua, el alumno puede centrarse en Hidrología, Gestión de recursos o Ingeniería Sanitaria.

En el caso de la École des Ponts et Chaussées, en París, Escuela de referencia durante muchos años para las Escuelas de Ingeniería de Caminos españolas, todavía se mantiene una titulación de 5 años de duración, segmentada en dos ciclos de 3 y 2 años respectivamente. Solamente el Master of Engineering (el ciclo de superior de 2 años) tiene competencias profesionales. Para los ya egresados, existe la posibilidad de cursar un Master of Science, con las siguientes especializaciones:

- Information Systems Management and Spatial Applications
- Renault Foundation Transport and sustainable development
- Water, Soil and Waste Engineering
- Corporate Finance
- Management and engineering for environmental services
- Project financing - Structured financing methods
- Management of transportation systems

En las Universidades americanas la presencia de este tipo de Máster, con orientación a la investigación, es bastante habitual. Podemos mencionar, como ejemplo, los Máster ofertados por la Universidad de California en Berkeley en el ámbito de la Ingeniería del

Transporte y Urbanismo. También es referencia obligada el Máster of Civil Engineering de larga tradición en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT).

Situación de la I+D+I del sector profesional

En un informe elaborado por el Colegio de Ingenieros de Caminos sobre investigación en ingeniería civil se presentaron, entre otras, las siguientes conclusiones:

- El 50% de los proyectos detectados están desarrollados en Departamentos y Centros Universitarios, con un reparto del otro 50% equilibrado entre el resto de los agentes.
- El esfuerzo de investigación de los Centros Públicos, Universidades y Centros Tecnológicos en ingeniería civil es de 24 millones de euros al año, lo que supone aproximadamente el 0,1% de la inversión nacional en Obra Civil.
- Las estructuras son el tipo de infraestructura más estudiado (13% de los proyectos), junto con los materiales (30% de los proyectos), mientras que los temas energéticos reciben poca atención (1,5%).
- Falta una conexión bien articulada entre los centros públicos, los privados, las universidades y las empresas usuarias de la Ingeniería Civil (ingenierías, constructoras, fabricantes de materiales, gestores de infraestructuras, etc.) que impide el adecuado intercambio de información. Se percibe, también, un bajo nivel de difusión de lo que se investiga.
- En conjunto, se detecta un bajo nivel de inversión en investigación en el sector, con un reparto equilibrado de la actividad investigadora entre las universidades y otras entidades, aunque con ciertas carencias en cuanto a la transferencia de resultados debido a la falta de canales de comunicación entre las universidades y las empresas. La investigación se realiza mayoritariamente en el campo de las estructuras y materiales, con carencias en otros sectores de gran importancia inversora.

En este sentido, el Máster Universitario está contribuyendo a cambiar este estado de cosas, pues se centra en campos de la ingeniería civil distintos de las estructuras y sus materiales.

En cuanto al balance de la impartición del Máster durante el tiempo transcurrido no hay que indicar nada reseñable.

El Máster se imparte en un año y ofrece 2 itinerarios formativos, con una gran relación transversal. Por un lado, la finalidad del itinerario tecnológico es proporcionar una formación tecnológica avanzada a profesionales de la ingeniería civil que les capacite para enfrentarse a problemas complejos en su campo profesional. Por el otro, la finalidad del itinerario investigador es la formación de investigadores en el más alto nivel, con la capacidad innovadora e integradora que se requiere para desarrollar una carrera académica en ámbito universitario o para formar parte de los departamentos de investigación, desarrollo e innovación de las empresas dedicadas a la ingeniería civil.

En cuanto a las capacidades y competencias de los titulados, se pretende formar a tecnólogos e investigadores que estén capacitados para asimilar y aplicar nuevas técnicas de análisis de sistemas a la ingeniería civil. Para ello se requiere una sólida formación de base en técnicas matemáticas de simulación, análisis y optimización, y una intensificación en un área temática prioritaria en la que piensen desarrollar su actividad.

Las 2 asignaturas comunes, más las 15 del Módulo Tecnológico (incluyendo las obligatorias de especialidad) y las 16 del Módulo de Investigación conforman una oferta variada y completa sobre los múltiples problemas a los que puede enfrentarse un profesional, en su caso, o un investigador en el campo de los Sistemas en Ingeniería Civil, así como sobre las herramientas básicas. Permiten, además, intensificar la formación en aquellas áreas de mayor interés para el alumno.

Es muy interesante, también, la oferta de seminarios, en enero y mayo-junio, que varía anualmente, al menos de forma parcial, del que se hace una oferta del orden de 15, para complementar lo impartido en las asignaturas, y que tienen gran aceptación por parte de los alumnos.

Entre las actividades hay que destacar que los Trabajos Fin de Máster presentados son de una calidad muy reseñable, y ya hay varios alumnos de los primeros cursos del Máster que han culminado su Doctorado con los mejores resultados.

Aunque el perfil de procedencia de los alumnos tiende a concentrarse en las carreras de Ingeniería Civil, ha habido cierta

multidisciplinariedad que aporta riqueza al desarrollo de las clases.

En general, la valoración sobre la buena marcha del Máster es muy favorable, ya que no ha habido problemas reseñables de implantación u organización, tanto en la primera versión del Máster como en la posterior modificación.

Como conclusiones generales de la impartición se pueden incluir las siguientes:

- Valoración del cumplimiento del proyecto establecido en la memoria de verificación y sus posteriores modificaciones aprobadas en el caso de que las hubiera.

Desde la aprobación del Máster, se han ido aplicando los diferentes proyectos asociados la primera versión y su modificación posterior sin problemas destacables.

La detección durante el primer y el segundo año de desarrollo del Máster, de algunas rigideces vinculadas a la obligatoriedad de algunas asignaturas llevó a plantear la primera modificación. Esta, aprobada en 2012, se puso en práctica y se aplicó durante 2012-13 y 2013-14. No hubo problemas importantes de aplicación, aunque también se detectó que la estructura del Máster seguía teniendo unas rigideces importantes que restringían, en cierta medida, el curriculum de cada alumno.

La transversalidad de muchos de los temas tratados en el Máster, Ordenación del Territorio, Paisaje, Técnicas de Planificación territorial, Estadística y otras, recomendaban una mayor libertad de elección para los alumnos de los dos itinerarios (tecnológico o investigador) y para los de las dos especialidades (Transporte y Territorio e Hidráulica, Energía y Medio Ambiente).

Ello se unió a una política de la Escuela de contar con asignaturas de 4,5 créditos en todos los Másteres que se imparten en ella, teniendo como objetivo, en un futuro inmediato, que algunas optativas puedan ofertarse en varios Másteres a la vez, dadas las necesidades de espacio y de dedicación del profesorado.

Todas estas consideraciones llevaron de nuevo a presentar una propuesta de modificación a finales de 2013, que, aprobada a principios de 2014, se empezó a impartir en el curso 2014-2015. En 2017 fue necesario hacer de nuevo otra modificación para que algunas optativas puedan ofertarse en varios Másteres, dadas las necesidades de espacio y de dedicación del profesorado.

- En su caso, motivos por lo que no se ha logrado cumplir todo lo incluido en la memoria de verificación y, en su caso, en sus posteriores modificaciones.

Lo único que podría considerarse no cumplido sería el número de alumnos previstos, si bien el número incluido en la memoria se refiere más bien al número máximo de alumnos admisibles. En la última modificación del máster la Fundación para el Conocimiento Madri+d obligó a que se incluyera como requisito de admisión que los alumnos tuvieran una acreditación B2 de inglés. Esto ha incidido muy negativamente en el número de nuevos matriculados en el curso 2018/19, pues la mayoría de los solicitantes (fundamentalmente latinoamericanos) no disponían de ella y no pudieron ser admitidos.

- Valoración de las principales dificultades encontradas durante la puesta en marcha y desarrollo del título.

Como ya se ha dicho, no se han producido grandes problemas en la puesta en marcha e impartición de las tres versiones que este Máster ha tenido. Sí ha generado un trabajo administrativo importante a la Universidad y a Secretaría, ya que los cambios han supuesto, cada vez, la apertura de un nuevo curso en los procesos administrativos de la UPM.

Los problemas detectados, ligados a las rigideces de elección de asignaturas, se han ido paliando en las sucesivas modificaciones, con lo cual la situación ha ido mejorando.

La mayor dificultad detectada, desde la perspectiva de los profesores, es la falta de homogeneidad en los conocimientos de los alumnos preinscritos y, por tanto, admitidos. La procedencia de los alumnos es muy variada, e incluso lo es también el nivel de experiencia laboral de los mismos, ya que hay alumnos que cuentan ya con una experiencia laboral apreciable, de 10-15 años incluso, junto a otros recién titulados. Esto plantea un reto importante a los profesores, dado que no hay que olvidar que algunas de las materias son muy específicas y requieren una fuerte base de conocimiento que no siempre está presente.

- Medidas correctoras que se adoptaron en los casos anteriores y la eficacia de las mismas.

Como ya se ha comentado, las sucesivas modificaciones se presentaron para dar más opciones de elección al alumno, lo que ha ido mejorando. La necesidad de que todos los alumnos obtengan una serie de competencias ha llevado a tener unas asignaturas obligatorias que siguen aportando cierta rigidez a la estructura, que se buscaba más flexible.

- Previsión de acciones de mejora del título.

Se va a solicitar una modificación del Máster para eliminar el inglés como idioma de impartición. De este modo se podrá eliminar el nivel de inglés B2 como requisito de admisión.

Otra acción de mejora es incrementar las acciones de promoción del Máster, para aumentar el número de alumnos preinscritos.

La justificación de cumplimiento de los diferentes criterios y directrices se realiza siguiendo las recomendaciones de la guía de evaluación para la renovación de la acreditación de títulos oficiales de grado y máster, redactado al efecto por FUNDACIÓN PARA EL CONOCIMIENTO MADRI+D, revisión de julio de 2017.

La relación de evidencias aportadas que soportan las valoraciones obtenidas en las directrices que componen cada criterio se presentan en este texto y se suben a SICAM.

Dado que SICAM no permite incorporar pequeñas tablas, imágenes o gráficos en cada uno de los apartados que componen el presente informe de autoevaluación, se aporta como evidencia 0, un pdf de dicho informe que incorpora los elementos mencionados - tablas, imágenes o gráficos-, para hacer más fácil e ilustrativa la lectura de este informe de autoevaluación.

DIMENSIÓN 1. La gestión del título

Criterio 1. ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO

EL PROGRAMA FORMATIVO ESTÁ ACTUALIZADO DE ACUERDO A LOS REQUERIMIENTOS DE LA DISCIPLINA Y SE HA IMPLANTADO CONFORME A LAS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LA MEMORIA VERIFICADA Y/O SUS POSTERIORES MODIFICACIONES.

1.1. La implantación del plan de estudios y la organización del programa son coherentes con el perfil de competencias y objetivos del título recogidos en la memoria de verificación y se aplica adecuadamente la normativa académica.:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: La implantación del Plan de Estudios se ha realizado como está establecido en la Memoria de Verificación, y posteriores modificaciones. Por lo cual, el Máster cuenta con dos itinerarios, con las siguientes estructuras:

a. Itinerario Tecnológico (60 ECTS)

18 ECTS Asignaturas obligatorias comunes,

22,5 ECTS Asignaturas a elegir entre el módulo tecnológico y el investigador

4,5 ECTS - Seminarios Avanzados

15 ECTS- Trabajo fin de máster

b. Itinerario de Investigación (60 ECTS)

18 ECTS Asignaturas obligatorias comunes

22,5 ECTS- Asignaturas a elegir entre el módulo tecnológico e investigador,

4,5 ECTS- Seminarios Avanzados

15 ECTS- Trabajo fin de Máster (a realizar en un grupo de investigación)

Este Plan de Estudios permite a los alumnos alcanzar los objetivos generales a partir de la adquisición de una serie de competencias en cada uno de los itinerarios.

El Máster se imparte en un año y ofrece 2 itinerarios formativos, con una gran relación transversal. Por un lado, la finalidad del itinerario tecnológico es proporcionar una formación tecnológica avanzada a profesionales de la ingeniería civil que les capacite para enfrentarse a problemas complejos en su campo profesional. Por el otro, la finalidad del itinerario investigador es la formación de investigadores en el más alto nivel, con la capacidad innovadora e integradora que se requiere para desarrollar una carrera académica en ámbito universitario o para formar parte de los departamentos de investigación, desarrollo e innovación de las empresas dedicadas a la ingeniería civil.

En cuanto a las capacidades y competencias de los titulados, se pretende formar a tecnólogos e investigadores que estén capacitados para asimilar y aplicar nuevas técnicas de análisis de sistemas a la ingeniería civil. Para ello se requiere una sólida formación de base en técnicas matemáticas de simulación, análisis y optimización, y una intensificación en una o dos áreas temáticas prioritarias en las que piensen desarrollar su actividad.

Las 2 asignaturas comunes, más las 15 del Módulo Tecnológico (incluyendo las obligatorias de especialidad) y las 16 del Módulo de Investigación conforman una oferta variada y completa sobre los múltiples problemas a los que puede enfrentarse un profesional, en su caso, o un investigador en el campo de los Sistemas en Ingeniería Civil, así como sobre las herramientas básicas. Permiten, además, intensificar la formación en aquellas áreas de mayor interés para el alumno.

Es muy interesante, también, la oferta de seminarios, en enero y mayo-junio, que varía anualmente, al menos de forma parcial, del que se hace una oferta del orden de 15, para complementar lo impartido en las asignaturas.

Por otra parte, el personal docente es el adecuado en número y formación para alcanzar los objetivos generales el Máster.

Hay que indicar que además del personal docente que es responsable de cada asignatura, en la Titulación imparten docencia otros profesores en grupos de prácticas o como segundo profesor en alguna de las materias. Se incluye una tabla con el listado de profesores de la Titulación (Tabla 1-A estructura personal académico) y otra donde aparecen las asignaturas, los profesores que la imparten y enlaces a sus CV (EV1.2b Listado asignaturas profesores CV).

La titulación no contempla la realización de prácticas externas como actividades curriculares.

Evidencias:

EV 1.1_Guía docente

EV1.1a_Memoria de Verificación Solicitud Modificación

EV1.1b_Planificación de las Enseñanzas

EV1.1d_Página web Máster: <http://www1.camino.upm.es/sic/>

EV1.2_Tabla 1A_Estructura personal académico

EV1.2b_Listado asignaturas profesores CV

Las actividades formativas de cada asignatura y/o módulo llevadas a cabo son las correspondientes a las incluidas en la memoria de verificación y permiten evaluar los resultados de aprendizaje.

En la memoria de verificación, en la solicitud de modificación, en el apartado 5, páginas 17-80, se establece para cada asignatura las actividades formativas a realizar y cómo serán evaluadas. De forma general, hay que indicar que las actividades formativas consisten en clases y conferencias, complementadas con trabajos prácticos que realizan los estudiantes (algunos en grupo y otros individualmente). Algunos de estos trabajos son desarrollados por escrito y, posteriormente, expuestos ante los profesores y sus compañeros, para desarrollar capacidades de presentación y debate de opiniones técnicas fundadas (algunos en grupo y otros individualmente). De la misma forma se realizan prácticas de forma presencial en laboratorio.

Evidencias:

EV 1.1_Guía docente

EV1.1a_Memoria de Verificación Solicitud Modificación

EV1.1b_Planificación de las Enseñanzas

EV1.1d_Página web Máster: <http://www1.camino.upm.es/sic/>

EV1.3_Tabla2. Resultados de las asignaturas que conforman el Plan de Estudios.

El tamaño del grupo es adecuado a las actividades formativas.

En la memoria de verificación, y posterior modificación se estableció como número máximo de alumnos por curso 80 alumnos. Esta limitación en el número máximo de alumnos se ha cumplido ampliamente desde la aprobación de la mencionada memoria de verificación. Para ello, previa a la matriculación de los alumnos se realiza una evaluación y admisión de los interesados para

comprobar que los alumnos cumplen los criterios de admisión y no se supera el número máximo de admitidos. Dado que el tamaño real del grupo en cada asignatura no excede de 30 alumnos, salvo excepciones, no ha habido ningún problema en cumplir lo establecido en la memoria de verificación, lo cual permite sin ninguna dificultad realizar las actividades formativas previstas.

Evidencias:

EV1.1a_Memoria de Verificación Solicitud Modificación

EV1.3_ Tabla2. Resultados de las asignaturas que conforman el Plan de Estudios.

Normativas de permanencia:

Se aplican correctamente y están definidas en la memoria de verificación. De esta forma, al tratarse de un posgrado es preciso considerar que una parte de los alumnos potenciales estén ejerciendo alguna actividad remunerada que les impediría cursar la totalidad de los créditos en un curso tecnológico. Por ello el número mínimo de créditos en que deberán matricularse tendrá que ser una cifra necesariamente inferior. Por otra parte debe ser una cifra suficientemente alta como para permitir la obtención del título en un plazo de tiempo no demasiado largo. Por ello se fija en 20 el número mínimo de ECTS en los que deberá matricularse un alumno anualmente.

El máster se diseña para su realización en un año académico. No obstante, para aquellos alumnos que se matriculen de menos de veinte créditos o aquellos que no obtengan un adecuado aprovechamiento se establecen las siguientes normas de permanencia: Causarán baja en el Máster los estudiantes que no superen cada curso académico el 50% de los ECTS matriculados o que no obtengan el título entre el curso académico de primera matrícula y los dos siguientes. A petición del interesado, la Comisión Académica del máster podrá autorizar la continuidad de los estudios a estudiantes que incumplen estas normas, si aprecia causas de fuerza mayor que lo justifiquen.

Hasta el momento no ha habido ningún estudiante que haya visto terminada su permanencia en el Máster por no superar el mínimo de créditos exigidos por curso académico o no haber podido superar alguna asignatura en el número de convocatorias establecido, sino personas que han abandonado (al menos, temporalmente) el Máster, en general, por haber encontrado trabajo fuera de España. En una buena parte de los casos, son personas que no llegan a entregar el Trabajo Fin de Máster, a pesar de haber completado los créditos de formación en asignaturas.

Evidencias:

EV1.3_ Tabla2. Resultados de las asignaturas que conforman el Plan de Estudios.

Los sistemas de transferencia y reconocimiento de créditos se aplican correctamente.

En la memoria de verificación se definen los criterios para el reconocimiento de créditos. Es la Comisión Académica, y una vez analizada la documentación del solicitante la que establece los créditos a reconocer. Pero hay que indicar en este punto que es la Universidad la que ha establecido una normativa común para el reconocimiento de créditos.

Evidencias:

EV1.4_ Actas Comision Academica

EV1.9_ Normativa UPM reconocimiento créditos

1.2. El título cuenta con mecanismos de coordinación docente (articulación horizontal y vertical) entre las diferentes materias/asignaturas que permiten tanto una adecuada asignación de la carga de trabajo del estudiante como una adecuada planificación temporal, asegurando la adquisición de los resultados de aprendizaje.:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: Para asegurar la coordinación docente, el Máster cuenta con una Comisión Académica que es la responsable de todo lo relativo al ordenamiento tecnológico de la titulación de Máster. Está compuesta por 7 profesores nombrados por la Junta de Centro:

- 3 a propuesta de la Dirección de la Escuela.
- 1 a propuesta del Departamento de Ingeniería Civil: Transporte y Territorio
- 1 a propuesta del Departamento de Ingeniería Civil: Hidráulica, Energía y Medio Ambiente
- 1 a propuesta de cualquiera de los Departamentos
- El Coordinador de la Titulación, a propuesta de los 6 miembros anteriores.

La Comisión Académica tiene como responsabilidad principal establecer mecanismos de coordinación entre las asignaturas del Máster. Para ello establece el calendario de las diferentes actividades formativas que aseguran que el alumno ha adquirido las competencias necesarias para alcanzar los resultados de aprendizaje de todas y cada una de las asignaturas.

Además de la Comisión Académica, el Máster cuenta con un coordinador de Máster, coordinador de la titulación, cuya labor, entre otras, es coordinar la actividad docente de todos los profesores, así como proponer mejoras en el Plan de Estudios que lleven a una mejor coordinación docente.

Se puede concluir que la coordinación docente se garantiza, fundamentalmente, en la Comisión Académica, donde están representados los dos departamentos que participan en el Máster, así como mediante las comunicaciones y/o reuniones con los profesores del Máster antes del comienzo del curso y durante el mismo. En la Comisión Académica se comentan y, en su caso, se aprueban los títulos y tutores de los proyectos Fin de Máster, los miembros de los tribunales de los mismos, las fechas de comienzo y final de curso, de exámenes y de tribunales de evaluación. Se aprueban los títulos de los seminarios y los profesores que los imparten. Se aprueban también los reconocimientos de créditos, las admisiones y todos los aspectos relacionados con la coherencia del Máster.

Además de la Comisión Académica, se realizan reuniones de coordinación con los profesores del Máster.

La coordinación vertical y horizontal del título se lleva a cabo a través del PR/ES/003 Seguimiento de títulos oficiales, que se detalla en el criterio 3. Para la cual, al final de cada semestre el coordinador de la titulación y los diferentes coordinadores de las asignaturas realizan el seguimiento de los indicadores: tasa de abandono, tasa de graduación, tasa de rendimiento de cada asignatura (Evidencia Tabla 2: resultados de asignaturas), tasa de eficiencia global, tasa de rendimiento, así como carencias detectadas, realizándose las propuestas de mejoras necesarias, en su caso, que se incorporarán al Plan Anual de Calidad del siguiente curso académico. Si es el caso, las guías de aprendizaje son modificadas para trasladar los cambios aprobados relativos a actividades docentes y de evaluación.

Evidencias:

EV1.4_Actas Comision Academica

EV1.4.2_Actas Comisión Coordinacion

1.3. Los criterios de admisión aplicados permiten que los estudiantes tengan el perfil de ingreso adecuado para iniciar estos estudios y en su aplicación se respeta el número de plazas ofertadas en la memoria verificada.:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: La admisión se realiza según la normativa de admisión a los programas de posgrado de la Universidad Politécnica de Madrid, que es contemplada en el proceso proceso PR/CL/007 Selección y admisión de estudiantes que forma parte del SGIC del Centro.

Es la Comisión Académica la que determina la admisión de los alumnos por competencia delegada para este Máster por la Junta de Escuela de la ETSI Caminos, Canales y Puertos.

La preinscripción y demás trámites administrativos del programa se realizarán en el portal de máster y doctorado de la UPM, siguiendo los procedimientos indicados por ésta en su página web:

http://www.upm.es/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Master/Admision

Tienen acceso a este máster quienes estén en posesión de una titulación universitaria del EEES cuya obtención exija al menos 240 créditos ECTS; asimismo, tienen acceso los poseedores de los actuales títulos españoles de licenciado, arquitecto o ingeniero. Otros títulos que pudieran ser considerados equivalentes, pero ajenos al EEES, requerirán la previa comprobación de que cumplen las condiciones generales del art. 16.2 del RD. 1393/2007 para acceso al máster, lo que será realizado por parte del Vicerrectorado de Planificación Académica y Doctorado de la UPM. Finalmente, también tienen acceso al máster quienes estén en posesión de uno de los actuales títulos españoles de diplomado, arquitecto técnico o ingeniero técnico. Independientemente de lo anterior, debe tenerse en cuenta que los estudios más apropiados para el acceso al máster son todos aquellos cuyo plan de estudios dedique especial atención a las infraestructuras territoriales y a las diversas aplicaciones de la Ingeniería Civil.

Los alumnos que soliciten la admisión en el Máster en Sistemas de Ingeniería Civil, deben acreditar las siguientes competencias.

En primer lugar, las siguientes competencias exigibles con carácter general:

- Nivel de inglés B2
- Capacitación científico-técnica para el ejercicio de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto y construcción.
- Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras.
- Conocimiento y capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.
- Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general.

Además, se les exigirá alguna de las siguientes competencias específicas en uno de los campos de la ingeniería civil:

- Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los recursos hidráulicos y energéticos.
- Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras de transporte.
- Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras.

La comisión académica del máster aplica, además, los siguientes criterios específicos de valoración de méritos:

- Se valora en primer lugar estar en posesión de un título de grado o de máster en Ingeniería Civil cuya obtención exija al menos 240 créditos ECTS; en todo caso, tendrán preferencia entre todos los titulados en Ingeniería Civil los poseedores del actual título

español de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Seguidamente, se valora estar en posesión de un título de grado o de máster en arquitectura o ingeniería cuya obtención exija al menos 240 créditos ECTS, teniendo preferencia en todo caso entre todos los titulados en esas especialidades a los poseedores de los actuales títulos españoles oficiales de Arquitecto o Ingeniero.

- Adicionalmente, se valora estar en posesión de los títulos españoles de Ingeniero o Arquitecto Técnico en cualquiera de sus especialidades.
- Se valora preferentemente la capacidad para la asimilación de las enseñanzas del programa, acreditada mediante un buen expediente tecnológico.
- Se valora preferentemente la dedicación completa para el correcto aprovechamiento tecnológico del programa
- Se valora muy positivamente la obtención de becas que permitan una dedicación completa al aprendizaje y la investigación.
- Se valorará muy positivamente la acreditación de conocimientos de idiomas que permitan el acceso a literatura científica especializada y faciliten la difusión de los resultados obtenidos

La selección se hace en base a la documentación aportada por el solicitante, no existiendo pruebas o exámenes de admisión específicas. El candidato debe probar documentalmente sus méritos, según los requisitos generales de la UPM que se indican en la ya referida página Web. La admisión quedará sin efecto si los documentos no se aportasen en el plazo y forma requeridos, o si posteriormente se probase que estos documentos no eran ciertos.

La Comisión Académica evalúa la documentación aportada por los solicitantes y determina, en su caso, la admisión o denegación de acceso. En cuanto a las admisiones, se respetan los criterios de admisión publicados, así como el número de plazas ofertadas.

Evidencias:

EV1.4_ Actas Comision Academica

EV1.5_ Actas Admision Alumnos

VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 1. ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: El Plan de Estudios se corresponde con la memoria presentada, y cumple los objetivos del Máster como puede comprobarse a la vista de la planificación de las enseñanzas, donde se recogen todas las asignaturas impartidas en el Máster.

En cuanto a las capacidades y competencias de los titulados, se pretende formar a tecnólogos e investigadores que estén capacitados para asimilar y aplicar nuevas técnicas de análisis de sistemas a la ingeniería civil. Para ello se requiere una sólida formación de base en técnicas matemáticas de simulación, análisis y optimización, y una intensificación en un área temática prioritaria en la que piensen desarrollar su actividad.

Las 2 asignaturas comunes, más las 15 del Módulo Tecnológico (incluyendo las obligatorias de especialidad) y las 16 del Módulo de Investigación conforman una oferta variada y completa sobre los múltiples problemas a los que puede enfrentarse un profesional, en su caso, o un investigador en el campo de los Sistemas en Ingeniería Civil, así como sobre las herramientas básicas. Permiten, además, intensificar la formación en aquellas áreas de mayor interés para el alumno.

Es muy interesante, también, la oferta de seminarios, en enero y mayo-junio, que varía anualmente, al menos de forma parcial, del que se hace una oferta del orden de 15, para complementar lo impartido en las asignaturas.

Como se indica en el criterio 4, las actividades formativas utilizadas son las adecuadas para que los alumnos logren las competencias del Máster. Para la evaluación, los exámenes escritos se utilizan con carácter general, en el Itinerario tecnológico, mientras que no ocurre así en el Itinerario de investigación, donde la evaluación se basa en mayor medida en trabajos, tanto en trabajos parciales durante el curso, exposiciones y presentaciones orales, como en el trabajo fin de curso.

Hay que destacar que los Trabajos Fin de Máster presentados son de una calidad muy reseñable, y ya hay varios alumnos de los primeros cursos del Máster que han culminado su Doctorado con los mejores resultados.

El tamaño de los grupos en las asignaturas del Máster es variable, ya que cada asignatura cuenta con un número diferente de alumnos cada año, dependiendo de las opciones seleccionadas por los alumnos. En cualquier caso, se ha limitado el número máximo de alumnos a admitir, para lograr grupos, a lo sumo, de 25-30 personas, muy adecuados para trabajos en grupo y participación activa en clase. Los grupos son menos numerosos, en general, por lo que estas actividades ligadas a la participación activa de los alumnos son posibles en todos los casos.

Aunque el perfil de procedencia de los alumnos tiende a concentrarse en las carreras de Ingeniería Civil, desde el comienzo del máster ha habido cierta multidisciplinariedad que aporta riqueza al desarrollo de las clases.

En cuanto a la permanencia, no ha habido ningún expulsado por no haber podido superar alguna asignatura en un número de convocatorias, sino personas que han abandonado (al menos, temporalmente) el Máster, en general, por haber encontrado trabajo fuera de España. En una buena parte de los casos, son personas que no llegan a entregar el Trabajo Fin de Máster, a pesar de haber completado los créditos de formación en asignaturas.

En cuanto a los reconocimientos de créditos, lo normal ha sido el reconocimiento de 10 créditos a los alumnos procedentes de la carrera de Ingeniero de Caminos, C.P., que incluso en la UPM, en esta misma Escuela, cuenta con 6 años. Adicionalmente, y de forma excepcional, se ha reconocido algún crédito de Doctorado o por haber realizado otro/s Másters oficiales, siguiendo la normativa al respecto de la propia Universidad.

La coordinación docente se garantiza, fundamentalmente, en la Comisión Académica, donde están representados los tres departamentos que participan en el Máster, así como mediante las comunicaciones y/o reuniones con los profesores del Máster antes del comienzo del curso y durante el mismo.

En cuanto a las admisiones, se respetan los criterios de admisión publicados, así como el número de plazas ofertadas.

En general, la valoración sobre la buena marcha del Máster es muy favorable, ya que no ha habido problemas reseñables de implantación u organización, tanto en la primera versión del Máster como en sus posteriores modificaciones.

Criterio 2. INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA

LA INSTITUCIÓN DISPONE DE MECANISMOS PARA COMUNICAR DE MANERA ADECUADA A TODOS LOS GRUPOS DE INTERÉS LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA Y DE LOS PROCESOS QUE GARANTIZAN SU CALIDAD.

2.1. La universidad pone a disposición de todos los grupos de interés información objetiva y suficiente sobre las características del título y sobre los procesos de gestión que garantizan su calidad.:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: Tanto la Universidad Politécnica de Madrid, como la ETSI de Caminos, Canales y Puertos, como centro del Máster Universitario, como la propia página web del Máster Universitario ponen a disposición del alumno toda aquella información que puede necesitar de forma previa a la matriculación y posteriormente a la matriculación, tanto aspectos académicos como otros de interés como becas, programas de movilidad, ofertas de empleo, etc.

La información y comunicación a los grupos de interés se realiza según se establece en el proceso proceso PR/ES/004 Publicación de la Información que forma parte del SGIC del Centro.

Toda la información previa necesaria para los alumnos, tanto en lo referente a los procedimientos administrativos como a la organización y contenidos de los estudios conducentes al título, está disponible en la página Web propia del máster (<https://www1.caminos.upm.es/sic/>), encontrándose tanto en español como inglés. Esta página, que cubre todas las necesidades de información específica del máster y facilita los enlaces con las páginas de la UPM que propician la información general, está organizada en los siguientes apartados:

- Presentación del máster: incluye una descripción general del máster, enlaces (organizado según temas de interés, que remiten a las correspondientes páginas de la UPM, Departamentos, profesores, etc.), enlace a la página de la universidad para la preinscripción, también hay un apartado dedicado al Sistema de Garantía Interna de Calidad, formularios y contactos
- Programa del máster: incluye los requisitos de admisión al máster, la descripción de los itinerarios (incluyendo las guías docentes de las asignaturas), de los seminarios y la evaluación.
- Calendario y horarios: incluye el calendario académico, horarios, e información sobre los exámenes de las asignaturas y los tribunales de trabajos fin de máster
- Grupos de investigación: incluye información sobre los grupos y sus líneas de investigación
- Anuncios
- Noticias, contacto, seguimiento: incluyendo, por ejemplo, ofertas de trabajo, programas de movilidad y becas.
- Resultados del proceso de evaluación de la calidad: se incluye el último informe de renovación de la acreditación

En cuanto a los procedimientos de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la Universidad, la página del Máster remite a los alumnos a las páginas de la universidad <http://www.upm.es/FuturosEstudiantes> y <http://www.upm.es/Estudiantes>, donde pueden consultarse los numerosos medios generales que la UPM dispone para estos fines:

- Alumnos
- Punto de Inicio para los alumnos de nuevo ingreso
- Alojamiento para estudiantes
- Seguro escolar
- Becas y ayudas
- Préstamos de entidades bancarias a estudiantes universitarios
- Delegación de alumnos
- Asociaciones de alumnos
- Puesta a punto para estudiantes
- Actividades culturales y deportivas
- Servicios Telemáticos: correo electrónico, red Inalámbrica, etc.
- Intercambios: movilidad de estudiantes

Evidencias:

EV1.1_Guía docente

EV2.1_ Páginas web

Página web de la Universidad Politécnica: <http://www.upm.es/FuturosEstudiantes> y <http://www.upm.es/Estudiantes>

Página web de la ETSI Caminos, Canales y Puertos:

<http://www.caminos.upm.es/principal.php?contenido=/Estudiantes/noticias.php&mp=2&ml=0>

Página web del Máster Universitario: <http://www1.caminos.upm.es/sic/>

VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 2. INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: El criterio de Información y transparencia se cumple, ya que la institución dispone de mecanismos para comunicar a todos los grupos de interés las características del programa y sus procesos.

El Centro mantiene una página web específica del Máster en Sistemas de Ingeniería Civil, que revisa periódicamente, donde se incluye la información actualizada al respecto y que constituye la referencia obligada y el vehículo de comunicación con los grupos de interés, en particular, alumnos y profesores, futuros alumnos, etc.

La información que contiene la página web

- Objetivos, contenido y número de créditos del Máster
- Metodología de enseñanza, aprendizaje, competencias y evaluación del Máster y cada asignatura ofertada
- Grupos de investigación para la realización de Trabajos Fin de Máster
- Políticas de acceso y orientación al estudiante
- Organización y oferta de prácticas externas, que en este caso no son obligadas, pero que a veces se realizan, aunque no equivalen a créditos formativos. Además se incluye información sobre el Trabajo Fin de Máster.
- Organización y oferta de programas de movilidad, se publican las becas y financiación disponible
- Mecanismos para realizar alegaciones, reclamaciones y sugerencias
- Política y Objetivos de calidad aprobados
- Resultados del proceso de evaluación de la calidad
- Otras informaciones de interés, en Novedades: Ofertas de Trabajo, Seminarios, Jornadas, Congresos y Cursos en las materias del Máster

Está disponible el nombre y correo electrónico de la Coordinadora del Máster y todos los profesores del mismo, por lo que la accesibilidad está garantizada para todos los alumnos.

Criterio 3. SISTEMA DE GARANTÍA INTERNO DE CALIDAD (SGIC)

LA INSTITUCIÓN DISPONE DE UN SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE CALIDAD FORMALMENTE ESTABLECIDO E IMPLEMENTADO QUE ASEGURA, DE FORMA EFICAZ, LA MEJORA CONTINUA DEL TÍTULO.

3.1. El SGIC dispone de un órgano responsable que analiza la información disponible del título para la toma de decisiones en el diseño, seguimiento, acreditación y mejora continua.:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: El Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC) establecido para la Titulación de Máster se inscribe dentro del compromiso con la Calidad de la Universidad Politécnica de Madrid y se encuentra dentro del alcance del SGIC de Centro de la ETSI Caminos, Canales y Puertos que abarca todos los títulos impartidos en el Centro. El diseño del SGIC del Centro fue certificado por Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) en el año 2010. Actualmente el SGIC se encuentra implantado y en fechas próximas será auditada dicha implantación por la Fundación para el Conocimiento Madri+d, para ser certificada por la agencia de Calidad madrileña, a través del cumplimiento de requisitos establecidos por el modelo SISCAL madri+d, cuya guía establece los requisitos básicos requeridos para un sistema de aseguramiento interno de la calidad de los centros universitarios, de acuerdo a los Criterios y Directrices para el aseguramiento de Calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y al protocolo de certificación establecido por la Conferencia General de Política Universitaria.

Como se indica en el Manual de Calidad del SGIC del Centro aprobado en diciembre de 2016 en el epígrafe 7 Agentes Implicados hay un responsable de calidad del Centro y una Comisión de Calidad. De esta forma, se indica que de manera general y para todos los títulos del Centro, el responsable del SGIC es el Director de la Escuela que, delega sus funciones en este tema en el Subdirector de Calidad. Para desarrollar su cometido, éste recibe soporte y asesoramiento de los miembros de la Subdirección de Calidad. Por otra parte, para articular la participación de los grupos de interés en la toma de decisiones relacionadas con la Calidad, existe una Comisión de Calidad.

La Comisión de Calidad del Centro es un órgano que participa en las tareas de planificación y seguimiento del SGIC, actuando además como uno de los vehículos de comunicación interna de la política, objetivos, planes, programas, responsabilidades y

logros de este sistema. Una enumeración no exhaustiva de sus funciones es la siguiente:

- Verifica la planificación del SGIC del Centro, de modo que se asegure el cumplimiento de los requisitos generales del Manual de Calidad, de la Política y los Objetivos de Calidad.
 - Recibe y, en su caso, coordina la formulación de los objetivos anuales del Centro y realiza el seguimiento de su ejecución.
 - Realiza el seguimiento de la eficacia de los procesos a través de los indicadores asociados a los mismos.
 - Controla la ejecución de las acciones correctivas y/o preventivas, de las actuaciones derivadas de la revisión del sistema, de las acciones de respuesta a las sugerencias, quejas y reclamaciones al sistema y, en general, de cualquier proyecto o proceso que no tenga asignado específicamente un responsable para su seguimiento.
 - Estudia y, en su caso, aprueba la implantación de las propuestas de mejora del SGIC sugeridas por los restantes miembros del Centro.
 - Es informada por el Subdirector de Calidad de los resultados de las encuestas de satisfacción y propone criterios para la consideración de las propuestas de mejora que puedan derivarse de esos resultados.
- La Comisión de Calidad de la Escuela está compuesta por: El Director de la Escuela, el Subdirector de Calidad que ostentará la coordinación, los Directores de Departamento, la Subdirección competente en Postgrado y Doctorado, un miembro de la Subdirección de Calidad, un miembro del PAS y un alumno propuesto por la Delegación de Alumnos.

A nivel de titulación, es la comisión Académica la que tienen encomendada, por delegación del Subdirector de Calidad del Centro, las tareas y responsabilidades propias del SGIC.

El SGIC se revisa periódicamente según se establece en el Manual de Calidad y en el PR/ES/001 Proceso de Elaboración y Revisión del Plan Anual de Calidad, según los cuales el Centro revisa y aprueba su Política y Objetivos de calidad. Es en este proceso donde los grupos de interés representados a través de los diferentes agentes que intervienen, (Responsable de calidad, Comisión de Calidad/Equipo Directivo, responsables de proceso afectado y Junta de Escuela) tras realizar un análisis de los resultados de los procesos del Sistema, realizan la revisión de los mismos y establecen los cambios necesarios en la Política de Calidad, en su caso, y los nuevos objetivos emanados de la misma, a partir de los que se identifican las correspondientes acciones de mejora, tanto de los procesos afectados, como del SGIC en su globalidad, incluido el Sistema Documental que lo soporta. Estas acciones conforman el Plan Anual de Calidad. Dicho Plan, además de estas actuaciones concretas a desplegar, recoge los responsables correspondientes y las tareas asociadas a las mismas, para su seguimiento y mejora.

El Plan Anual de Calidad establece las acciones de mejora necesarias una vez analizados los resultados de aprendizaje, la medida de la satisfacción de los grupos de interés y el desempeño de los diferentes servicios a partir de los informes anuales que realiza cada uno de ellos. El Plan Anual de Calidad se realiza por cursos académicos, es aprobado en junio del curso anterior y durante el curso de aplicación se revisa para realizar el seguimiento de las acciones en noviembre y en marzo. En el Plan Anual de Calidad además se recogen las propuestas de mejora y recomendaciones resultantes de los procesos de evaluación externa tanto del SGIC como de las diferentes titulaciones en los procesos de renovación de la acreditación o de acreditaciones internacionales (ABET o EURACE).

De igual forma, en el Plan Anual de Calidad se incluyen las acciones de mejora propuestas por los diferentes departamentos y de los servicios del Centro en el ámbito de cada uno de ellos. Muchas de estas acciones tienen repercusiones positivas sobre la titulación como por ejemplo las acciones de mejora propuestas por el servicio de Informática, Biblioteca, Secretaría, etc.

En el proceso PR/ES/003 Seguimiento de Títulos Oficiales se describe el mecanismo mediante el cual el Centro puede asegurar un adecuado seguimiento de la implantación de los diferentes títulos oficiales, a fin de facilitar y propiciar la toma de decisiones que mejora, de forma continua, la calidad de los resultados obtenidos (garantía interna de calidad), y disponer de mecanismos y protocolos necesarios para una adecuada rendición de cuentas sobre el desarrollo de los títulos oficiales, garantizando la publicación de la información de acuerdo a los diferentes grupos de interés (garantía externa de calidad). Para cada titulación, y en concreto, para la titulación objeto del presente informe de autoevaluación se realiza el seguimiento de los indicadores que se indican a continuación, por cursos académicos, y los mismos son comparados con los valores estándar fijados en la memoria de verificación para detectar posibles desviaciones. Los valores de estos indicadores se publican en la página web del Centro en el apartado de Calidad como evidencia del cumplimiento de los requisitos de publicidad e información y muestra de transparencia ante los grupos de interés.

Indicadores:

- Tasa de abandono
- Tasa de graduación
- Tasa de rendimiento de cada asignatura (Evidencia Tabla 2: resultados de asignaturas)
- Tasa de eficiencia global
- Tasa de rendimiento

Por otra parte, la Comisión Académica por delegación de las responsabilidades de calidad del responsable de Calidad del Centro, analiza los resultados académicos, los resultados de la evaluación docente realizada a través de la encuestas para medir la satisfacción de los estudiantes y medición de la satisfacción de los grupos de interés de la titulación. A partir del análisis realizado se plantean las medidas de mejora necesarias, las cuales forman parte del Plan Anual de Calidad del Centro.

De forma periódica la Comisión Académica realiza reuniones de Calidad de forma conjunta con la Subdirección de Calidad de Centro para el análisis de resultados y el establecimiento de medidas de mejora, en caso necesario. Estas reuniones permiten dar a conocer a los diferentes grupos de interés los resultados de aprendizaje y de satisfacción, así como, realizar el seguimiento de las acciones de mejora planteadas en el Plan Anual de Calidad. Como se ha comentado con anterioridad, estos resultados son publicados en la página web del Centro y del título.

A continuación se incluyen las evidencias que dan cumplimiento a la presente directriz.

Evidencias:

3.1_Manual de Calidad del SGIC

3.2_Procesos de Calidad del SGIC

3.3_Plan Anual de Calidad 2017-2018

3.4_Plan Anual de Calidad 2018-2019

3.5_Actas Comisión Académica y de Calidad de la titulación.

3.6_Seguimiento indicadores resultados académicos

Tabla 2_Resultados de las asignaturas

3.2. El SGIC implementado, para la gestión eficiente del título, dispone de procedimientos que garantizan la recogida de información objetiva y suficiente y de sus resultados y que facilitan la evaluación y mejora de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: El SGIC implantado en el Centro y con alcance la titulación establece los procesos necesarios para la evaluación y mejora de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello, hay implantados procesos para la recogida de información y datos y seguimiento de indicadores y análisis de la información recogida que permiten la mejora continua.

Los procesos de SGIC que permiten la recogida de información son los siguientes:

PR/SO/008 Sistema de Encuestación UPM (Encuestas al PAS, PDI y Alumnos, Egresados y Empleadores): El objeto de este procedimiento es describir el sistema de realización de estudios y análisis, que la UPM realiza sobre diferentes aspectos clave de la Universidad, bajo los criterios de transparencia, eficacia y eficiencia, con el objetivo último de: rendir cuentas a la sociedad, proporcionando información sobre el grado de cumplimiento de los fines que le han sido encomendados, la calidad de los servicios que ofrece y su mejora continua y proporcionar información necesaria para la toma de decisiones, a todos los agentes intervinientes en la gestión y el despliegue de los procesos de la actividad universitaria.

Registros y evidencias del proceso y de aplicación a la titulación:

- Encuesta Sobre El Perfil De Ingreso Máster Oficial
- Encuesta de Inserción Laboral a Titulados y Satisfacción
- Encuesta de Satisfacción del PDI
- Encuesta de Satisfacción del PAS
- Encuesta a Empleadores
- Encuesta Satisfacción Estudiantes
- Encuesta Satisfacción Máster Oficial
- Informe global de resultados

□ PR/SO/005 Medición de la Satisfacción e Identificación de Necesidades, este proceso describe cómo el Centro, una vez recibe los informes de la Universidad resultantes de la aplicación del proceso anterior, analiza estos resultados. También se describe cuáles son los sistemas propios del Centro para medir la satisfacción y la identificación de necesidades a través de informes de instituciones profesionales y de encuestas internas a los estudiantes.

□ PR/SO/006 Gestión de Quejas, Sugerencias y Felicitaciones, este proceso describe los canales por los cuales el Centro puede conocer una queja, sugerencia o felicitación y cómo son tramitadas, resueltas y contestadas las mismas.

□ PR/SO/007 Docencia - UPM, este proceso permite obtener información de los estudiantes para cada profesor, asignatura y titulación de la actividad docente y de la actividad del profesor.

□ PR/ES/003 Seguimiento de Títulos Oficiales, ya descrito en epígrafe anterior.

□ PR/ES/001 Elaboración y revisión del Plan Anual de Calidad, ya descrito en epígrafe anterior

Por otra parte, una vez recogida la información el SGIC cuenta con procesos que permiten el análisis de la misma, toma de

decisiones y mejora continua, estos procesos son:

□ PR/ES/003 Seguimiento de Títulos Oficiales, ya descrito en epígrafe anterior

□ PR/CL/001 Coordinación de las Enseñanzas, proceso de coordinación docente de las titulaciones del Centro, centrándose en la planificación docente y en los sistemas de evaluación, y como resultado se obtienen los registros: las guías de aprendizaje y la planificación docente.

□ PR/ES/001 Elaboración y revisión del Plan Anual de Calidad, ya descrito en epígrafe anterior

La implantación de estos procesos en el Centro y en la titulación garantizan:

- El análisis de la satisfacción de los estudiantes con el título.
- El análisis de la satisfacción del profesorado con el título.
- La evaluación y análisis de la actividad docente.
- La evaluación de la coordinación docente de las enseñanzas del título.
- Revisión y mejora de los planes de estudio.
- Evaluación y seguimiento de los resultados del título.
- La toma de decisiones derivadas de la evaluación y su seguimiento.
- Implantación de acciones de mejora a través del Plan Anual de Calidad.
- Publicación y difusión de los resultados de la calidad docente de la titulación en lugar fácilmente accesible en la web.

Para ello, la Comisión Académica de la Titulación analiza los resultados de la Titulación de forma periódica como así consta en las Actas, con el fin de implantar las medidas de mejora, y de igual forma se establecen acciones de mejor en el Plan Anual de Calidad.

La toma de decisiones y propuestas de mejora, a partir de la recogida y análisis de información, se realizan de acuerdo con los Departamentos responsables de la Titulación y con la Junta de Escuela, a través de las Comisiones de Centro (Comisión del Plan de Estudios, Comisión de Gobierno), lo que culmina en el análisis y toma de decisiones por parte de la Junta de Escuela.

Evidencias:

3.1_Manual de Calidad del SGIC

3.2_Procesos de Calidad del SGIC

3.3_Plan Anual de Calidad 2017-2018

3.4_Plan Anual de Calidad 2018-2019

3.5_Actas Comisión Académica y de Calidad de la titulación

3.7_Cuadro de indicadores del SGIC.

Informes de medición de satisfacción de estudiantes, PDI, PAS, incluidos en criterio 7

Evidencias de evaluación docente incluidas en criterio 7

VALORACIÓN GLOBAL DEL SISTEMA DE GARANTÍA INTERNO DE CALIDAD (SGIC):

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: El actual SGIC se encuentra implantado y en fechas próximas será auditada dicha implantación para ser certificada por la Fundación Madri+d, a través del cumplimiento de requisitos establecidos por el modelo SISCAL madri+d.

Los procesos del SGIC permiten garantizar los siguientes aspectos:

- La recogida de información de forma continua
- El análisis de los resultados (del aprendizaje, de la inserción laboral y de la satisfacción de los distintos grupos de interés).
- Utilidad para la toma de decisiones
- Mejora de la calidad del título y de los resultados del aprendizaje.

La recogida de información se produce por medio de encuestas a los alumnos, en el marco de las asignaturas (Docencia), encuestas a alumnos, PDI y PAS, información proveniente de fuentes externas (Colegio CICCIP, Ministerio de Educación), así como los inputs de estudiantes y otros actores en el proceso educativo (Informes de los Alumnos en la Junta de Escuela, Informes del director y de los Subdirectores en la Junta de Escuela, instancias al Director, proceso EVALUA), y otras encuestas específicas, como de inserción laboral. El primer y principal análisis de los resultados se hace en las Comisiones Académicas del Máster, y a partir del Curso 2014-15 en las reuniones cuatrimestrales con los responsables de las asignaturas impartidas. Las actas de estas

reuniones están incluidas en los registros del SGIC. Un segundo nivel de análisis se da en las Comisiones de Centro (Comisión del Plan de Estudios, Comisión de Gobierno), lo que culmina en el análisis y toma de decisiones por la Junta de Escuela.

La utilidad para la toma de decisiones es evidente, ya que los datos permiten el análisis de la situación, la identificación de las posibles causas y acciones de mantenimiento y corrección de los procesos de admisión, docencia y formación, evaluación y titulación, e inserción en el mercado laboral.

La mejora del Título ha sido producto de estos procesos y de la vigilancia por parte de las Comisiones Académicas y de Calidad del Máster, los Departamentos que intervienen en la titulación, la Dirección de la Escuela y la Junta de Escuela. Este proceso ha cristalizado en modificaciones sucesivas del Máster.

En resumen, en esta Titulación los procesos vigentes son una yuxtaposición de los existentes con anterioridad a la implantación del SGIC y los del propio SGIC, con la implantación sucesiva de procedimientos del SGIC para enmarcar y ordenar lo que ya se hacía. La situación actual del título, con muy poco desempleo y perfil de egresado claramente bien valorado por la industria, marcado por lo completo de los contenidos y la actualidad de las enseñanzas, es fruto de esta búsqueda continua de calidad por parte de todos los participantes, y enmarcado por el personal de Calidad del Centro y del Rectorado.

DIMENSIÓN 2. Recursos

Criterio 4. PERSONAL ACADÉMICO

EL PERSONAL ACADÉMICO QUE IMPARTE DOCENCIA ES SUFICIENTE Y ADECUADO, DE ACUERDO CON LAS CARACTERÍSTICAS DEL TÍTULO Y EL NÚMERO DE ESTUDIANTES.

4.1. El personal académico del título es suficiente y reúne el nivel de cualificación académica requerido para el título y dispone de la adecuada experiencia y calidad docente e investigadora.:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: Como puede verse en la evidencia EV1.2_Tabla 1A_Estructura personal académico, el personal académico que imparte el título es suficiente en número, además de contar con el nivel de cualificación adecuado para impartir la docencia requerida. La titulación objeto de renovación de la acreditación es un Máster Universitario de posgrado, de manera que la dedicación del personal académico al mismo está compartida con la docencia en estudios de Grado. Este hecho otorga al personal académico una mayor facilidad para la coordinación de contenidos entre los niveles de Grado y Máster.

Para cada asignatura existe un profesor responsable que imparte íntegramente toda la materia o bien la comparte con otros profesores, dependiendo de los contenidos de la asignatura y el grado de especialización del personal académico. No obstante, es conveniente destacar que el 97% de los profesores responsables de asignatura del Máster son doctores. La categoría académica del personal docente responsable de asignaturas se distribuye de la siguiente forma:

- Catedrático de Universidad: 4 profesores, lo que supone un 13,3% del total.
- Titular de Universidad: 18 profesores, lo que supone un 60% del total.
- Profesor Contratado Doctor: 6 profesores, lo que supone un 20% del total.
- Proyección Asociado: 1 profesor, lo que supone un 3,3% del total.

De igual manera, conviene destacar que la mayoría del personal docente tiene amplia experiencia profesional, además de docente, lo cual resulta muy adecuado para el perfil tecnológico-profesional del Máster. De hecho, la razón de que una asignatura tenga a un profesor asociado como responsable se debe, precisamente, a la fuerte carga tecnológica y componente práctica de ella. Situación que hace indispensable que su profesorado cuente con amplia y actualizada experiencia profesional.

Algunas de las características más destacables del personal docente del Máster (no sólo los responsables de las asignaturas) son las siguientes:

- La mayoría del profesorado tiene régimen de dedicación a tiempo completo y con una dedicación media al título de Máster del 30%.
- La mayoría tienen experiencia docente de más de 5 años en el ámbito de la Ingeniería.
- 63 profesores son doctores (75,9% del total de profesores).
- En su conjunto totalizan 56 sexenios de investigación, todos en el campo científico objeto de este Máster.
- En la mayor parte de los casos, los profesores tienen una experiencia profesional previa (entre 5 y 30 años).

Además de la tabla de estructura del personal académico (EV1.2_Tabla 1A_Estructura personal académico), se ha incluido en la

lista de evidencias una tabla relativa a las asignaturas, el personal académico (distinguiendo el responsable de cada asignatura) y un enlace a su CV (EV1.2b_Listado asignaturas profesores CV). En esta tabla de asignaturas y profesores, el profesorado está actualizado a fecha de febrero de 2019, mientras que en las guías docentes de la asignaturas aparecen los profesores que las impartieron en el curso 2017/18, debido a lo cual hay algunas diferencias debido a jubilaciones y ceses de contrato ocurridos entre ambas fechas.

El Centro y, en particular la Titulación, realizan encuestas enmarcadas en el programa DOCENTIA, con el objeto de evaluar la actividad del personal docente. En este contexto, desde el año 2009 se han evaluado un total de 266 expedientes relativos a la actividad docente del Máster Universitario en Sistemas de Ingeniería Civil. De ellas, un 30% han sido "muy favorables", un 60,5% "favorables", un 6,2% no tenían evidencias de evaluación suficientes y, finalmente, un 3,3% han resultado "desfavorables" (EV4.1).

El personal docente del máster puede acceder también a una oferta variada de cursos pedagógicos que puedan repercutir en una mejora de su actividad docente. En concreto, el Instituto de Ciencias de la Educación ofrece tanto cursos de iniciación pedagógica para los profesores con menor experiencia, como cursos de formación continua (EV4.2 y EV4.2b). En concreto, durante el curso 2017-2018 un total de 9 profesores de máster cursaron el curso de iniciación, mientras que el resto de profesores completaron un total de 166 cursos de formación continua. Junto con la oferta del Instituto de Ciencias de la Educación, el Gabinete de Tele-Educación (GATE) también ofrece cursos de formación pedagógica. Para el curso 2017-2018, un total de 6 profesores del máster accedieron a tales cursos (EV4.3).

El personal docente participa en programas de movilidad, como por ejemplo, Erasmus Teaching y Erasmus Training.

Un último rasgo característica del personal docente del máster es la búsqueda de la innovación docente. Este hecho se constata en que un tercio de los proyectos de innovación docente de la ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos durante el curso 2017/2018 (14 proyectos) han sido liderados por personal académico del Máster en Sistemas de Ingeniería Civil (EV4.4).

Evidencias:

EV 1.1_Guía docente

EV1.1a_Memoria de Verificación Solicitud Modificación

EV1.1b_Planificación de las Enseñanzas

EV1.1d_Página web Máster: <http://www1.caminos.upm.es/sic/>

EV1.2_Tabla 1A_Estructura personal académico

EV1.2b_Listado asignaturas profesores CV

EV3.1b_Formato encuesta Docentia

EV4.1=EV3.1c_Resultados Docentia

EV3.1d_Encuestas Docentia

EV4.2_Oferta de cursos ICE

EV4.2b_Profesores_Caminos_ICE

EV4.3_CURSOS_GATE

EV4.4_PROY_INNOV_DOC

4.2. En su caso, la universidad ha hecho efectivos los compromisos adquiridos en los diferentes procesos de evaluación del título respecto a la contratación y mejora de la cualificación docente e investigadora del profesorado y está realizando actuaciones dirigidas a dar cumplimiento a los requisitos previstos en la normativa vigente en relación con el personal docente e investigador.:

N.P.

Justificación de la valoración: No procede la valoración

VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 4. PERSONAL ACADÉMICO:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: El profesorado del Máster es amplio, y suficiente para las tareas encomendadas. Destaca la relevancia de su investigación y la participación de profesores en la industria. Todos los profesores de la titulación tienen mucha experiencia en aspectos técnicos, algunos de ellos además poseen experiencia en proyectos de infraestructuras, otros en supervisión de éstas, además algunos cuentan con experiencia en financiación de infraestructuras, y el conjunto cuenta con una gran trayectoria en programas de I+D+i, y además de todo ellos, cuentan con una apreciable proyección internacional, como puede apreciarse en los CVs aportados en la evidencia EV1.2b_Listado asignaturas profesores CV.

El personal académico que imparte la formación en el Máster tiene además una participación activa en programas de I+D+i nacionales y en comités internacionales. La formación se estructura en muchos casos con más de un docente por asignatura, para facilitar esta complementación de puntos de vista y actividades profesionales habituales.

El conjunto de profesores es equilibrado, con participación de personal funcionario y contratado, y este conjunto tiene presencia clara y directa en la ingeniería actual española, lo que fue bien valorado por la agencia ABET en su acreditación de otro título de la Escuela.

Por tanto, el personal académico que imparte docencia es el más adecuado, de acuerdo con las características del título y el número de estudiantes, y de calidad excelente y experiencia probada. Los alumnos aprecian este hecho, y se benefician de él.

Criterio 5. PERSONAL DE APOYO, RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

EL PERSONAL DE APOYO, LOS RECURSOS MATERIALES Y LOS SERVICIOS PUESTOS A DISPOSICIÓN DEL DESARROLLO DEL TÍTULO SON LOS ADECUADOS EN FUNCIÓN DE LA NATURALEZA, MODALIDAD DEL TÍTULO, NÚMERO DE ESTUDIANTES MATRICULADOS Y COMPETENCIAS A ADQUIRIR POR LOS MISMOS.

5.1. El personal de apoyo que participa en las actividades formativas es suficiente y los servicios de orientación académica y profesional soportan adecuadamente el proceso de aprendizaje y facilitan la incorporación al mercado laboral.:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: El personal de apoyo que participa en las actividades formativas es suficiente, para ello se cuenta con el siguiente PAS de apoyo a las tareas de gestión e investigación:

- Secretaría: 1 persona (PAS) dedicada a la gestión del posgrado

Además se cuenta en los Laboratorios con el siguiente personal tecnológico:

- 1 persona en el laboratorio de firmes y pavimentos.

- 1 persona en el laboratorio de ingeniería sanitaria.

- 1 persona en el laboratorio de hidráulica.

- 1 persona en el laboratorio de ingeniería eléctrica.

Todos ellos con nivel de Formación Profesional I o superior, en las especialidades adecuadas al laboratorio al que están adscritos. Además se cuenta con el siguiente personal de apoyo a nivel de Centro y de Departamentos.

- La Subdirección de Planificación Académica y el Negociado de Alumnos y Matrículas de la Secretaría del Centro cuentan en total con tres miembros del PAS especializados en la organización administrativa y los trámites de los estudios de postgrado.

- A ellos hay que añadir el PAS que desempeña la secretaría de los Departamentos participantes en el programa, y que se ocupará de las tareas análogas correspondientes a los departamentos, de seguimiento administrativo de los estudiantes y de tramitación de documentación.

- Y el PAS que gestiona la biblioteca de la Escuela, facilitándoles la utilización y consecución de fondos bibliográficos.

Servicios de orientación académica y profesional.

- De manera previa a la matriculación los alumnos cuentan con información suficiente sobre los servicios de orientación académica y profesional de la Titulación, tanto a nivel del Máster Universitario, como a nivel de Centro y de Universidad. Todo ello, se encuentra en la página web del Máster Universitario, del Centro y de la Universidad Politécnica de Madrid.

- El proceso PR/CL/002, Acciones de orientación y apoyo al estudiante del SGIC describe cómo lleva a cabo el Centro las acciones de orientación de apoyo al estudiante, describiendo entre otras el programa de mentorías y las jornadas de bienvenida. Por otra parte, el proceso PR/CL/006, Orientación e Inserción Laboral es el proceso que cómo el Centro apoya a sus egresados en la incorporación al mundo laboral a través tanto de la orientación como de la facilitación de ofertas de trabajo.

- Por otra parte, el Centro dispone de un servicio específico de movilidad internacional para la realización de intercambios internacionales, donde se gestiona un número importante de programas de movilidad así como de doble titulación que garantizan un aprendizaje único e irremplazable para todos los estudiantes, en este mundo cada vez más globalizado. Los programas de movilidad se gestionan de forma pública y transparente siguiendo los procedimientos PR/CL/004 Movilidad OUT y PR/CL/005 Movilidad IN del SGIC de la Escuela.

Tutorización de los Trabajos Fin de Máster.

- Una vez definida la línea de proyecto, se le designa un tutor al alumno, ambos acuerdan el título del proyecto, fijando su alcance y las condiciones concretas en las que debe ser desarrollado. Aunque, como se ha indicado, el trabajo es desarrollado por el alumno de manera personal e individual, el tutor realiza un seguimiento continuado del progreso conseguido, manteniendo reuniones periódicas a tal fin cada dos o tres semanas.

Procedimiento de análisis de la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación recibida

La Universidad Politécnica de Madrid considera fundamental el apoyo a los egresados del Máster en relación a la inserción laboral

en todos los campos técnicos, tecnológicos, científicos o de investigación. Se considera, para ello, tres fuentes fundamentales para el análisis de la inserción laboral de los graduados:

- Las encuestas de Satisfacción de empleadores y egresados realizadas por la propia titulación, dentro del proceso PR/SO/005 Medición de la satisfacción e identificación de necesidades del SGIC del Centro, que permiten obtener una valiosa información sobre las posibilidades de la inserción laboral de los futuros egresados y la idoneidad de la formación recibida para enfrentarse al mercado laboral. El responsable de recabar todos los datos requeridos para el análisis de la satisfacción con la formación recibida será el Responsable de Calidad de la Escuela. La recogida y análisis de la información y la evaluación, seguimiento y mejora de la satisfacción con relación a la formación recibida se realizará de acuerdo con los procedimientos del Centro, tal como se ha descrito en las directrices del Criterio 3 de este informe.
- El Rectorado de la Universidad Politécnica de Madrid viene elaborando un informe anual de egresados y empleadores dentro del proceso PR/SO/008 Sistema de Encuestación, que incluye todas las titulaciones impartidas en la Politécnica y proporciona datos muy valiosos sobre cada titulación en relación a su entorno.
- Además dentro de la titulación, en la página web de la misma, se publican todas aquellas ofertas de trabajo, becas, programas de movilidad y prácticas vinculadas con la titulación..

En la evidencia 5.1 "Informe Orientación e Inserción laboral ETSICCP-UPM" se muestran las acciones realizadas desde el Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia y desde el Centro para apoyar la inserción laboral de los egresados de la UPM en general y de los egresados de la ETSICCP en particular.

La Titulación contempla la posibilidad de realizar prácticas externas en empresas e instituciones colaboradoras, si bien no forman parte del expediente académico del alumno, al no estar contempladas dentro del Plan de Estudios, contribuyen a mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje y la empleabilidad de los egresados.

Una parte de los alumnos compaginan los estudios del Máster con trabajo a tiempo parcial en proyectos de investigación desarrollados en los centros de investigación y departamentos de la UPM.

Evidencias:

EV5.1=EV7.3_ Informe Orientacion Insercion Laboral ETSICCP-UPM_Agos-18

EV5.1a_Personal apoyo MUSIC

Página web del COIE la Universidad Politécnica: <http://www.coie.upm.es/>

Página web de la UPM: <http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/EmpleoPracticas>

Página web del Máster Universitario: <http://www1.camino.upm.es/sic/?q=es/node/12>

5.2. Los recursos materiales se adecuan al número de estudiantes y a las actividades formativas programadas en el título en todos los centros o sedes que participan en la impartición del título.:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: El Máster se imparte en la ETSI de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid, en las instalaciones de los departamentos vinculados a la Titulación. Los recursos materiales e infraestructuras son adecuados al tamaño y características del grupo, a las necesidades de organización docente del título y a las actividades formativas programadas.

La Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos se encuentra situada en la Avda. Profesor Aranguren s/nº en la Ciudad Universitaria. El edificio es una construcción grande con tres niveles completos y una torre de 8 plantas y fue construido en 1970. La Escuela cuenta con una superficie total edificada de 44.800 m², de los cuales dos mil son patios interiores. En una descripción simplificada puede decirse que hay dos plantas sótano que están dedicadas a laboratorios (los cuales ocupan 13.800 m²) y a las instalaciones de servicio del edificio; la planta baja a aulas, servicios administrativos, salón de actos, comedor y cafetería; la primera planta a aulas, zona de dirección y de profesores; la segunda planta a sala de gran capacidad para exámenes y para clases interactivas y asistidas; y las plantas de la torre a despachos de profesores y salas de seminarios. La biblioteca ocupa un patio interior del edificio cerrado por una cubierta transparente, y está repartida en tres niveles comunicados entre sí, con acceso desde las distintas plantas del edificio.

La Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos observa criterios de accesibilidad universal y diseño para todos, según lo dispuesto en la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

En la evidencia EV5.2_Recursos Materiales MUSIC, se detallan los espacios en los cuales se imparte la Titulación, y los recursos propios que los departamentos y grupos de investigación participantes en el programa ponen a disposición de las actividades docentes e investigadoras.

Además, la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos aporta las siguientes instalaciones y recursos:

- Aulas y medios audiovisuales
- Centro de cálculo
- Aula de Informática
- Biblioteca con todos sus fondos bibliográficos

La biblioteca con que cuenta la Escuela dispone de 258 puestos de lectura, 2,4 km de estantes y 900 m² de superficie a los que hay que añadir otros 760 m² de depósitos de libros en otras zonas del edificio. Además de servir a los fines docentes de la titulación, la biblioteca de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid posee colecciones del siglo XVI en adelante que la convierten en un servicio documental y bibliográfico de primer orden para la investigación histórica y científico-técnica. Su fondo bibliográfico supera los 53.000 volúmenes y se incrementa a un ritmo anual superior al 2%. Las publicaciones periódicas son más de 700, con una cifra de las suscripciones en curso por encima del centenar. La biblioteca está informatizada y sus fondos han sido registrados ya en este tipo de soporte.

Por otra parte, la Universidad Politécnica de Madrid proporciona acceso a su red de bibliotecas y a las bases de datos y centros de documentación del Consorcio Madroño.

La Planificación de tareas de mantenimiento periódicas necesarias en el Centro y para llevar a cabo la resolución de las incidencias presentadas y ocasionadas por el uso de instalaciones, equipos, material, etc., se realiza a través del proceso PR/SO/004 Gestión de recursos materiales.

Evidencias:

EV5.2_ Recursos materiales MUSIC

EV5.2a_Edificio ETSI Caminos

5.3. En su caso, los títulos impartidos con modalidad a distancia/semipresencial disponen de las infraestructuras tecnológicas y materiales didácticos asociados a ellas que permiten el desarrollo de las actividades formativas y adquirir las competencias del título.:

N.P.

Justificación de la valoración: No procede la valoración al tratarse de una Titulación que se imparte en modalidad presencial.

5.4. En su caso, la universidad ha hecho efectivos los compromisos adquiridos en los diferentes procesos de evaluación del título relativos al personal de apoyo que participa en las actividades formativas, a los recursos materiales, servicios de apoyo del título e instalaciones.:

N.P.

Justificación de la valoración: No procede la valoración.

VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 5. PERSONAL DE APOYO, RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS.:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: La valoración global de este criterio es B, ya que se considera que globalmente, el personal de apoyo, los recursos materiales y los servicios son adecuados y ajustados a la oferta inicial. El personal de apoyo se compone de PDI y PAS. Existe una persona perteneciente al PAS dedicada a dos titulaciones, esta y otra muy similar, para las gestiones administrativas de la Titulación y, como se ha comentado en el epígrafe 5.1, otras muchas personas que prestan apoyo a las actividades de formación, como se han descrito. Los Departamentos y la propia Dirección de la Escuela están muy implicados con la titulación, y su personal participa en lo que se le requiere.

Los recursos materiales son de alta calidad por su equipamiento, superficie, iluminación y estado. Los alumnos visitan los laboratorios, que son de dimensiones considerables. Hay un total de 5 laboratorios y el Centro de Investigación del Transporte (TRANSyT) que participan en el Máster. Las aulas tienen todas proyectores, wifi, doble pizarra grande y buena iluminación. Existen aulas de informática equipadas para los estudiantes, que cuentan además con un aula de ordenadores de uso libre en un horario determinado de mañana y tarde. Existen aulas de seminarios y zonas de trabajo individual y en equipo. Existen taquillas para uso de los alumnos. Se está trabajando en el aumento de los puntos de alimentación eléctrica en las zonas de estudio, aunque existe una limitación en la instalación de la Escuela, originalmente de 1968.

Los servicios de orientación e inserción laboral de la UPM son suficientes, aunque, por el reducido número de alumnos y el elevado número de profesores, así como su participación directa en la ingeniería española, es más habitual que los alumnos requieran información, y la obtengan, directamente de los profesores.

DIMENSIÓN 3. Resultados

Criterio 6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE ALCANZADOS POR LOS TITULADOS SON COHERENTES CON EL PERFIL DE EGRESO Y SE CORRESPONDEN CON EL NIVEL DEL MECES (MARCO ESPAÑOL DE CUALIFICACIONES PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR) DEL TÍTULO.

6.1. Las actividades formativas, sus metodologías docentes y los sistemas de evaluación empleados han permitido la adquisición de los resultados de aprendizaje previstos por parte de los estudiantes y corresponden al nivel de la titulación especificados en el MECES.:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: Las metodologías docentes y los sistemas de evaluación empleados para cada una de las asignaturas contribuyen a la consecución y valoración de los resultados de aprendizaje previstos y éstos corresponden al nivel del MECES, según se establece en la memoria de verificación correspondiente. Para ello, en la planificación de las enseñanzas de cada asignatura se establecen las actividades formativas, objetivos de aprendizaje, las competencias específicas y criterios de evaluación, de forma que se alcancen los resultados de aprendizaje previstos por parte de los egresados del máster.

Es necesario indicar que los trabajos prácticos realizados en las asignaturas, así como los ejercicios y los exámenes representan problemas relacionados con los Sistemas de Ingeniería Civil apropiados para la titulación.

En el caso del itinerario tecnológico, una gran parte de la nota final de evaluación (alrededor del 70%) se concentra en el resultado de los exámenes, complementada con ejercicios de clase, exposiciones orales y trabajos finales. En cambio, en las asignaturas de carácter investigador, los trabajos de cursos suponen el porcentaje mayoritario de la calificación final, promoviendo sistemas de autoaprendizaje más propios de materias con matiz científico.

Las tasas de rendimiento y de éxito son superiores al 96%. Los resultados de las asignaturas del pasado curso 2017-2018, como puede verse en la evidencia EV1.3 Tabla 2. Resultado de las asignaturas, muestran que el porcentaje de alumnos que aprueban las asignaturas en primera matrícula es superior al 90% en la mayoría de las asignaturas. Respecto al trabajo de fin de máster, TFM, hay que indicar la singularidad de la Titulación en relación a este aspecto, al tratarse de un Máster Universitario, en el cual gran número de alumnos ya están desarrollando una carrera profesional, el 50% de los alumnos culmina la Titulación en dos años, esto hace que baje la tasa de graduación.

Los TFM cumplen las siguientes características:

- Supone la realización por parte del alumno de un proyecto, memoria o estudio en el que aplica y desarrolla los conocimientos adquiridos en el seno del máster. El tema del trabajo está relacionado con alguno de los dos módulos de este itinerario (ver evidencia EV6.1a_Relacion TFM 2017_18):
 - o Hidráulica, Energía y Medio Ambiente
 - o Transporte y Territorio

No obstante, también se permiten trabajos que integren temas relacionados con los dos módulos.

En cualquier caso, el trabajo tiene una finalidad u objetivo concreto, y está correctamente razonado, ordenado y estructurado hacia su consecución. Su contenido puede ser teórico o práctico, pero debe ser coherente con la finalidad del mismo. Pueden ser áreas temáticas concretas para la realización del trabajo fin de máster las infraestructuras y actuaciones de cualquier tipo sobre el territorio, como es el caso de las carreteras, ferrocarriles, urbanismo, ordenación territorial, saneamiento, depuración, abastecimiento, obras hidráulicas, puertos, costas, actuaciones medioambientales, centrales hidroeléctricas, etc. El trabajo puede consistir en un proyecto completo o cualquier fase del mismo, como el planteamiento de alternativas, estudio de soluciones, definición de una solución concreta, valoración económica y ambiental de una actuación, etc.

- Competencias y resultado del aprendizaje. Con el trabajo fin de máster el alumno debe demostrar que posee las siguientes capacidades:

- o Capacidad para analizar y sintetizar los diversos contenidos de información de fuentes diversas
- o Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos técnicos hacia la consecución de un fin
- o Capacidad para organizar su propio trabajo de forma independiente, desarrollando habilidades profesionales
- o Capacidad para desarrollar un trabajo profesional con responsabilidad
- o Capacidad para comunicarse de forma escrita y oral

- Sistema de evaluación. La defensa del trabajo fin de máster es realizada por el alumno en sesión pública, mediante la exposición oral de su contenido. En la cual, el alumno contesta a las preguntas y aclaraciones que plantean los miembros de la comisión evaluadora, que está formada por tres profesores nombrados por la comisión académica del máster. La evidencia EV6.1b recoge la actas de los tribunales del TFM del curso 2017-18.

- Durante el desarrollo del TFM, y con el objetivo de alcanzar los resultados de aprendizaje previstos, el alumno cuenta con la tutorización personalizada del trabajo por parte de un profesor del Máster, el cual es designado según el procedimiento establecido en la memoria de verificación de la Titulación, que consiste en que, una vez definida la línea de proyecto, se le designará un tutor al alumno, ambos acordarán el título del proyecto (tanto en español como en inglés), fijando su alcance y las condiciones concretas en las que debe ser desarrollado. Aunque, como se ha indicado, el trabajo es desarrollado por el alumno de manera personal e individual, el tutor realiza un seguimiento continuado del progreso conseguido, manteniendo reuniones periódicas a tal fin cada dos o tres semanas.

El Centro y, en particular la Titulación, realizan encuestas, enmarcadas en el programa DOCENTIA cuyos resultados del curso 2017-2018 se incluyen como evidencia, y es de destacar el alto grado de satisfacción con la actividad docente y con la actividad del profesor que reflejan los resultados. Estas encuestas tienen como objeto evaluar, además de la actividad del personal docente, la metodología docente y conocer la opinión de los estudiantes sobre la adecuación de las actividades formativas, sus metodologías docentes y los sistemas de evaluación empleados en cada una de las asignaturas que componen el plan de estudios. Para ello se realizan preguntas, entre otras, como:

- Las tareas previstas (teóricas, prácticas, de trabajo individual, en grupo, etc.) guardan relación con lo que se pretende que aprenda en la actividad docente.
- He mejorado mi nivel de partida, con relación a las competencias previstas en el programa.

Evidencias:

EV 1.1_Guía docente

EV1.1a_Memoria de Verificación Solicitud Modificación

EV1.1b_Planificación de las Enseñanzas

EV1.1d_Página web Máster: <http://www1.caminos.upm.es/sic/>

EV1.3_Tabla2. Resultados de las asignaturas que conforman el Plan de Estudios.

EV3.1b_Formato encuesta Docentia

EV4.1=EV3.1c_Resultados Docentia

EV6.1a_Relacion TFM 2017_18

EV6.1b_Actas Tribunales TFM 2017_18

VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: Las actividades formativas, sus metodologías docentes y los sistemas de evaluación empleados permiten garantizar los resultados del aprendizaje previstos por parte de los estudiantes y corresponden al nivel de la titulación especificados en el MECES. Las 2 asignaturas comunes más las 15 del Módulo Tecnológico (incluyendo las obligatorias de especialidad), y las 16 del Módulo de Investigación conforman una oferta variada y completa sobre los múltiples problemas a los que puede enfrentarse un profesional, en su caso, o un investigador en el campo de los Sistemas en Ingeniería Civil, así como sobre las herramientas básicas. Permiten, además, intensificar la formación en aquellas áreas de mayor interés para el alumno. Los trabajos realizados en las asignaturas, así como los ejercicios y los exámenes representan problemas relacionados con los Sistemas de Ingeniería Civil apropiados para la titulación.

Es de destacar que en el itinerario tecnológico se concentra una parte de la nota final de evaluación (70%) en el resultado de los exámenes, complementada con ejercicios de clase, exposiciones orales y trabajos finales. En cambio, en las asignaturas de carácter investigador, se concentra la nota en los resultados de los trabajos de curso.

Los Trabajos Fin de Máster se corresponden también con trabajos que dan respuesta a problemas complejos en el campo profesional, en el itinerario tecnológico, así como con trabajos de investigación que reflejan la capacidad innovadora e integradora que adquieren los alumnos en el transcurso del Máster en su itinerario investigador.

Hay que destacar que los Trabajos Fin de Máster presentados son de una calidad muy reseñable, y ya hay varios alumnos de los primeros cursos del Máster que han culminado su Doctorado con los mejores resultados.

La Comisión Académica está atenta al cumplimiento de este aspecto, aprobando los temas de los TFM, así como los tutores correspondientes. Los temas se determinan de común acuerdo del profesor tutor y el alumno, de manera que se corresponda con intereses del alumno, pero vigilando, a la vez, que sea factible en el tiempo de que se dispone, por la posibilidad de obtención de datos y otros aspectos, así como que represente un reto y contenga una cierta complejidad en su resolución, en el caso de los TFM del itinerario tecnológico. Igualmente, en los TFM del itinerario investigador, que constituya un tema de investigación que realmente cubra un aspecto poco conocido del estado del arte y pueda llegar a constituirse en tema de tesis doctoral.

Los alumnos responden bien al esfuerzo que se les exige en la realización de trabajos, y valoran muy positivamente el planteamiento de ejercicios de clase, lo que supone un seguimiento continuo de su aprendizaje. También se valoran, tanto por profesores como por alumnos, las exposiciones orales de los mismos, ya que les sirven de entrenamiento para su vida laboral posterior.

El hecho de que algunos alumnos compatibilicen el Máster con el trabajo, en el caso de los que se matriculan para la realización del Máster en dos años, enriquece la participación en clase con preguntas de gran calado, muy reales y vinculadas a la práctica profesional.

Criterio 7. INDICADORES DE RENDIMIENTO Y SATISFACCIÓN

LOS RESULTADOS DE LOS INDICADORES DEL PROGRAMA FORMATIVO SON CONGRUENTES

7.1. La evolución de los principales datos e indicadores del título es adecuada con las previsiones del título y coherente con las características de los estudiantes de nuevo ingreso.:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: Durante todas las ediciones del Máster se ha cumplido la relación entre el perfil de ingreso definido en la memoria de verificación y el perfil real de estudiante de nuevo ingreso que accede al Máster, esto se puede verificar en el expediente académico de los alumnos matriculados y egresados.

Según está establecido en la memoria de verificación de acceso al Máster quienes estén en posesión de una titulación universitaria del EEES cuya obtención exija al menos 240 créditos ECTS; así mismo, tienen acceso los poseedores de los actuales títulos españoles de licenciado, arquitecto o ingeniero. Otros títulos que pudieran ser considerados equivalentes, pero ajenos al EEES, requerirán la previa comprobación de que cumplen las condiciones generales del art. 16.2 del RD. 1393/2007 para acceso al máster, lo que será realizado por parte del Vicerrectorado de Doctorado y Posgrado de la UPM. Finalmente, también tienen acceso al máster quienes estén en posesión de uno de los actuales títulos españoles de diplomado, arquitecto técnico o ingeniero técnico. Independientemente de lo anterior, debe tenerse en cuenta que los estudios más apropiados para el acceso al máster son todos aquellos cuyo plan de estudios dedique especial atención a las infraestructuras territoriales y a las diversas aplicaciones de la Ingeniería Civil.

La Comisión Académica evalúa la documentación aportada por los solicitantes y determina, en su caso, la admisión o denegación de acceso. No obstante, en alguna asignatura y grupo, los profesores tienen dificultades en la impartición de la materia por la gran diversidad de alumnos procedentes de otras titulaciones y países.

Por otra parte, como acción a nivel institucional la Universidad Politécnica de Madrid realiza encuestas todos los cursos académicos a los alumnos de nuevo ingreso, especialmente a los alumnos de Máster Universitario para conocer los diferentes perfiles, lo cual, es muy valioso para mejorar la calidad de la enseñanza, especialmente en el primer curso de los diferentes posgrados. Por esta razón se diseña una encuesta de Perfil de ingreso destinada a todos los nuevos estudiantes de Máster Universitario de la UPM. La Universidad publica los resultados con el objetivo de mejorar la calidad docente. En el caso del Máster en Sistemas de Ingeniería Civil dado que el número de respuestas obtenidas es inferior al de las respuestas necesarias para poder inferir resultados, los valores deben tenerse en cuenta únicamente a título informativo y nunca como representativos del plan de estudios en su conjunto.

Evidencias:

EV1.4_ Actas Comision Academica

EV1.5b_ Actas Admision Alumnos

EV7.1_Informe Perfil de ingreso Máster oficial 2017-2018

Las tasas de rendimiento y de éxito son superiores al 96%. Los resultados de las asignaturas del pasado curso 2017-2018 muestran que el porcentaje de alumnos que aprueban las asignaturas en primera matrícula es superior al 90% en la mayoría de las asignaturas. Respecto al trabajo de fin de máster, TFM, hay que indicar la singularidad de la Titulación en relación a este aspecto, al tratarse de un Máster Universitario, en el cual gran número de alumnos ya están desarrollando una carrera profesional, el 50% de los alumnos culmina la Titulación en dos años, esto hace que baje la tasa de graduación.

Evidencias:

EV7.1e_Tasas resultados_MUSIC

EV1.3_Tabla2. Resultados de las asignaturas que conforman el Plan de Estudios

7.2. La satisfacción de los estudiantes, del profesorado, de los egresados y de otros grupos de interés es adecuada.:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: Tanto a nivel de Titulación, como de Centro y Universidad se llevan a cabo acciones encaminadas a evaluar y mejorar, si es necesario, la satisfacción de los estudiantes, profesorado, egresados y otros grupos de interés con el objetivo de obtener un alto nivel de satisfacción en cuanto a los siguientes aspectos:

- Los conocimientos adquiridos y las competencias desarrolladas por los estudiantes.
- La organización de la enseñanza (distribución, tiempos, carga, prácticas, etc.).
- Los canales de comunicación empleados por el título y el contenido de la información que facilita.

- Las instalaciones e infraestructuras destinadas al proceso formativo (aulas, laboratorios, biblioteca, espacios de trabajo, centros colaboradores y asistenciales, etc.)
- La atención que reciben los estudiantes (programas de acogida, orientación, apoyo al aprendizaje, etc.)
- Con el propio proceso de enseñanza aprendizaje (metodologías, actividades formativas, tutorías, seguimiento por parte del profesorado, movilidad e internacionalización, prácticas externas, etc.)

Para ello, se pueden indicar varias actuaciones:

- A nivel de Universidad, la UPM realiza una encuesta de satisfacción para obtener índices de nivel de satisfacción en relación a varios de los aspectos indicados.
- A nivel de Centro y de Titulación se llevan a cabo las siguientes acciones:
 - o Se pone a disposición de los alumnos la posibilidad de realizar prácticas en entidades colaboradoras, aunque éstas no forman parte del expediente académico al considerarse extracurriculares, pero sí mejoran la empleabilidad de los alumnos. Las experiencias han sido muy satisfactorias.
 - o Se mantienen reuniones con colegios profesionales para evaluar si los conocimientos y competencias adquiridas por los alumnos con el plan de estudios establecido son valoradas profesionalmente y por las empresas.
 - o Se pone a disposición de los alumnos a través de los coordinadores del Máster y de la página web información relativa al proceso de matriculación, becas, programas de movilidad, información relacionada a alojamiento y trámites administrativos para alumnos extranjeros, ofertas de empleo, colaboraciones con entidades públicas o privadas para mejorar la empleabilidad. Toda esta información es muy valorada por los alumnos por su gran utilidad.
 - o Las instalaciones e infraestructuras destinadas al proceso formativo reúnen todas las características necesarias para el correcto desarrollo de las actividades formativas, habiendo recibido el reconocimiento de agencias de calificación como ABET.
 - o El Centro y, en particular la Titulación, realizan encuestas, enmarcadas en el programa DOCENTIA, con el objeto de evaluar, además de la actividad del personal docente, la metodología docente y conocer la opinión de los estudiantes sobre la adecuación de las actividades formativas, sus metodologías docentes y los sistemas de evaluación empleados en cada una de las asignaturas que componen el plan de estudios. Para ello se realizan preguntas, entre otras, como: "Las tareas previstas (teóricas, prácticas, de trabajo individual, en grupo, etc.) guardan relación con lo que se pretende que aprenda en la actividad docente." Los resultados han demostrado la alta satisfacción de los alumnos con el proceso formativo.

NOTA: Los resultados de las encuestas de satisfacción de los alumnos de Máster, del PAS y del personal docente son a nivel global de la Universidad.

Evidencias:

- EV3.1b_ Formato encuesta Docentia
- EV4.1=EV3.1c_ Resultados Docentia.
- EV7.1a_ Informe_satisfacción_estudiante(master)1718 UPM
- EV7.1c_ Informe_satisfaccion_pas1718
- EV7.1d_ Informe_satisfaccion_pdi1718
- EV7.1f_ Informe_perfil Titulado UPM
- EV7.1g_ Informe_empleadores_2017

7.3. Los valores de los indicadores de inserción laboral de los egresados del título son adecuados al contexto socio-económico y profesional del título.:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: La Ingeniería Civil en España, desde el año 2007, está afectada por una profunda crisis que ha elevado las cifras de desempleo de titulados vinculados a la Ingeniería Civil hasta cifras nunca conocidas hasta el momento. A pesar de esto, estudios llevados a cabo por el Centro revelan que los egresados del Máster Universitario han conseguido altos niveles de empleabilidad, especialmente fuera de España.

La Universidad Politécnica de Madrid y la ETSI Caminos, Canales y Puertos, Centro de impartición del Máster se llevan a cabo diferentes actuaciones para conocer y mejorar el nivel de empleabilidad de los egresados. Se adjunta, como evidencia, un informe en el que se detallan las actuaciones llevadas a cabo, tanto a nivel de Universidad como a nivel de Centro. (EV5.1 = EV7.3_ Informe Orientacion Insercion Laboral ETSICCYP-UPM_Agos-18).

Para medir la empleabilidad de los egresados, de forma periódica la Universidad Politécnica de Madrid realiza estudios de inserción laboral para conocer el nivel de acceso al mundo laboral de los egresados. Los resultados obtenidos (egresados 2015-2016) son muy satisfactorios a pesar de las tasas de desempleo actuales a nivel global en el mercado laboral español. Así en el estudio realizado entre los egresados del curso 2015-2016, se obtuvieron de forma global las siguientes cifras:

- Un 86,8% afirma estar actualmente trabajando (un 1,35% más que en la promoción anterior y un 4,70% más si la comparamos

con los titulados del curso 2013-14), de ellos un 66,30% son hombres y un 33,70% son mujeres.

- Del 13,20% de los titulados que se encuentra sin un empleo remunerado, un 44,60% tuvo un trabajo finalizados sus estudios y este estuvo muy relacionado con la titulación en un 41,67%.

A nivel de Centro también se realizan, de forma periódica estudios de inserción laboral de los egresados. Los resultados obtenidos (egresados 2014-2015 y 2015-2016) también son muy satisfactorios. Así en el estudio realizado entre los egresados en másteres oficiales de la ETSI Caminos del curso 2015-2016, se obtuvieron las siguientes cifras:

- Un 81,48% afirma estar actualmente trabajando.

- Del 18,52% de los titulados que se encuentra sin un empleo remunerado, un 44,67%, sí ha trabajado.

A nivel del Máster Universitario, sólo se dispone de la encuesta de inserción laboral de los titulados del curso 2013-2014. Dicha encuesta muestra que el 87,5 % de los egresados afirman que estuvieron trabajando al finalizar el máster, siendo el 25% trabajos relacionados con el máster. El 53,9% de los egresados manifiestan que han encontrado trabajo o mejorado su trabajo gracias a haber cursado el máster.

En general, los alumnos egresados de los másteres ven mejorada su capacidad de inserción laboral por los motivos expuestos a continuación.

- En los sectores de ingeniería superior y diseño y construcción de infraestructuras es normal tener baremos de salario diferentes para titulados con Máster y titulados con grado.

- En grandes proyectos y obras civiles es normal reservar puestos de especialistas y de alto nivel para personas que tienen un nivel de Máster y una especialización concreta que se demuestra por el nombre de la titulación o por el currículum de asignaturas cursadas por un estudiante. Los estudiantes tienen siempre claro el itinerario y muchas veces un concepto claro de cuál debe ser el núcleo de las materias necesarias para la especialización que desean (como ejemplos se pueden dar la gestión de infraestructuras, la conservación y explotación de redes o partes de redes, la financiación de infraestructuras, las concesiones, el impacto ambiental, y otros),

- Algunos estudiantes hacen los estudios de Máster como parte de su programa de formación para poder aspirar a ser profesores universitarios,

o de ellos, una parte se implica ya como investigadores en proyectos de investigación desarrollados por los centros de investigación y departamentos basados en la Escuela, mientras que

o otros han conseguido empleos en otras universidades por el nivel de los estudios de Máster realizados, y

o un tercer grupo ha aprovechado el nivel alcanzado para realizar estudios de doctorado en universidades nacionales y extranjeras de prestigio.

- Un tercer grupo, normalmente no españoles ni residentes en la UE, realiza los estudios de Máster para mejorar su inserción laboral en sus países de origen, cosa que logran con notable éxito

- Finalmente, algunos alumnos que ya están trabajando realizan el máster para mejorar su formación de cara a su futuro provisional, pero no están buscando un cambio profesional inmediato. Estos alumnos, en su mayoría, manifiestan su satisfacción con lo aprendido, pero por razones obvias no buscan su traducción inmediata en inserción laboral: ellos ya están en el mercado laboral con una satisfacción razonable.

Evidencias

EV5.1=EV7.3_ Informe Orientacion Insercion Laboral ETSICYP-UPM_Agos-18

EV7.3a_Insercion laboral_MUSIC

EV7.3b_Insercion laboral_MOF_1415_ETSIICCP

EV7.3c_Insercion laboral_MOF_1516_ETSIICCP

EV7.3d_Insercion laboral_MOF_UPM

VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 7. INDICADORES DE RENDIMIENTO Y SATISFACCIÓN:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: Los alumnos admitidos se corresponden con el perfil establecido en la memoria y lo publicado en la web. No se ha recibido ninguna queja en este sentido.

Aunque el perfil de procedencia de los alumnos tiende a concentrarse en las carreras de Ingeniería Civil, ha habido cierta multidisciplinariedad que aporta riqueza al desarrollo de las clases.

La multidisciplinariedad y la diferente procedencia de los alumnos viene siendo un constante tema de preocupación en el Máster entre los profesores, ya que es muy difícil abordar las asignaturas sin una cierta homogeneización y el resultado no siempre es el deseable. El diferente enfoque de lo que constituye la ingeniería civil en los diferentes países puede llegar a provocar que algunos alumnos no cuenten con la base técnica necesaria para algunas asignaturas.

En cuanto a la permanencia, no ha habido ningún expulsado por no haber podido superar alguna asignatura en un número de convocatorias, sino personas que han abandonado (al menos, temporalmente) el Máster, en general, por haber encontrado trabajo fuera de España. En una buena parte de los casos, son personas que no llegan a entregar el Trabajo Fin de Máster, a pesar de haber completado los créditos de formación en asignaturas.

No se han producido quejas, sino todo lo contrario, en lo que respecta a las instalaciones e infraestructuras destinadas al proceso formativo. Tampoco respecto a la atención y apoyo que reciben los estudiantes, que cuando son extranjeros reciben apoyo incluso para la obtención de sus visados, becas, etc..

Los responsables del Máster están atentos a certificados e informes que los alumnos han de presentar en sus respectivos países para la obtención y mantenimiento de sus becas o el cumplimiento de otros requisitos.

Aparte de los estudios periódicos de inserción laboral que realiza la Universidad y el Centro, a nivel individual contamos con el seguimiento de muchos de los alumnos, que siguen vinculados al Máster vía un grupo de LinkedIn MUSIC-DOSIC, donde se reflejan las actualizaciones de sus trabajos y, aunque no se hace un seguimiento sistemático, sí puede conocerse, al menos, una muestra representativa de las vidas profesionales de los ex alumnos.

<https://www.linkedin.com/groups/4941159/>

El número de miembros de este grupo es de 167.

La magnitud de la crisis en el sector de la construcción ha sido elevada, lo que dificulta la inserción laboral de los alumnos, que, sin embargo, poco a poco van encontrando trabajo, en ocasiones fuera de España.

Individualmente, siguen manteniendo contacto con los profesores, algunos de ellos desde Perú, Panamá, Chile, etc.
