

Informe final Máster Universitario en Ingeniería Espacial / Master in Space Engineering

4316974

Fecha del informe: 22 de octubre de 2024

RENOVACIÓN DE LA ACREDITACIÓN INFORME FINAL

DATOS DEL TÍTULO

Número de Expediente (RUCT):	4316974
Denominación Título:	Máster Universitario en Ingeniería Espacial / Master in Space Engineering
Universidad responsable:	Universidad Carlos III de Madrid
Universidades participantes:	
Centros de la Comunidad de Madrid en los que se imparte:	Centro de Postgrado
Nº de créditos:	90
Idioma:	Español
Modalidad:	

MIEMBROS DEL COMITÉ DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Presidente/a del Pleno:	Federico Morán Abad
Experto/a externo/a:	Rosa de Couto Gálvez, Ángel Garrido García
Vocal estudiante:	Andrea Paricio Henares
Presidente/a Comité Artes y Humanidades:	Javier de Navascués Martín
Presidente/a Comité Ciencias:	Juan Antonio Vallés Brau
Presidente/a Comité Ciencias de la Salud:	Vicente Soriano Vázquez
Presidente/a Comité Ciencias Sociales y Jurídicas 1:	Cristina Mayor Ruiz
Presidente/a Comité Ciencias Sociales y Jurídicas 2:	Luis Vázquez Suárez
Presidente/a Comité Ingeniería y Arquitectura:	Enrique Masgrau Gómez
Presidente/a Comité de Evaluación y Acreditación de Doctorado:	Susana Rodríguez Escanciano
Secretario/a:	Oscar Vadillo Muñoz

La Fundación para el Conocimiento Madrimasd, órgano de evaluación en el ámbito universitario de la Comunidad de Madrid, ha procedido a evaluar el seguimiento del título oficial arriba citado en el marco establecido por el Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad.

La evaluación se ha llevado a cabo de acuerdo con los criterios y directrices establecidos en la *Guía de evaluación para la renovación de la acreditación de títulos oficiales de Grado y Máster* de la Fundación y teniendo en cuenta la evaluación externa realizada por el Panel de expertos que ha visitado la universidad y el Informe provisional emitido por el Comité de rama.

VALORACIÓN GLOBAL DEL TÍTULO

Transcurrido el plazo de veinte días para la presentación de alegaciones al Informe provisional y considerando la información disponible del título incluida en el dossier de acreditación y, en su caso, las alegaciones y/o Plan de Mejora presentadas por la universidad, este Comité de Evaluación y Acreditación emite el siguiente Informe final de renovación de la acreditación en términos de **FAVORABLE**. Este informe debe hacerse público en la página web del propio título de forma fácilmente accesible.

CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS

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.

VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 1.:

C: Se logra el estándar para este criterio en el mínimo nivel pero se detectan aspectos concretos que han de mejorarse y que se indican en el presente Informe.

Justificación de la valoración:

El Máster Universitario en Ingeniería Espacial fue verificado en 2019, siendo el primer curso de impartición el 2019/20, y ha realizado dos modificaciones menores a la Memoria inicial en 2020 y 2022. Se trata de un máster no habilitante de 90 ECTS, impartido en inglés, con prácticas externas optativas. La enseñanza es presencial, estando al cargo de la docencia el Centro de Posgrado de la Universidad Carlos III de Madrid.

El plan de estudios se ha implantado conforme a la Memoria verificada y sus modificaciones. Las competencias se adecúan a lo previsto, correspondiéndose con el nivel del MECES 3. Su estructura es correcta.

La mayoría de las guías docentes incluyen la información necesaria (profesor responsable, carácter de la asignatura, número de ECTS, actividades formativas, criterios de evaluación, Competencias y resultados de aprendizaje previstos). Se detectan algunos aspectos mejorables en la información mostrada en las guías docentes. Por ejemplo, en el apartado de objetivos se incluyen las competencias y a veces los resultados de aprendizaje, mientras que en el correspondiente a competencias y resultados de aprendizaje se enlaza un documento con las competencias de toda la titulación. Sería conveniente clarificar esta información. En algunas guías docentes como, por ejemplo, "Gestión de Proyectos Espaciales" (obligatoria), "Robótica y Automatización Espaciales" (optativa) o "Introducción a los vehículos y dinámica espaciales" (complementos de formación) no se incluye una sección de bibliografía básica que en otras asignaturas sí se incluye (como es esperable en la información mínima de una guía docentes). Además, en este último caso no aparece el sistema de evaluación y el temario presenta alguna discrepancia con el previsto en la Memoria de Verificación.

La oferta de plazas (30) es correcta, estando 10 plazas por debajo de las verificadas en la Memoria, pero en los dos últimos cursos se ha superado hasta un máximo de 38, todavía dentro de los límites verificados. En caso de superarse las plazas ofertadas se aplican los criterios de selección, basados en el expediente académico, nivel de conocimiento en inglés (superior al B2, que es obligatorio) y otros méritos. El tamaño de grupo es adecuado a las actividades formativas desarrolladas dentro de las distintas asignaturas y facilita la consecución de los resultados de aprendizaje previstos.

Las Prácticas Externas en empresas son optativas. Se ofertan en dos asignaturas de 3 y 6 ECTS, de las que el estudiante sólo puede escoger una, en función de la dedicación que realice. En caso de no cursarse las Prácticas Externas los estudiantes cursan otras asignaturas optativas como "Proyecto Integral" o "Emprendimiento e innovación" que cubren las mismas competencias.

Existen mecanismos de coordinación docente, así como distintas figuras dentro de los niveles definidos, desde el director de la titulación, máximo responsable de la coordinación tanto horizontal como vertical, como figuras relacionadas con una asignatura o grupo de asignaturas que prevén la coordinación horizontal y vertical (coordinador de la asignatura y profesor del grupo agregado). A través de estos mecanismos se están llevando a cabo acciones para mejorar la distribución de carga de trabajo a lo largo de los cuatrimestres. La satisfacción de los estudiantes con la coordinación docente es 3,95/5 en el último curso 2022/23.

El perfil de ingreso de los estudiantes se considera adecuado y ajustado a la temática del máster. En los criterios de admisión y selección se indican como requisitos de acceso el Grado de Ingeniería Aeroespacial y el Grado de Ingeniería de Telecomunicación,

pudiendo acceder también con complementos de formación (6 ECTS) con el Grado de Ingeniería Industrial y con el Grado de Ingeniería Física o de Física Aplicada.

En caso de superarse las plazas ofertadas se aplican los criterios de selección, basados en el expediente académico, nivel de conocimiento en inglés (superior al B2, que es obligatorio) y otros méritos.

Los complementos de formación se abordan en la asignatura Introducción a los Vehículos y Dinámica Espaciales de 6 ECTS, que se imparte antes del inicio del curso (presencial y on-line). Dichos complementos son suficientes y que no se ha detectado ninguna dificultad especial con los alumnos provenientes de perfiles no aeroespaciales.

La demanda en primera opción a las 30 plazas ofertadas es muy alta (223,3% en 2021/22; 273,3% en 2022/23 y 273,3% en 2023/24), lo cual es una muestra del gran interés que por su temática despierta el máster. La nota media de acceso de los alumnos matriculados es superior al 7/10 en todos los cursos analizados. Estos valores muestran que los estudiantes que se matriculan acceden con unas calificaciones medias/altas, lo cual favorecerá la consecución de los objetivos del máster.

La satisfacción de los estudiantes con el título es 3,83/5 y la del profesorado de 4,30/5, ambas en el último curso 2022/23.

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.

VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 2.:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración:

La información pública del máster se obtiene a través de la página web oficial, la cual se puede consultar tanto en español como en inglés.

La página web ofrece todos los datos básicos descriptivos del título. Este se ubica en el Campus de Leganés de la Escuela de Postgrado en Ingeniería y Ciencias Básicas de la Universidad Carlos III de Madrid. Los procesos de admisión están accesibles a través de un enlace. Se presentan los criterios de admisión, el perfil de ingreso y requisitos de acceso, así como requisitos específicos de idioma para másteres impartidos en inglés. También se presenta toda la información referente a los complementos formativos que deben cursar ciertos estudiantes.

Se pueden consultar las normativas de permanencia y matriculación, de TFM, de reconocimiento de créditos, de acceso al máster, así como a la guía de buenas prácticas. Se puede consultar de una manera sencilla la organización académica de los dos cursos del título. Se informa con antelación del calendario académico, fechas de exámenes y demás información relevante relacionada con la titulación. No se aporta información específica sobre programas de movilidad.

En general, la información presentada en las guías docentes es suficiente (profesor responsable, carácter de la asignatura, núm. de ECTS, cuatrimestre, etc.), pudiéndose descargar en formato PDF. Se tiene acceso a toda la información referente al calendario académico, los horarios y los recursos materiales del máster.

Existen aspectos a mejorar, como la consulta de qué profesorado participa en el máster. En el ítem Profesorado aparece un listado de los departamentos participantes en el máster, en vez de un listado específico del profesorado del máster que sí que se encuentran en la pestaña de Calidad. Desde allí se puede acceder a un documento donde aparece el listado de asignaturas y profesores que las imparten y consultar el CV de la mayoría de ellos.

Se publica información general de las prácticas externas en un enlace específico para ello.

Hay un apartado específico para consultar toda la información referente al SGIC. Se presenta Información sobre los principales resultados del título, indicadores de inserción laboral, Memoria de verificación, informes de evaluación y seguimiento, RUCT, miembros de la comisión académica y un apartado específico para realizar quejas, sugerencias y felicitaciones.

La información relativa a la normativa de permanencia, convalidaciones, reconocimiento y transferencia de créditos y demás información relevante no resulta fácilmente accesible, no hay enlaces desde la web de la titulación.

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 ASEGUARA, DE FORMA EFICAZ, LA MEJORA CONTINUA DEL TÍTULO.

VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 3.:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración:

La Universidad dispone de un SGIC formalmente establecido e implantado que fue certificado por el programa AUDIT de ANECA

en febrero de 2009.

El Comité de Calidad de la Universidad es el máximo órgano en materia de calidad de la universidad, encargado de coordinar la garantía de calidad de todas las titulaciones. Otros estamentos implicados en la calidad de la titulación son el director de la Escuela de Postgrado de Ingeniería y Ciencias Básicas como responsable de la calidad del centro y el responsable del desarrollo de la garantía de la calidad del título, que es el director de la titulación. Este preside la Comisión Académica (CCAA) en la que tienen representación todos los grupos de interés (tres profesores con docencia en el título, un representante de estudiantes y un representante del personal de administración y servicios). Esta comisión se reúne dos veces por año, realizándose el seguimiento interno del título, analizando su información y proponiendo acciones de mejora. Los principales puntos considerados en las reuniones se registran en las actas. Al finalizar el curso, se elabora la Memoria Académica donde se analiza la calidad del título (análisis de puntos débiles y fortaleza del título).

Los procedimientos del SGIC permiten garantizar la recogida de información de forma continua y útil para la toma de decisiones y el análisis de los resultados (del aprendizaje, de la inserción laboral y de la satisfacción de los distintos grupos de interés). El SGIC recoge los resultados de las encuestas sobre la satisfacción de los diferentes colectivos (estudiantes, egresados, profesorado y personal de administración y servicios).

La Universidad cuenta con el programa DOCENTIA para evaluar la calidad de la actividad docente del profesorado que imparte docencia en la titulación.

La Universidad dispone de un sistema de quejas y reclamaciones con unos procedimientos bien definidos que permiten dar respuesta en tiempo y forma adecuados, aunque no es de fácil acceso, aspecto que es mejorable.

Los procedimientos garantizan la recogida de datos e indicadores de forma continua. La participación en encuestas de satisfacción es correcta para el colectivo de estudiantes, aunque ha descendido en el último curso, pasando del 45% al 26% de media. El porcentaje de participación de egresados es del 55%. No se aportan datos del índice de participación del profesorado, por lo que no es posible determinar si su grado de satisfacción es representativo del colectivo. Deberían plantearse medidas para mantener e incrementar la participación, con medidas específicas a cada colectivo, para poder así obtener resultados más significativos.

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.

VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 4.:

A: El estándar para este criterio se logra completamente y además existen ejemplos que exceden de los requerimientos básicos y que se indican en el presente Informe.

Justificación de la valoración:

La estructura del personal académico del máster se ha mantenido estable en los últimos cursos. Este personal pertenece a ocho departamentos, siendo los más representativos el de Ingeniería Aeroespacial y Teoría de la Señal y Comunicaciones. Entre ambos departamentos suman más del 80% de la docencia, lo cual resulta razonable considerando los objetivos y la temática del máster. En lo que se refiere al profesorado, en el curso 2022/23 el máster contó con 46 docentes. El profesorado permanente que participa en la titulación es de 11 catedráticos (23,9% del profesorado) y 13 profesores titulares (28,3% del profesorado), impartiendo respectivamente el 20,2% y el 33,8% de los créditos. Así, estos dos grupos representan el 52,2% de los profesores, con el 54% de la docencia, lo que se considera un aspecto positivo, dado que ambos cuentan con el grado de doctor y han superado distintos procesos de acreditación a lo largo de su trayectoria. El profesorado se completa con otras figuras no permanentes que imparten el 9,6% de los créditos como 2 Visitantes 4+2 (4,3% de los profesores, 2,7% de los créditos), 2 Otros Visitantes (4,3% de los profesores, 1,5% de los créditos) y 4 Otras Figuras (8,7% de los profesores, 5,4% de los créditos). En el máster también participan 14 profesores asociados con una gran experiencia profesional en el sector espacial, lo que supone el 30,4% de los profesores e imparten el 36,3% de los créditos. Habida cuenta de que se trata de un máster con orientación profesional, la participación de este tipo de profesorado, con contacto diario y real con el entorno profesional, es fundamental. La experiencia investigadora del profesorado es adecuada y destaca por su especial vinculación con el sector espacial. El número de sexenios de investigación es de 76 en 2022/23, lo que se correspondería con una media de 2,4 sexenios por profesor. Se consignan 91 quinquenios docentes para el curso 2022/23 (1 más que 2020/21 con 2 profesores más). Este valor implica una media de 2,8 quinquenios por profesor. Así, el profesorado posee una experiencia profesional, docente e investigadora muy adecuada y coherente con las características del máster que se imparte. En bastantes casos dicha experiencia es sobresaliente. La ratio profesor/estudiante es adecuada, situándose en 1,26. Las encuestas indican que la satisfacción de los estudiantes con la

labor docente del profesorado es elevada (4,25/5 en el último curso 2022/23).

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.

VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 5.:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración:

El personal técnico encargado de dar apoyo a las actividades docentes del máster se considera suficiente. Las aulas de informática y los laboratorios están situados en el Campus de Leganés y son los vinculados a los departamentos con docencia en el máster. Los laboratorios tienen técnicos adscritos. Además, se dispone de aulas de informática de tipo generalista. Los laboratorios y talleres se usan para la docencia práctica o experimental del máster, así como también para la investigación y cuentan con el equipamiento necesario para el desarrollo de prácticas, diseños, prototipos, experimentos, etc. El mantenimiento en condiciones adecuadas de estos laboratorios y talleres se lleva a cabo por los Departamentos a los que se adscriben y cuentan con la colaboración de la Oficina Técnica.

Los estudiantes utilizan sus propios equipos para las prácticas de simulación (si es necesario, hay ordenadores que se pueden prestar en la biblioteca) con acceso al software específico a través de una plataforma de la Universidad para su virtualización. En lo que se refiere al apoyo de carácter más general (administrativos, gestión, biblioteca, de orientación profesional, movilidad, etc.), compartido con otras titulaciones de la UC3M, el máster cuenta con recursos suficientes.

El máster se imparte en el campus de Leganés en las aulas del edificio Juan Benet. Dada la infraestructura disponible en el campus, los recursos materiales a disposición del máster son suficientes.

La satisfacción de los diferentes colectivos con los servicios, las infraestructuras y los recursos materiales es adecuada.

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.

VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 6.:

A: El estándar para este criterio se logra completamente y además existen ejemplos que exceden de los requerimientos básicos y que se indican en el presente Informe.

Justificación de la valoración:

Atendiendo a lo señalado en la Memoria de verificación, las guías docentes y las tasas de éxito y rendimiento, las actividades formativas, sus metodologías docentes y los sistemas de evaluación permiten la adquisición de los resultados de aprendizaje de los estudiantes permitiendo alcanzar los niveles especificados en el MECES. Los reconocimientos realizados son apropiados, y provienen de la propia UC3M.

Alguna de las actividades formativas desarrolladas en el máster es de especial significación. En particular, el programa ST3LLARsat1 "BOIRA" apoyado por la cátedra universidad-empresa ST3LLAR de UC3M y SENER aeroespacial que ha tenido el reconocimiento de la ESA. Esta iniciativa contribuye a afianzar algunas de las competencias asociadas al máster desde una perspectiva realista de un proyecto espacial. Por lo que se ha podido constatar, este proyecto está muy bien valorado por los estudiantes y en él participan de forma muy activa.

Los resultados de aprendizaje son coherentes con el nivel del MECES 3 y satisfacen los objetivos del programa formativo. En cuanto a las calificaciones obtenidas en las distintas asignaturas, estas son las esperables considerando la tipología del máster, el número de estudiantes y su perfil de ingreso.

En el caso de las prácticas externas, el proceso de asignación, tutorización, evaluación y valoración de la adquisición de competencias es adecuado.

Las temáticas de los TFM (12 ECTS) son variadas, están dentro de del ámbito del máster y se corresponden con el nivel MECES esperado. Existe información en la Guía Docente de la asignatura homónima sobre el proceso de desarrollo del TFM, que contiene una rúbrica de evaluación del mismo. Parte de los TFM han sido presentados en congresos del campo espacial. El desarrollo del TFM es conforme a la legislación vigente y a lo previsto en la normativa interna de la Universidad. El sistema de evaluación del

TFM y la rúbrica de evaluación del TFM permiten una evaluación homogénea e individual de los trabajos, así como de la adquisición de las competencias.

La evolución de los principales datos e indicadores del título es adecuada.

En el curso 2022/23 la tasa de eficiencia alcanzó el 99,7% y el rendimiento un 98,44%. En lo que se refiere a las tasas de abandono para la cohorte de 2020/21 alcanzaron los valores del 2,9% (primer curso) -con un descenso acusado respecto al 13% de la cohorte 2019/20, probablemente debido a la situación COVID- y 17,6% (tercer curso). La tasa de graduación fue del 79,4%. Algunos datos facilitados se encuentran agregados a nivel de centro y otros tienen una tasa de participación baja.

En cuanto a la satisfacción de los egresados con diferentes aspectos del título, las valoraciones son de 4,1/5 para el plan de estudios, de 4,0/5 para la calidad docente y el profesorado, de 4,0/5 para las oportunidades profesionales y de 4,3/5 como satisfacción general, todas ellas en el último curso 2022/23. Estos indicadores son claramente positivos.

La inserción laboral de los egresados de 2021 muestra una empleabilidad del 100% (55,56% de tasa de respuesta). Más de un 90% responde que su trabajo está relacionado con el máster (bastante o mucho); más de un 80% que su trabajo requería tener un máster (bastante o mucho) y, por último, más del 90% está satisfecho con su trabajo (bastante o mucho). Aproximadamente la mitad de los encuestados trabajan en el extranjero. La empleabilidad del máster se considera un aspecto muy positivo.

PUNTOS FUERTES Y BUENAS PRÁCTICAS:

Criterio 4. PERSONAL ACADÉMICO

1.- La experiencia profesional, docente e investigadora del profesorado es excelente.

Criterio 6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1.- Es destacable la participación de los estudiantes en el proyecto espacial para el desarrollo de un nanosatélite (programa ST3LLARsat1 "BOIRA") reconocido por la ESA.

RECOMENDACIONES:

Criterio 1. ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO

1.- Se recomienda completar y ajustar todas las guías docentes a lo recogido en la Memoria de Verificación en cuanto a temario, resultados de aprendizaje sistemas de evaluación y bibliografía básica.

En Madrid, a 22 de octubre de 2024



Fdo.: Federico Morán Abad

El/la Presidente/a del Comité de Evaluación y Acreditación