

INFORME DE AUTOEVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE DOCTORADO EN INGENIERÍA AEROESPACIAL

**Informe de Autoevaluación para la Renovación de la Acreditación
de programas de Doctorado**

Abril 2021

Programa de Doctorado en Ingeniería Aeroespacial

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio

Universidad Politécnica de Madrid



INFORME DE AUTOEVALUACIÓN

DATOS DEL TÍTULO

Número de Expediente (RUCT): 5600736

Denominación Programa: DOCTORADO EN INGENIERÍA AEROESPACIAL (RD 99/2011)

Universidad responsable: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Universidades participantes: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Centro en el que se imparte: ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AERONÁUTICA Y DEL ESPACIO

INTRODUCCIÓN.

Este informe, es el resultado de la reflexión, el análisis y el seguimiento realizado por los responsables del Programa de Doctorado en Ingeniería Aeroespacial (PDIA) y de la Unidad de Calidad de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio (ETSIAE), contando con la experiencia, colaboración y participación de los distintos actores implicados: Comisión Académica del Programa de Doctorado (CAPD), tutores, directores, profesorado, doctorandos, personal de administración, etc. Además, desde los Vicerrectorados de Investigación, Innovación y Doctorado y de Calidad y Eficiencia se establecieron las directrices a seguir para obtener y presentar cada uno de los elementos de información, así como los mecanismos de comunicación y plazos a tener en cuenta en el proceso.

En el informe de autoevaluación se intenta reflejar la realidad del programa. Se ha procurado que el informe sea completo, riguroso, conciso y concreto, analizando y valorando los elementos del programa de doctorado considerados clave. Está basado en evidencias e incluye los datos y referencias correspondientes (documentos, indicadores, etc.) que se detallan explícitamente en el documento. De este modo, la información requerida en la Guía de Evaluación para la Renovación de la Acreditación de enseñanzas oficiales de Doctorado se recopila y organiza en las tablas de datos e indicadores y en un conjunto de evidencias que sustentan cada una de las directrices y criterios ([EC 1_Listado de tablas y evidencias](#)).

La información contenida en el Informe de autoevaluación hace referencia al desarrollo del programa durante los cinco últimos cursos académicos completados, es decir, desde el curso 2015-16 hasta el curso 2019-20, ambos incluidos. Cabe destacar que durante el último curso académico analizado se produjo el estado de alarma debido a la pandemia mundial por Covid-19, lo que alteró el modo de trabajar de todos los agentes implicados. En la evidencia complementaria ([EC3_ Normativa Doctorado](#)) puede observarse, además de la normativa

general del Programa, la modificación de la misma llevada a cabo el curso pasado por la pandemia.

Se ha informado a la Junta de Escuela celebrada el pasado 23 de marzo ([EC 4_Convocatoria de la Junta de Escuela nº 35](#)) del proceso de solicitud de renovación de la acreditación del programa de doctorado y de la elaboración del presente informe, que estará disponible para toda la comunidad universitaria cuando comience el período de Audiencia Pública, establecido para recoger sus sugerencias y aportaciones.

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

El Programa de Doctorado en Ingeniería Aeroespacial (PDIA), regulado por el Real Decreto 99/2011, fue informado favorablemente por la ANECA en julio de 2013 y posteriormente fue modificado con resolución favorable de abril de 2016.

El programa emana del anterior Programa de Doctorado en Ingeniería Aeronáutica y de sus predecesores, con casi cinco décadas de historia en la UPM. Este programa de doctorado, con sus sucesivas adaptaciones a los distintos entornos normativos del tercer ciclo, se ha venido impartiendo ininterrumpidamente, aunque con diferentes nombres, desde su creación.

Dadas las características y la idiosincrasia de la Ingeniería Aeroespacial, el programa de Doctorado en Ingeniería Aeroespacial se concibió como un programa único que abarca todas las actividades relacionadas con este campo, estando todos los departamentos de la Escuela involucrados en el mismo. A finales del siglo XX se produjeron algunos intentos de fraccionarlo en áreas más específicas, pero los resultados no fueron favorables, por lo que se retornó al concepto original. Se considera por ello “un programa de la Escuela”, lo que implica un enorme compromiso y apoyo institucional por parte del centro. Por esta razón, la CAPD, en su reunión nº 20 celebrada el 9 de mayo de 2016 (ver acta en [EOS 11_Actas de las reuniones de la CAPD](#)), acordó que el presidente de la CAPD y coordinador del programa fuese en cada momento el Subdirector de Investigación y Doctorado de la Escuela. Esto se considera una fortaleza del programa, que cuenta de forma permanente no solo con el respaldo institucional, sino que implica una coordinación implícita a la forma en que está estructurado el programa.

Los departamentos implicados en el programa son los departamentos de la Escuela:

- Aeronaves y Vehículos Espaciales (DAVE)
- Física Aplicada a las Ingenierías Aeronáutica y Naval (FAIAN)
- Matemática Aplicada a la Ingeniería Aeroespacial (DMAIA)
- Materiales y Producción Aeroespacial (DMPA)
- Mecánica de Fluidos y Propulsión Aeroespacial (MFPA)
- Sistemas Aeroespaciales, Transporte Aéreo y Aeropuertos (SATAA)

El Instituto Universitario de Microgravedad Ignacio Da Riva, radicado en la ETSIAE, participa también en el programa. Si bien sus profesores están también adscritos a los Departamentos, en el marco del instituto se desarrollan algunas de las tesis, proporcionando recursos e instalaciones experimentales.

Las líneas de investigación principales en las que se estructura el programa son seis y, de acuerdo con la memoria de verificación, responden a la actividad investigadora realizada en los departamentos citados:

- | | |
|---------|---|
| Línea 1 | Análisis y Diseño de Misiones Aeroespaciales. |
| Línea 2 | Física de Plasmas y Aplicaciones Tecnológicas. |
| Línea 3 | Física de la Turbulencia. Análisis y Experimentación en Mecánica de Fluidos y Combustión. |
| Línea 4 | Modelización y Simulación de Sistemas Aeroespaciales. |
| Línea 5 | Aerodinámica Experimental y Energía Eólica. |
| Línea 6 | Producción y Materiales Aeroespaciales |

No obstante, el carácter dinámico de las actividades de investigación realizadas por los profesores, ha requerido la adaptación de las líneas de investigación del programa a la realidad actual. De este modo, la CAPD, en su reunión nº 62 de 21 de febrero 2021 ([EOS 11_Actas de las reuniones de la CAPD](#)), aprobó por unanimidad solicitar una modificación de la memoria del programa para modificar las líneas de investigación. Esta solicitud se encuentra actualmente en fase de trámite. Se trata de cambios muy sutiles, en algún caso tan solo literario, que no cambian la filosofía del programa, sino que representan mejor las actividades realizadas. Las seis líneas quedan de la forma:

- | | |
|---------|---|
| Línea 1 | Análisis y Diseño de Misiones y Vehículos Aeroespaciales. |
| Línea 2 | Física de Plasmas y Aplicaciones Tecnológicas. |
| Línea 3 | Mecánica de Fluidos, Transferencia de Calor y Combustión. |
| Línea 4 | Diseño, Modelización y Simulación de Sistemas. |
| Línea 5 | Aerodinámica. |
| Línea 6 | Producción y Materiales Aeroespaciales. |

Dado que el periodo al que corresponde este autoinforme es anterior al cambio aprobado por la CAPD, las referencias en este documento harán mención a las denominaciones originales, si bien en las Tablas de profesorado y alumnos actuales, de acuerdo con las instrucciones que aparecen en las mismas, se ha utilizado la nueva denominación.

Respecto a la organización de equipos, el cambio natural de bajas y altas de profesores, hace que se hayan redefinido. La CAPD, en la misma reunión, acordó la definición de 6 equipos, cada uno ligado a cada una de las líneas de investigación del programa. Esta organización para el programa de doctorado no colisiona con la estructura de Grupos de Investigación reconocidos de la UPM.

De este modo los equipos quedan:

Equipo 1	Línea 1	Análisis y Diseño de Misiones y Vehículos Aeroespaciales.
Equipo 2	Línea 2	Física de Plasmas y Aplicaciones Tecnológicas.
Equipo 3	Línea 3	Mecánica de Fluidos, Transferencia de Calor y Combustión.
Equipo 4	Línea 4	Diseño, Modelización y Simulación de Sistemas.
Equipo 5	Línea 5	Aerodinámica.
Equipo 6	Línea 6	Producción y Materiales Aeroespaciales.

Este cambio se ha incluido también en la solicitud de modificación mencionada arriba.

PROCESO SEGUIDO PARA LA ELABORACIÓN DEL INFORME DE AUTOEVALUACIÓN

El proceso seguido para la elaboración y aprobación de este informe de autoevaluación del PDIA se ha realizado de forma planificada y estructurada, definiendo etapas de obtención de datos e información, análisis de los datos, consulta a colectivos (doctorandos, profesores y personal de apoyo), análisis de resultados, revisión a nivel de título, revisión a nivel de centro y revisión a nivel de universidad. La comunicación ha sido constante y fluida entre los distintos colectivos implicados en la elaboración del informe. El personal encargado de la Unidad de Calidad de la ETSIAE y del Servicio de Doctorado, junto a sus responsables, se han reunido de forma periódica para aclarar cuestiones y planificar el trabajo. De estas reuniones se ha dejado constancia en las correspondientes actas, que se recogen en la evidencia ([EC 2_Actas reuniones Doctorado y Unidad de Calidad](#)).

Durante los cursos académicos en los que se ha desplegado el programa objeto de este informe (curso 2015/2016 a curso 2019/2020) se han ido recogiendo de manera sistemática datos e información relativos a los doctorandos, a los profesores y al desarrollo del proceso formativo. La información se ha analizado y presentado a la CAPD, la cual los ha estudiado con el fin de reforzar los aspectos positivos y establecer las acciones.

La preparación de este autoinforme se ha realizado en distintas etapas:

1. En una primera etapa, llegado el momento de afrontar la renovación de la acreditación, se pusieron en conocimiento de los centros implicados los principales hitos de este proceso que gestiona la Fundación Madri+d y se revisó la estructura del informe de autoevaluación a través de diferentes comunicaciones para el intercambio de información y opiniones.

Desde los Vicerrectorados de Investigación, Innovación y Doctorado; y de Calidad y Eficiencia se establecieron las directrices a seguir para obtener y presentar cada uno de los elementos de información, así como los mecanismos de comunicación y plazos a tener en cuenta en el proceso. Fruto de ello se han definido las responsabilidades de cada uno de los participantes en la obtención de dichas informaciones. En el ámbito de la Escuela, se ha identificado a su Directora, Prof.^a Cristina Cuerno Rejado, a su subdirectora de Investigación y Doctorado, Prof.^a Isabel Pérez Grande, a su Secretario Académico y responsable de la Unidad de Calidad,

Prof. Ignacio González Requena, al Servicio de Doctorado y a la Unidad de Calidad, como actores principales en el proceso y como interlocutores con los colectivos implicados en el centro.

2. En una segunda etapa, se identificaron las acciones a llevar a cabo a nivel de Rectorado. Los Técnicos de Calidad del Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia han intervenido como coordinadores de las acciones a desarrollar a nivel de Rectorado, Centro y Coordinación del programa de doctorado con cada uno de los colectivos implicados en la elaboración y aprobación de este informe y se procedió a interactuar con cada uno de ellos para completar la información solicitada en las diferentes secciones:

- Otros vicerrectorados. Se ha interactuado con los órganos dependientes, así como con otros vicerrectorados, como el de Servicios Tecnológicos, de cara a obtener indicadores de ingreso, matrícula, perfiles de acceso, investigadores participantes en el programa, proyectos de investigación, tesis presentadas, satisfacción, entre otros.
- Unidades del Centro y CAPD. Se ha interactuado con la Unidad de Calidad de la Escuela y con el Servicio de Doctorado del centro, así como con la coordinadora del programa, para contrastar la información obtenida de los sistemas institucionales y obtener aquella de la que dispone la CAPD.

3. En la tercera etapa se ha llevado a cabo la tarea de análisis de información e integración de documentación, que ha sido llevada a cabo principalmente por el Servicio de Doctorado y la Unidad de Calidad del centro con el apoyo de sus responsables. Como ya se ha indicado, se han realizado reuniones periódicas entre ambos equipos, dejándose constancia en las correspondientes actas ([EC 2_Actas reuniones Doctorado y Unidad de Calidad](#)).

4. En la cuarta etapa, de revisión, se ha realizado un proceso de doble revisión, para detectar posibles inconsistencias e introducir las mejoras necesarias. En primer lugar, se ha revisado el documento desde la Escuela. En segundo lugar, se ha revisado a nivel de Rectorado, con una participación activa de la Unidad de Calidad del Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia y del personal del Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Doctorado.

REPASO GENERAL DE CUMPLIMIENTO DE CADA CRITERIO

Los análisis realizados y recogidos en el autoinforme permiten concluir que se ha llevado a cabo el cumplimiento del proyecto establecido en la memoria verificada. De forma resumida:

Criterio 1: Organización y Funcionamiento

El programa de doctorado se ha implantado de forma adecuada desde el curso 2015-16 hasta la actualidad, siguiendo las previsiones establecidas en la memoria verificada (julio de 2013) y en la memoria modificada (abril 2016).

Además de los cambios naturales y graduales, debidos a la evolución del profesorado y las actividades de investigación, la principal desviación digna de mención con respecto a las previsiones de la memoria verificada se refiere a los complementos formativos seguidos por los alumnos, cuyas causas se describirán en el apartado 1.1, así como la modificación que fue

aprobada por la CAPD (acta nº 62 en [EOS 11_Actas reuniones CAPD](#)) y está en trámite, para redefinir este punto y adaptarlo a las circunstancias actuales.

En general, los criterios de admisión establecidos en la memoria verificada se aplican de forma adecuada y han resultado ser efectivos para la selección de alumnos de acuerdo al perfil de ingreso demandado.

El perfil de los miembros de la CAPD se ajusta a la normativa, y en ella están representadas adecuadamente las líneas de investigación del programa. En este sentido, durante esta última etapa la CAPD instauró un nuevo procedimiento de selección de miembros de la CAPD que garantizaba la representación de todos los departamentos y líneas del programa. El procedimiento se recoge en el acta de la reunión nº 63 de la CAPD, incluida en la evidencia ([EOS 11_Actas reuniones CAPD](#)).

Tal como se verá en el informe, el funcionamiento de la CAPD garantiza el cumplimiento correcto de sus funciones y responsabilidades, así como el desarrollo de las actividades formativas adecuado a los objetivos del programa.

De forma general se considera que el estándar para este criterio se logra completamente.

Criterio 2: Información y Transparencia

Las páginas web de la [UPM \(https://www.upm.es/\)](https://www.upm.es/) y de la [ETSIAE \(https://www.etsiae.upm.es/\)](https://www.etsiae.upm.es/) son las herramientas fundamentales para transmitir toda la información del programa de modo transparente y ágil. Los estudiantes se informan a través de la [web de Doctorado](#) sobre los contenidos del programa, sobre los procedimientos de acceso, admisión, matriculación, evaluación y sobre los procesos para la preparación y defensa de la Tesis Doctoral. Además, se anuncian todos los eventos de interés para los alumnos del programa. El uso de las redes sociales para realizar anuncios, en particular Twitter (@DoctoradoETSIAE), toma día a día más relevancia ([EC 6_ Transparencia y publicación de la información](#)).

Además, a través del correo electrónico o de forma personal en la oficina, se informa a los alumnos y se contesta a las cuestiones o dudas que les pueden surgir.

De forma general se considera que el estándar para este criterio se logra completamente.

Criterio 3: Sistema Interno de Garantía de Calidad (SGIC)

El Sistema de Garantía Interna de Calidad ha demostrado, hasta el momento, resultar adecuado, con un funcionamiento eficaz y eficiente por parte del Centro. La delegación de la ejecución de procesos clave en la CAPD permite dotar de mayor agilidad y especificidad a las acciones a realizar.

Las estructuras organizativas, mecanismos de coordinación y de ejecución descritos en los procedimientos relativos al Doctorado del Centro, son adecuados para el correcto desarrollo del programa.

El SGIC de la ETSIAE, que próximamente incluirá todos los procesos específicos de Doctorado, cuenta con la [Acreditación Institucional](#) que otorga la Fundación Madri+d (EOS 8_Comisión de Calidad y SGIC).

De forma general se considera que el estándar para este criterio se logra completamente.

Criterio 4: Personal Académico

La titulación cuenta con un profesorado con la cualificación académica requerida, con una alta experiencia y calidad docente e investigadora. Se ha demostrado que el personal académico comprometido con el programa de doctorado es suficiente y dispone de una dedicación adecuada, de acuerdo con las características del programa, con su ámbito científico y con el número de doctorandos matriculados. La calidad y vigencia del profesorado queda demostrada por una parte a través de su trayectoria investigadora, objetivada mediante el número de sexenios de investigación (descritos en el apartado 4) y de proyectos obtenidos en convocatorias competitivas (TABLA 4_Proyectos de investigación vinculados a los equipos) y, por otra, por la calidad de las tesis doctorales defendidas.

De forma general se considera que el estándar para este criterio se logra completamente y además existen ejemplos que exceden de los requisitos básicos.

Criterio 5: Recursos, Personal de Apoyo y Financiación

El personal y los recursos materiales, y los servicios puestos a disposición del desarrollo del programa respetan los compromisos establecidos en la memoria verificada y se consideran adecuados para el correcto desarrollo del programa. La gran actividad investigadora del profesorado y la elevada captación de fondos externos a través de proyectos obtenidos en convocatorias competitivas garantizan que la financiación sea suficiente para el despliegue de las actividades que deben realizar los doctorandos y para su movilidad (EIA 3_Descripción de las infraestructuras disponibles para la impartición del Programa de Doctorado y EIA 4_Personal técnico y de apoyo).

De forma general se considera que el estándar para este criterio se logra completamente.

Criterio 6: Resultados

Los resultados de aprendizaje obtenidos por los estudiantes son coherentes con el nivel MECES (TABLA 6_Tesis presentadas en el programa)

4. El nivel de calidad de las tesis presentadas es elevado, constatándose este hecho por las contribuciones científicas derivadas de las mismas, tanto en cantidad (de media casi 3 artículos por doctorando en el momento de presentación de la tesis) como en calidad, al estar la gran mayoría de las revistas en el primer o segundo cuartil del JCR.

El seguimiento de los doctorados muestra resultados satisfactorios, ya que el nivel de empleabilidad es prácticamente del 100%.

FORTALEZAS Y DEBILIDADES DEL TÍTULO

Para finalizar, destacaremos brevemente aquellos aspectos que consideramos las principales fortalezas de este título, así como aquellos elementos donde se han identificado dificultades o debilidades, y que son los aspectos sobre los que deberán continuar incidiendo nuestros esfuerzos de mejora continua.

En cuanto a las **fortalezas**, cabe destacar:

- Gran calidad del profesorado. Además de la excelente calidad investigadora del profesorado, objetivada mediante los proyectos competitivos en que participan y su número de sexenios de investigación, se observa un gran interés y compromiso personal del profesorado con el programa, lo que, unido al interés y compromiso de los doctorandos, se traduce en un número considerable de tesis doctorales leídas, así como unas buenas perspectivas sobre el número de tesis por leer a corto y medio plazo. Esto indica el buen rendimiento del alumno, pero también la buena dirección por parte del tutor y director, así como la adecuada supervisión del programa.
- Los alumnos tienen la oportunidad de contactar con profesorado de gran cualificación docente e investigadora, y la oportunidad de colaborar en grupos de investigación consolidados como referencia en sus áreas de investigación, abarcando un gran número de temas dentro de la Ingeniería Aeroespacial.
- El despliegue de las líneas de investigación contempladas en la memoria ha sido coherente con la memoria, existiendo un equilibrio de las mismas, tanto en el número doctorandos como tesis leídas, proporcional al número de profesores involucrados.
- Los profesores del programa tienen, de forma general, una relación muy activa no solo con investigación científica de nivel, sino también con el mundo profesional de la Ingeniería Aeroespacial, lo cual se traduce en tesis doctorales que aúnan una componente práctica importante y alta productividad en revistas JCR.

Las principales **debilidades** identificadas, y las acciones de mejora previstas para combatirlas, son las siguientes:

- La oferta de actividades formativas inicialmente prevista en la memoria de verificación no está completamente disponible.
Como una de las acciones de mejora previstas que emprenderá el programa en un futuro próximo, está la redefinición de actividades formativas. Se pretende así, ampliar y concretar mejor la oferta. Uno de los pilares para abordar estas acciones de mejora radica en la Escuela Internacional de Doctorado de la UPM, de reciente creación y que poco a poco va asumiendo las tareas de gestión de las enseñanzas de tercer ciclo en la universidad. Entre otros aspectos, la EID está organizando una oferta conjunta de actividades comunes de interés para los programas que integran el área doctoral a la que se pertenece, en nuestro caso el Área Doctoral de Tecnologías Industriales.
En cuanto se defina de forma concreta esta oferta de actividades, la CAPD estudiará la situación para solicitar la modificación correspondiente.

- La participación de los diferentes grupos de interés en las encuestas es muy baja. Esto puede ocasionar problemas a la hora de analizar los resultados y necesidades de los doctorandos, si no se llega a una muestra representativa. Se analizan las encuestas que ofrece el Observatorio Académico, a través del Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia de la UPM, pero se propone como acción de mejora que el programa realice, al finalizar el curso académico, una encuesta propia de satisfacción a alumnos, PDI y PAS enfocada en los aspectos más llamativos que se desprendan de las encuestas del Observatorio Académico o aquellos que obtengan una menor valoración. De esta forma, podrán emprenderse las posibles acciones de mejora.
- Se observa que, aunque los alumnos tienen en general una actitud muy positiva, la burocracia inherente a los estudios de tercer ciclo les resulta en ocasiones tediosa y poco intuitiva. En este sentido, la UPM trabaja de forma continua en mejorar las herramientas informáticas para facilitar las tareas del doctorando. En particular, actualmente se está desarrollando la herramienta que permita gestionar y archivar en el sistema de gestión académica las actividades formativas realizadas por cada alumno, información que actualmente se recopila en el Servicio de Doctorado.

VALORACIÓN GLOBAL DEL CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO ESTABLECIDO EN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DE ACUERDO CON LOS CRITERIOS DE ACREDITACIÓN

Creemos que el cumplimiento de estándares de los diferentes criterios se ha logrado en todos los casos de manera completa, llegando en el caso del personal académico a superar ampliamente los requisitos básicos.

El programa responde a las necesidades del estudiante y de la sociedad que sirvieron de referencia para su diseño. Dispone de los recursos humanos y materiales necesarios para su desarrollo y para que los doctorandos sigan completando su formación como investigadores con los niveles de cualificación establecidos y los criterios expresados en la normativa legal vigente.

Se ha comprobado que el programa ha tenido un proceso de seguimiento interno apropiado y que se ha utilizado la información cuantitativa y cualitativa disponible para analizar su desarrollo y generar las propuestas de mejora pertinentes.

Se considera, por tanto, que el programa de Doctorado en Ingeniería Aeroespacial se encuentra actualizado y que su implantación se ha realizado de acuerdo con su proyecto inicial y con los compromisos descritos en la memoria de verificación, si bien se han identificado pequeñas modificaciones necesarias para adaptarlo a las circunstancias actuales, que, se solicitarán a la Fundación Madri+d, y que, aunque ya se han mencionado, se recopilan a continuación:

Modificación 1: Redefinición de las líneas de investigación del programa y de los equipos de investigación asociados. Fue aprobada en la CAPD nº 62 (acta disponible en la evidencia ([EOS 11_Actas de las reuniones de la CAPD](#))) y se encuentra en fase de tramitación.

Modificación 2: Redefinición de los complementos formativos para los alumnos de entrada con Perfil 2.

Dado que dos de las tres materias elegibles como complementos formativos corresponden a materias optativas del Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica, la CAPD acordó en su reunión nº 62 (acta disponible en [EOS 11_Actas de las reuniones de la CAPD](#)) que los complementos formativos pudiesen elegirse, a instancias del director de tesis, entre las materias de cualquiera de los másteres oficiales impartidos en la Escuela. En particular, materias de los programas siguientes:

- [Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica \(MUIA\)](#)
- [Máster Universitario en Sistemas del Transporte Aéreo \(MUSTA\)](#)
- [Máster Universitario en Sistemas Espaciales \(MUSE\)](#)
- [Máster Universitario en Matemática Industrial \(MUMI\)](#)

Modificación 3: Redefinición de las actividades formativas. Se plantea como una de las acciones de mejora previstas que emprenderá el programa en un futuro próximo. Se pretende así, ampliar y concretar mejor la oferta. Todavía no se ha solicitado esta modificación ya que se está a la espera de que se defina de forma concreta la oferta de actividades de la recientemente creada Escuela Internacional de Doctorado de la UPM.

En opinión del centro responsable de su impartición, la ETS de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio, y de la Escuela Internacional de Doctorado de la UPM, a la que pertenece el programa, el funcionamiento del programa hasta el presente y el ánimo de superación con que se afronta su funcionamiento futuro justifican sólidamente la renovación de la acreditación.

Relación de las evidencias aportadas que soportan las valoraciones contenidas en las directrices que componen cada criterio y que se suben a SICAM:

TABLAS

TABLA 1_Ingreso y matrícula

TABLA 2_Perfiles de acceso y complementos formativos

TABLA 3A_Investigadores participantes en el programa (directores, tutores y miembros de la Comisión Académica)

TABLA 3B_Investigadores participantes en el programa (directores, tutores y miembros de la Comisión Académica)

TABLA 4_Proyectos de investigación vinculados a los equipos

TABLA 5_Actividades formativas desarrolladas

TABLA 6_Tesis presentadas en el programa

TABLAS COMPLEMENTARIAS

TABLA 1B_Matriculados totales

TABLA 6B_Tesis leídas. Información complementaria

EVIDENCIAS OBLIGATORIAS (EOS)

EOS 1_Estudiantes matriculados y líneas de investigación

EOS 2_Procedimiento asignación tutor, director de tesis, evaluación documento de actividades y plan de investigación

EOS 3_Composición de la CAPD

EOS 4_Procedimiento de presentación y aprobación de la defensa de la tesis doctoral

EOS 5_Guía de buenas prácticas para la dirección de tesis doctoral

EOS 7_Criterios de admisión

EOS 8_Comisión de Calidad y SGIC

EOS 9_Gestión y tratamiento de las reclamaciones y sugerencias

EOS 10_Sistemas de medición de la opinión y satisfacción de los grupos de interés. Estudios de satisfacción

EOS 11_Actas de las reuniones de la CAPD

EOS 12_Acceso al repositorio de tesis doctorales

EOS 13_Resultados de satisfacción de los doctorandos y del PDI

EVIDENCIAS INFORME DE AUTOEVALUACIÓN (EIA)

EIA 1_Convenios vigentes con otros organismos e instituciones.

EIA 2_Servicios de Orientación Académica, Profesional y para la Movilidad de Doctorandos

EIA 3_Descripción de las infraestructuras disponibles para la impartición del Programa de Doctorado

EIA 4_Personal técnico y de apoyo

EVIDENCIAS COMPLEMENTARIAS (EC)

EC 0_Informe de Autoevaluación

EC 1_Listado de tablas y evidencias

EC 2_Actas reuniones Doctorado y Unidad de Calidad

EC 3_Normativa Doctorado

EC 4_Convocatoria de la Junta de Escuela nº 35

EC 5_Servicios y Recursos Tecnológicos

EC 6_Transparencia y publicación de la información

CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS

DIMENSIÓN I. Gestión del título

Criterio I. ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Estándar de Evaluación:

El título se ha implantado de acuerdo al diseño aprobado en la Memoria verificada y/o sus posteriores modificaciones, asegurando que se cumplen los objetivos del programa, que las actividades formativas, el aprendizaje y la evaluación son adecuados y que se aplican de manera consistente los requisitos de acceso y admisión.

1.1. El acceso y admisión al programa, y los complementos formativos cursados por los estudiantes se han desarrollado adecuadamente. Se debe mostrar que el programa de doctorado ha dispuesto de mecanismos que garanticen que el perfil de ingreso de los doctorandos sea adecuado y que su número sea coherente con las líneas de investigación del programa. Se debe valorar si el número de estudiantes de nuevo ingreso admitidos en el programa de doctorado no supera el previsto en la memoria de verificación para las diferentes modalidades y si la distribución de estudiantes entre las distintas líneas de investigación es coherente con las características del programa de doctorado. Además, se debe valorar el funcionamiento de los criterios de admisión al programa y si el perfil de los estudiantes de nuevo ingreso admitidos coincide con el descrito en la memoria verificada. Finalmente se valorará la correcta asignación de los complementos formativos (si procede) y la pertinencia de los mismos en coherencia con el perfil de ingreso de los estudiantes al programa de doctorado.

A

B

C

D

NP

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.

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

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.

D: El criterio no logra el nivel mínimo requerido para llegar al estándar y será necesario implementar las modificaciones indicadas en el presente Informe.

N.P.

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración:

El acceso y admisión al programa se han desarrollado adecuadamente y sin incidencias reseñables. Tal como recogen los procesos PR/CL/010 Acceso de estudiantes de programas de Doctorado y PR/CL/011 Admisión de estudiantes de programas de Doctorado, que se incluirán próximamente en el SGIC de la Escuela (ver criterio 3), el procedimiento que se ha seguido para ser admitido en el programa es el siguiente:

En general, los estudiantes interesados en el PDIA contactan, bien por correo electrónico o de forma personal, con el profesorado o el Servicio de Doctorado de la Escuela, solicitando información y manifestando su interés en su admisión. Todas las solicitudes son contestadas ofreciendo información sobre el programa, el procedimiento y plazos para realizar la preinscripción.

En muchas ocasiones los estudiantes ya han tenido contactos previos con profesores afines a su línea de investigación. Cuando no es el caso, el Servicio de Doctorado les pone en contacto con aquellos profesores más afines a su línea de interés, a fin de concretar las posibilidades y viabilidad del trabajo de investigación que desean realizar.

Una vez decidido su interés en el programa, el estudiante presenta su preinscripción a través de la plataforma Helios de la UPM:

<https://www.upm.es/helios/?idioma=E>.

Aquí, el estudiante debe subir toda la documentación necesaria para ser admitido: título de grado y máster o equivalente, expediente académico, certificación B2 de inglés, CV, DNI, etc. En el caso de alumnos extranjeros, se solicita documentación adicional para garantizar que su nivel de estudios es el correspondiente para el acceso al doctorado. El procedimiento de admisión se encuentra en la evidencia ([EOS 7_Criterios de admisión](#)). El Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Doctorado comprueba si la titulación que presenta el candidato cumple los requisitos exigidos en el RD99/2011 y, en caso afirmativo, aprueba el acceso y remite la solicitud al PD para que proceda a la admisión o no en el programa. La preinscripción se suele realizar durante el segundo semestre del curso anterior en que se va a matricular el alumno.

Cada solicitud autorizada por el Vicerrectorado con su correspondiente documentación está disponible para el Servicio de Doctorado de la Escuela en la plataforma institucional APOLO. El expediente es analizado por la CAPD quien, en una de sus reuniones, decide la admisión o no del estudiante. Para proceder a ello, se solicita el compromiso de dirección de un profesor del programa, con el fin de evitar el problema que se podría generar en el caso de que un estudiante fuese admitido y no existiese disponibilidad de profesores adecuados para dirigir la Tesis. La CAPD considera que es el futuro director la persona más adecuada para juzgar las capacidades y necesidades del alumno en función del futuro trabajo que se pretende realizar. Por esta razón, en este acto de admisión, la decisión de si se requiere o no que el alumno realice complementos formativos se basa en el informe del profesor. La admisión o no admisión de cada alumno se hace constar en la correspondiente acta de la reunión de la CAPD (ver ejemplos de actas en [EOS 11_Actas de las reuniones de la CAPD](#), por ejemplo, nº 49). En la evidencia ([EOS 7_Criterios de admisión](#)) se muestran también ejemplos de cartas de compromiso firmadas por los futuros directores, indicando los complementos formativos recomendados.

En caso de existir vacantes a principio de curso, que es cuando se suelen realizar la mayor parte de las admisiones, la preinscripción se deja abierta, aprobándose las admisiones en las siguientes reuniones de la CAPD. Este suele ser el caso habitual, por lo que no ha sido necesario aplicar los criterios numéricos de priorización descritos en la Memoria de Verificación.

Una vez aprobada por la CAPD, el personal de la Unidad de Doctorado formaliza la admisión en APOLO, generando las cartas de admisión en la propia plataforma, para ser enviadas por email a cada alumno. Se adjunta modelo de comunicación al alumno y carta de admisión, también como parte de la evidencia ([EOS 7_Criterios de admisión](#)).

En la (TABLA 1_Ingreso y matrícula) se presenta información relativa al número de plazas ofertadas, la demanda, el número de doctorandos admitidos y matriculados de nuevo ingreso por curso académico de los últimos 5 cursos. En la Memoria de Verificación se indica que el número de plazas de nuevo ingreso ofertadas cada curso es de 30. La diferencia entre los alumnos preinscritos y los que finalmente formalizaron su matrícula se debe, por una parte, a que un número de ellos se preinscribieron en el programa pendientes de recibir una beca predoctoral. En el caso de no recibirla, no llegaron a concluir el proceso. Por otra parte, en los meses transcurridos entre la preinscripción y el comienzo del curso, algunos alumnos optaron por la vía profesional.

Debe señalarse que, durante los cursos mostrados en la (TABLA 1_Ingreso y matrícula), se produjo la extinción de los planes antiguos, por lo que hubo un traslado de alumnos del programa en extinción al nuevo. En particular, en el curso 2017-2018 se trasladaron 22 alumnos que se encontraban en diferentes etapas de la elaboración de sus tesis doctorales. De forma general, no se ha superado el límite de 30 alumnos de nuevo ingreso, con la excepción del curso mencionado en el que se admitieron 45 porque se produjo un traslado en bloque de los alumnos del programa anterior. Al producirse este cambio de plan, aunque formalmente son alumnos de nuevo ingreso en el programa, se trata de alumnos con distinto grado de avance de elaboración de su tesis.

Se permite que hasta un máximo de un 30% realice sus estudios de doctorado a tiempo parcial. Se ha observado una demanda creciente de doctorandos que compaginan la realización de su investigación con el ejercicio profesional, así como la realización de doctorados industriales. En general, se ha procurado cumplir este criterio, manteniéndose en espera a aquellos alumnos que solicitan el cambio de dedicación cuando el cupo está cubierto. El exceso de alumnos a dedicación parcial mostrado en la (TABLA 1B_Matriculados totales), se debe fundamentalmente a alumnos que procedían de los planes extinguidos, a los que se permitió continuar con la dedicación que tenían el Plan de procedencia a pesar de exceder el cupo.

Durante el periodo analizado se han incorporado al programa un total de 22 doctorandos extranjeros y 105 nacionales. Esta cifra resulta adecuada y muestra el grado de internacionalización del programa.

Respecto a los perfiles de ingreso, en la memoria de verificación se contemplan 2. El PDIA está orientado a alumnos con titulación de Grado y Máster en el ámbito de la Ingeniería Aeroespacial, es el perfil recomendado y por esta vía los alumnos acceden exentos de cursar complementos formativos. Es el denominado "Perfil 1" en la (TABLA 2_ Perfil de acceso y complementos formativos). Además, se prevén otros perfiles de ingreso: estar en posesión de un título de licenciado en Matemáticas, en Físicas o en alguna ingeniería afín (Industrial, Mecánica, etc.). En general, los títulos de acceso a este programa deben pertenecer a las ramas de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura o Ciencias. Es el denominado "Perfil 2" de la (TABLA 2_ Perfil de acceso y complementos formativos). En este caso, dependiendo del perfil de entrada y de la línea de investigación a seguir, se pueden exigir al alumno complementos formativos. De los 146

alumnos admitidos en el programa en el periodo evaluado, 29 entraron con el Perfil 2, lo que supone un 20% del total. Se cumple la orientación prioritaria del programa hacia el Perfil 1, ya que un 80% de los alumnos acceden con formación previa en Ingeniería Aeroespacial. Puede observarse que son muy pocos los alumnos que han realizado complementos formativos. Como ya se ha indicado, la CAPD basa su decisión en un informe elaborado por el futuro director presentado en el momento de la admisión.

En la Memoria de Verificación, los complementos formativos los conforman 3 materias optativas del Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica impartido en la ETSIAE. La realidad actual es que dos de esas materias no se imparten, por lo que no pueden ser impuestas como complementos formativos. Por esta razón, se ha aprobado por la CAPD en su reunión nº 62 (acta incluida en la evidencia [EOS 11_Actas de las reuniones de la CAPD](#)) una solicitud de modificación de la Memoria de Verificación en la que se especifica que los complementos formativos a realizar por los alumnos con el Perfil 2 serán un máximo de 18 ECTS de materias impartidas en cualquiera de los másteres oficiales impartidos en la ETSIAE arriba citados: Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica, Máster Universitario en Sistemas del Transporte Aéreo, Máster Universitario en Sistemas Espaciales y Máster Universitario en Matemática Industrial. Esta Modificación de la Memoria de Verificación, como ya se ha explicado, se solicitará en los próximos meses a la Fundación Madri+d.

Sobre la distribución de estudiantes entre las distintas líneas de investigación y su coherencia con las características del programa, debe decirse que funciona bien ya que el sistema de admisión es autorregulable, al proceder a la admisión del alumno solo en el caso de que haya disponibilidad de profesores. De este modo, los cambios naturales de profesores, fruto de la evolución de la plantilla y las actividades de investigación realizadas en la escuela, se van reflejando en los alumnos admitidos en cada línea (evidencia [EOS 1_Estudiantes matriculados y líneas de investigación](#)).

Listado de Evidencias e Indicadores que avalan el cumplimiento de esta directriz:

[EOS 1_Estudiantes matriculados y líneas de investigación](#)

[EOS 7_ Criterios de admisión](#)

[EOS 11_ Actas de las reuniones de la CAPD](#)

[TABLA 1_ Ingreso y matrícula](#)

[TABLA 1B_ Matriculados totales](#)

[TABLA 2_ Perfil de acceso y complementos formativos](#)

1.2. La comisión académica se ha constituido de forma correcta y ha funcionado adecuadamente. Se debe demostrar la adecuación del perfil de los constituyentes de la comisión académica, la representatividad de las líneas de investigación en la misma y su ajuste a la normativa durante la totalidad del período evaluado. Además, se debe valorar el buen funcionamiento de la comisión académica teniendo en cuenta aspectos como la periodicidad de sus reuniones, la pertinencia de las decisiones adoptadas y la adecuación y buen funcionamiento del procedimiento utilizado para la asignación de tutor y director de tesis del doctorando (cumplimiento de plazos, adecuación del perfil investigador del director a la materia de la tesis). En esta directriz también se debe valorar la adecuación y buen funcionamiento del procedimiento para el control del DAD y la certificación de los datos que en él se contienen, el procedimiento para la valoración anual del plan de investigación, el procedimiento de presentación y aprobación para la lectura de tesis doctorales, y la adecuación de todos estos aspectos a lo previsto en la memoria verificada.

- 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.
B: El estándar para este criterio se logra completamente.
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.
D: El criterio no logra el nivel mínimo requerido para llegar al estándar y será necesario implementar las modificaciones indicadas en el presente Informe.
N.P.

A

B

C

D

NP

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración:

Este epígrafe facilita información sobre la CAPD, el registro de actividades del alumno y los procedimientos para la valoración del Plan Anual de Investigación y para la solicitud de defensa de la tesis doctoral.

Comisión Académica del Programa de Doctorado (CAPD)

Según se especifica en la [Memoria de Verificación](#), el programa tiene una Comisión Académica presidida por el coordinador del programa y compuesta por entre 10 y 15 profesores de la UPM ([EOS3_ Composición de la CAPD](#))

De este modo, por acuerdo de la propia CAPD (acta nº 20 en [EOS 11_Actas de las reuniones de la CAPD](#)), está compuesta por 14 profesores del programa y es presidida por el coordinador que es el Subdirector de Investigación y Doctorado. Al tratarse de un programa interdepartamental y transversal dentro de la ingeniería aeroespacial, la CAPD lo consideró la opción más adecuada.

En sus inicios, los miembros de la CAPD se eligieron por sufragio, siguiendo el Reglamento Electoral UPM. Sin embargo, se observó que este sistema podía generar un problema de representación de las líneas más minoritarias. Para mitigar esto, la CAPD estableció un nuevo mecanismo de selección de sus miembros que garantiza la representación de todas las líneas del programa y de los departamentos implicados (acta nº 63 en [EOS 11_Actas de las reuniones](#)

de la CAPD). Los miembros actuales de la CAPD y sus líneas de investigación se presentan en la (EOS 3_Composición de la CAPD).

La CAPD se reúne de forma periódica, prácticamente mensual. Se suele ajustar el calendario de reuniones al de la CD de la UPM, celebrándose la reunión de la CAPD con al menos 15 días de antelación a la de la UPM. De este modo, los estudiantes que quieran depositar su tesis pueden encadenar su aprobación en ambas comisiones, agilizando el proceso de tramitación de lectura. En general, los alumnos están satisfechos con este sistema, ya que se disminuye el tiempo de espera. Mediante correo electrónico se les comunica la fecha de la próxima reunión con el fin de que puedan solicitar los trámites que deseen.

Los temas competencia de la CAPD son los siguientes:

- Admisión de estudiantes, designación de tutores y asignación de complementos formativos.
- Solicitudes de bajas temporales o definitivas.
- Admisión y bajas de profesores.
- Aprobación de proyectos de tesis doctorales y de directores de tesis.
- Aprobación de planes anuales de investigación.
- Solicitud de prórrogas.
- Solicitudes de codirección.
- Admisión a trámite de lectura de tesis, incluyendo la verificación de indicios de calidad, tribunal, mención internacional.
- Mención Cum Laude.
- Propuesta de premios extraordinarios de doctorado.

En general, estos asuntos, una vez informados favorablemente por la CAPD, se elevan a la CD de la UPM para su aprobación definitiva.

Las reuniones se convocan con un Orden del Día que recoge los trámites administrativos cotidianos del programa al que se añaden los temas de carácter puntual. Como norma general, los acuerdos se adoptan por consenso. La evidencia EOS 11_Actas de las reuniones de la CAPD recoge las actas de las reuniones celebradas durante los dos últimos cursos y aquellas que, resultan relevantes y se han citado en este informe.

Proyecto de tesis doctoral

Siguiendo las indicaciones de la memoria, a los seis meses de haberse formalizado la matrícula en el programa, el director presenta a la CAPD el Proyecto de Tesis Doctoral, que incluye el título de tesis, los objetivos a alcanzar, la metodología y los medios del centro o externos necesarios para la elaboración de la tesis. Inicialmente era el alumno quien realizaba la presentación, pero la CAPD (acta nº 20 en EOS 11_Actas de las reuniones de la CAPD) consideró más conveniente que la realizara el director.

Plan Anual de Investigación

Cada curso en que un doctorando esté matriculado en el programa, generalmente entre los meses de septiembre y octubre, el doctorando debe elaborar el Plan Anual de Investigación. Se trata de un informe que recoge la actividad realizada durante el año anterior y la planificación del siguiente. Se basa en su proyecto inicial de tesis doctoral y en él se informa también de los cambios que se hayan podido producir.

El doctorando debe subir este documento a la plataforma de gestión académica RAPI, y deberá ser aprobado por su director. La propia herramienta permite que el director haga sus comentarios al doctorando. Tras el proceso de interacción entre ambos y la aprobación del director, los miembros de la CAPD, que también tienen acceso a la plataforma, pueden consultar todos los informes, que son finalmente evaluados en una sesión de la CAPD.

Si algún informe resultara insuficiente, el doctorando dispondrá de seis meses para completar sus tareas y presentar el informe modificado en el mes de abril siguiente. Los doctorandos que no presenten el informe en fecha o para los que el segundo informe sea insuficiente, serán dados de baja del programa.

La evidencia ([EOS 2_Procedimiento asignación tutor, director de tesis, evaluación documento de actividades y plan de investigación](#)) contiene una descripción de este procedimiento de evaluación, un ejemplo y los manuales de ayuda para utilizar RAPI.

Documento de Actividad del Doctorando

Cada alumno, a lo largo de su periodo de estancia en el programa de doctorado, genera una cantidad de documentación importante, parte de la cual es almacenada en las herramientas informáticas institucionales de gestión (Universitas XXI y APOLO), gestionadas por la UPM. Además de los datos de su expediente, matrícula, planes anuales de investigación con sus evaluaciones..., hay documentación que, a día de hoy, se almacena en la ETSIAE. Por esta razón, en los sistemas informáticos de la Unidad de Doctorado de la Escuela se genera una carpeta para cada alumno en la que se archiva toda la documentación que va presentando en las distintas etapas (solicitudes, trámites, justificación de actividades formativas, etc.). En el momento de depositar la tesis, esa carpeta del alumno con su información es trasladada a otra carpeta en la que se archivan las tesis doctorales ya presentadas. El depósito de la tesis se realiza también subiendo el documento a la plataforma en la que queda almacenada para su exposición.

Este registro individualizado constituye el denominado Documento de Actividades del Doctorando (DAD) descrito en la evidencia ([EOS 2_Procedimiento asignación tutor, director de tesis, evaluación documento de actividades y plan de investigación](#)).

Procedimiento para la presentación y aprobación de la lectura de tesis doctorales

De acuerdo con el Reglamento de elaboración y evaluación de la tesis doctoral de la Universidad Politécnica de Madrid, aprobado por el Consejo de Gobierno en su sesión de 21/12/2011 y modificado el 30/3/2017, una vez concluido el trabajo y redactada la tesis, con evaluación positiva del último Plan de Investigación presentado, el doctorando solicitará a la CAPD

autorización para proceder a la defensa de la misma, adjuntando un informe del director y el avance de resultados. Este procedimiento también está recogido en el proceso PR/CL/014 Presentación y aprobación de la lectura de Tesis Doctoral que, junto al resto de procesos específicos de doctorado, serán incluidos en el SGIC- ETSIAE en la próxima revisión (ver criterio 3). La evidencia (EOS 4_Procedimiento de presentación y aprobación de la defensa de la tesis doctoral) describe el procedimiento y la (EOS 5_ Guía de buenas prácticas para la dirección de tesis doctoral) recoge la guía de buenas prácticas.

Para nombrar el tribunal, la CAPD realiza una propuesta de siete doctores con experiencia investigadora acreditada y especialistas en la materia a que se refiere la tesis o afín. Esta propuesta es presentada a la CD de la UPM acompañada de un informe razonado sobre la idoneidad de cada uno de los miembros y la aceptación para formar parte del tribunal.

Una vez aprobada la defensa por la CD de la UPM, la Unidad de Doctorado se lo comunica al doctorando y remite al secretario y al presidente del tribunal la documentación para convocar al candidato (reglamento, modelos de actas, etc.). Seguidamente, tras acordar la fecha de lectura, se da difusión a través de los cauces disponibles: correo electrónico a todos los doctorandos y a los departamentos, publicación en la sección de anuncios de la web de la Escuela y difusión en redes sociales.

Convenios para la realización de tesis doctorales

Por último, se destacan los convenios vigentes con empresas. En la actualidad, tenemos 6 acuerdos de doctorado industrial con Airbus, Deimos Space, Drone Hoper, CENER y NUMECA International que dan cobertura a 10 alumnos. Además, la Escuela tiene firmadas Cátedras Universidad-Empresa que, de acuerdo con la normativa UPM, entre otras actividades de interés mutuo se encuentran:

Art 7.2.a -Concesión de becas predoctorales y posdoctorales.

Art 7.2.c -Apoyo a la realización de tesis doctorales en el área de conocimiento de la Cátedra.

Actualmente, la ETSIAE tiene suscritas Cátedras con Airbus, ITP, Gamesa, GMV, ISDEFE, INDRA y AERNNOVA. Pueden encontrarse en:

http://www.upm.es/observatorio/vi/index.jsp?pageac=proyectos/panel_proyectos.jsp&tp=catedras&ambito=Catedras

Los convenios y el reglamento UPM de Cátedras Universidad-Empresa se incluyen en la (EIA1_ Información sobre convenios vigentes con otros organismos e instituciones).

Listado de Evidencias e Indicadores que avalan el cumplimiento de esta Directriz:

EOS 2_Procedimiento asignación tutor, director de tesis, evaluación documento de actividades y plan de investigación.

EOS 3_Composición de la CAPD

EOS 4_Procedimiento de presentación y aprobación de la defensa de la tesis doctoral

EOS 5_ Guía de buenas prácticas para la dirección de tesis doctoral

EOS 11_Actas de las reuniones de la CAPD

EIA 1_ Información sobre convenios vigentes con otros organismos e instituciones

1.3. Las actividades formativas propuestas en la memoria de verificación se han desarrollado e implementado conforme a lo establecido en la Memoria verificada. Se debe valorar la correspondencia de las actividades formativas con las establecidas en la última memoria verificada del programa, su adecuación al nivel MECES 4 y a los objetivos del programa, además de sus procedimientos de control.

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.
B: El estándar para este criterio se logra completamente.
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.
D: El criterio no logra el nivel mínimo requerido para llegar al estándar y será necesario implementar las modificaciones indicadas en el presente Informe.
N.P.

A

B

C

D

NP

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:

De acuerdo con el RD 1027/2011, el nivel de Doctor se constituye en el nivel 4 del MECES, en el que se incluyen aquellas cualificaciones que tienen como finalidad la formación avanzada del estudiante en las técnicas de investigación.

Los alumnos de este programa, al obtener el título, presentan de forma general estas características en términos de sus resultados de aprendizaje:

- Han adquirido conocimientos avanzados en la frontera del conocimiento y demostrado, en el contexto de la investigación científica reconocida internacionalmente, una comprensión profunda, detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología científica en su ámbito investigador;
- Han aportado una contribución original y significativa a la investigación científica en su ámbito de conocimiento y esta contribución ha sido reconocida como tal por la comunidad científica internacional, al haberse publicado en una revista de impacto internacionalmente reconocida;
- Han demostrado que son capaces de diseñar un proyecto de investigación con el que llevar a cabo un análisis crítico con una metodología de trabajo para realizar una síntesis de ideas nuevas y complejas que produzcan un conocimiento más profundo del contexto investigador en el que se trabaje;
- Han justificado que son capaces de participar en las discusiones científicas que se desarrollan a nivel internacional en su ámbito de conocimiento y de divulgar los resultados de su actividad investigadora.

La correspondencia de estas características de nuestros alumnos egresados con los descriptores del nivel MECES 4, garantiza la adecuación del programa a dicho nivel.

Además de la formación inherente al desarrollo de una tesis doctoral, en el programa se prevén una serie de actividades formativas que el alumno debe realizar y le van a servir de ayuda para alcanzar el perfil arriba descrito. La descripción de las actividades formativas realizadas se muestra en la (TABLA 5_ Actividades formativas desarrolladas).

A pesar de que se considera que los objetivos del programa se alcanzan sobradamente, cabe destacar que existe una diferencia importante entre las actividades formativas realizadas por los alumnos y las descritas en la [memoria de verificación](#), de ahí la calificación C auto-otorgada en este apartado. Como una de las acciones de mejora previstas que emprenderá el programa en un futuro próximo, está la redefinición de actividades formativas. Se pretende así, ampliar y concretar mejor la oferta. Uno de los pilares para abordar estas acciones de mejora radica en la Escuela Internacional de Doctorado de la UPM, de reciente creación, y que poco a poco va asumiendo las tareas de gestión de las enseñanzas de tercer ciclo en la universidad. Entre otros aspectos, la EID está organizando una oferta conjunta de actividades comunes de interés para los programas que integran el área doctoral a la que se pertenece, en nuestro caso el Área Doctoral de Tecnologías Industriales, así como de actividades completamente transversales a todas las áreas.

En este sentido, está previsto solicitar una modificación, actualizando la oferta formativa. No obstante, se ha considerado adecuado posponer este tema hasta que se consolide la nueva oferta formativa por parte de la EID. Será entonces cuando se trate en la CAPD y se solicite la correspondiente modificación.

Las actividades formativas que sí se llevan a cabo, obligatorias para todos los alumnos son:

- La información científica: recursos de apoyo a la investigación. Impartido por el personal de las bibliotecas de la UPM.
- Jornada de presentación de resultados anuales. Moderada por el presidente de la CAPD.
- Participación y asistencia a congresos.
- Asistencia a defensa de tesis doctorales.

El alumno debe justificar su asistencia a estas actividades. En el caso de las actividades organizadas por el programa, se realiza el control de asistencia. En el caso de actividades externas, el alumno envía un justificante que es archivado en su carpeta personal. Antes de proceder a la defensa de la tesis doctoral, como requisito previo, el alumno presenta su hoja resumen de actividades formativas realizadas, que es analizada por la CAPD en el momento de aprobar el trámite de defensa de la tesis.

Listado de Evidencias e Indicadores que avalan el cumplimiento de esta directriz:

TABLA 5_ Actividades formativas desarrolladas.

VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 1. ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO:

A

B

C

D

NP

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.

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

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.

D: El criterio no logra el nivel mínimo requerido para llegar al estándar y será necesario implementar las modificaciones indicadas en el presente Informe.

N.P.

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Como resumen y valoración global del criterio 1, se puede decir que el estándar para este criterio se logra completamente. El acceso y admisión al programa se desarrolla adecuadamente, siguiendo procedimientos bien establecidos. Los perfiles de entrada de los alumnos están bien definidos, así como el procedimiento para imponer complementos formativos. La CAPD ha aprobado una solicitud de modificación para actualizar los complementos formativos a la oferta disponible. La CAPD funciona adecuadamente, se reúne con la periodicidad necesaria y se ha garantizado la representación de profesores de todas las líneas de investigación del programa.

Las actividades formativas no responden exactamente a lo señalado en la memoria de verificación, a pesar de ello, se alcanzan los objetivos y el perfil del nivel MECES 4. No obstante, se ha identificado como una de las debilidades del programa y en un futuro próximo se estudiará con detalle este tema, una vez consolidada la oferta formativa de la Escuela Internacional de Doctorado.

Listado de Evidencias e Indicadores que avalan el cumplimiento de este criterio:

EOS 1_ Estudiantes matriculados y líneas de investigación

EOS 2_Procedimiento asignación tutor, director de tesis, evaluación documento de actividades y plan de investigación.

EOS 3_Composición de la CAPD

EOS 4_Procedimiento de presentación y aprobación de la defensa de la tesis doctoral

EOS5_ Guía de buenas prácticas para la dirección de tesis doctoral

EOS 7_Criterios de admisión

EOS 11_Actas de las reuniones de la CAPD

EIA1_ Información sobre convenios vigentes con otros organismos e instituciones

TABLA 1_ Ingreso y matrícula

TABLA 1B_ Matriculados totales

TABLA 2_ Perfil de acceso y complementos formativos

TABLA 5_ Actividades formativas desarrolladas

Criterio 2. INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA

Estándar de Evaluación:

La institución dispone de mecanismos para comunicar de manera adecuada, clara, precisa y objetiva las características del programa y los procesos que garantizan su calidad para todos los grupos de interés.

2.1. La universidad ha dispuesto de mecanismos para comunicar una información completa y actualizada sobre las características y resultados del programa de doctorado, así como de los procesos que garantizan su calidad. Se debe valorar la difusión y publicidad del programa, su identidad, la información disponible sobre el acceso y admisión, sobre las actividades formativas, acciones de movilidad, personal docente e investigador del título, infraestructuras, servicios y dotaciones, normativa e información oficial así como sobre el sistema de garantía de calidad de la titulación.

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.

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

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.

D: El criterio no logra el nivel mínimo requerido para llegar al estándar y será necesario implementar las modificaciones indicadas en el presente Informe.

N.P.

A

B

C

D

NP

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración:

Los alumnos, tanto los ya incorporados en el programa como los alumnos interesados, tienen a su disposición toda la información del programa, a nivel contenidos y sobre los procedimientos de los distintos trámites que deben realizar.

Por una parte, se encuentra la información general disponible en la página web de la UPM. En su sección de Estudios y Titulaciones, en Estudios Oficiales de Doctorado, se ofrece al estudiante una descripción de la oferta general de titulaciones de posgrado y programas de doctorado, con una breve descripción de sus contenidos y competencias, tanto en castellano como inglés. Además, con carácter general, la página web de la UPM ofrece información sobre las vías y requisitos de acceso al programa, incluyendo el perfil de ingreso recomendado. Está permanentemente disponible para el alumno antes de cada curso académico de modo público, accesible y previo a la matriculación. Esta información también se facilita en español y en inglés. Los enlaces de acceso son los siguientes:

http://www.upm.es/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado

<http://www.upm.es/internacional/Students/StudiesDegrees/PhD%20studies>

Más detalladamente, una vez en la página, la información está organizada en los siguientes epígrafes:

- Acceso, admisión y matrícula. Calendario
- Programas de Doctorado
- Renovación acreditación PD
- Formación transversal y Colaboraciones Docentes
- Comisiones de Doctorado
- RAPI-Informes anuales
- Tesis
- Normativa
- Ayudas para doctorado y postdoctorado
- Estudios de satisfacción de doctorado
- Preguntas frecuentes y contacto

A su vez, dentro de cada uno de estos puntos, se accede a toda la información relevante, normativa, formularios, etc.

La información completa para los alumnos en lo referente a la organización y contenidos propios del Programa de Doctorado en Ingeniería Aeroespacial se encuentra en la [página web de la ETSIAE](#). Siguiendo la forma de estructurar la información en esta web, los contenidos del Programa de Doctorado en Ingeniería Aeroespacial se presentan en dos secciones de la página web de la ETSIAE.

La primera sección se encuentra en:

ETSIAE - Estudios - Estudios oficiales de Doctorado - Doctorado en Ingeniería Aeroespacial

<https://www.etsiae.upmes/index.php?id=78&L=602>

El primer bloque de información se aloja dentro del epígrafe “[Estudios](#)”. Aquí se presenta información referida al título y a la normativa vigente, de interés fundamentalmente para futuros alumnos. Se puede acceder a la [Memoria de Verificación](#) y toda la normativa aplicable a los estudios de doctorado, tanto normativa propia de la UPM como la que rige estos estudios a nivel nacional.

La segunda sección se aloja en:

ETSIAE - Estudiantes - Estudiantes de Doctorado

<https://www.etsiae.upm.es/index.php?id=55>

Este segundo bloque se aloja dentro de la sección “[Estudiantes](#)”. Presenta información de carácter más práctico para los alumnos: procedimientos, formularios, avisos, etc. Presenta también información sobre los profesores del programa, con su línea principal de investigación y los miembros de la CAPD.

Los contenidos de la página web son dinámicos y actualizados por el personal de la Unidad de Doctorado de la ETSIAE, sin necesidad de necesitar el soporte de los servicios informáticos, lo que agiliza la actualización de la información. Esto se debe al tipo de herramienta utilizada para gestionar la web de la UPM, un gestor de contenidos mediante el que cada unidad administrativa gestiona de forma autónoma la información accesible.

Como puede verse, se publica y se da acceso a información detallada y actualizada sobre el programa de doctorado incluyendo procesos de admisión y criterios de acceso, perfiles recomendados, actividades formativas, personal docente e investigador, normativas, etc. Además, en su sección de noticias, se publican entre otros temas la defensa de tesis doctorales.

Para interactuar más directamente con los doctorandos y los profesores, se ha creado un espacio Moodle dedicado al programa de doctorado. De este modo se puede interactuar de forma más ágil e intercambiar información, quedando almacenada en la plataforma.

La Subdirección de Investigación y Doctorado utiliza también las redes sociales. Desde la cuenta de Twitter (@DoctoradoETSIAE) se publican los anuncios de defensa de tesis doctorales, conferencias, seminarios y toda aquella información de interés para los alumnos del programa. La cuenta de Twitter de la Escuela (@aeroespacialUPM) suele hacer eco de las noticias publicadas por la cuenta propia de Twitter de los estudios de Doctorado. La evidencia complementaria ([EC 6_ Transparencia y publicación de la información](#)) muestran tanto la web del Programa como las mencionadas cuentas de las redes sociales.

Por último, tanto los profesores del programa como los doctorandos utilizan asiduamente el correo electrónico como herramienta para realizar consultas o solicitar información o documentación, por ejemplo, certificados. El personal del servicio responde habitualmente en menos de 24 horas.

Toda esta información, atiende al proceso [PR/ES/004 Publicación de la información](#), incluido en el SGIC de la Escuela. De esta forma, se garantiza la publicidad de la información esencial para el conocimiento y toma de decisiones de los doctorandos. Atendiendo a este proceso, se garantiza que la información es objetiva, tiene carácter público y está disponible para los diferentes agentes de interés ([EC 6_ Transparencia y publicación de la información](#)).

Listado de Evidencias e Indicadores que avalan el cumplimiento de esta directriz:

[EC 6_ Transparencia y publicación de la información](#)

VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 2. INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA:

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.
B: El estándar para este criterio se logra completamente.
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.
D: El criterio no logra el nivel mínimo requerido para llegar al estándar y será necesario implementar las modificaciones indicadas en el presente Informe.
N.P.

A

B

C

D

NP

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

De forma general se considera que el estándar para este criterio se logra completamente. Las páginas web de la UPM y del Programa de Doctorado en Ingeniería Aeroespacial son las herramientas fundamentales para transmitir toda la información de modo transparente y ágil, no dejando por ello de responder a las consultas que se reciben personalmente o por correo electrónico. Se informa a través de la web sobre los contenidos del programa, sobre los procedimientos de acceso, admisión, matriculación, evaluación y sobre los procesos para la preparación y defensa de la tesis doctoral. Además, se anuncian todos los eventos de interés para los alumnos del programa. El uso de las redes sociales para realizar anuncios, en particular Twitter, toma día a día más relevancia.

Listado de Evidencias e Indicadores que avalan el cumplimiento de este criterio:

[EC 6_Transparencia y publicación de la información](#)

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

Estándar de Evaluación:

La institución dispone de un Sistema de Garantía Interna de la Calidad formalmente establecido e implementado que permite recopilar, analizar y usar la información pertinente para la gestión eficaz del programa de doctorado y realizar el seguimiento, la evaluación y la mejora continua.

3.1. El SGIC puesto en marcha dispone de un órgano responsable en el que se encuentran representados los principales agentes implicados en el programa de doctorado. Se debe valorar que el órgano responsable del SGIC haya realizado un adecuado seguimiento interno del programa dando respuesta a las recomendaciones y advertencias de los agentes implicados, que haya propuesto actualizaciones y modificaciones y que desde el SGIC se coordine la propuesta de planes de mejora o memorias de calidad que recojan las actuaciones acordadas, además del funcionamiento del sistema de quejas, reclamaciones y sugerencias. En el caso de programas interuniversitarios, se debe valorar el funcionamiento de los mecanismos y procedimientos de coordinación entre las universidades participantes.

- 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.
B: El estándar para este criterio se logra completamente.
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.
D: El criterio no logra el nivel mínimo requerido para llegar al estándar y será necesario implementar las modificaciones indicadas en el presente Informe.
N.P.

A

B

C

D

NP

B. Se alcanza: el estándar se logra completamente.

Justificación de la valoración:

El Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC) está articulado en la Universidad Politécnica de Madrid a nivel de centro. El SGIC actual de la ETSIAE es el resultado de la revisión y mejora del SGIC inicial del centro (cuyo diseño fue certificado por la ANECA en 2010), teniendo en cuenta las modificaciones y el nuevo enfoque del SGIC-UPM 2.1. La evolución del mismo puede consultarse en la evidencia ([EOS 8_Comisión de Calidad y SGIC](#)).

En la actualidad, el SGIC-ETSIAE se encuentra completamente implantado. La Fundación para el Conocimiento Madri+d, a través del programa SISCAL, ha otorgado a la ETSIAE la [Certificación de la Implantación del SGIC](#). Y actualmente la Escuela cuenta con la [Acreditación Institucional](#).

Se ha de señalar que, para afrontar la renovación de la acreditación de los programas de doctorado, la Universidad ha incorporado al SGIC algunos procesos específicos que ayudan a garantizar la calidad de los programas de doctorado:

- PROCESOS DEPENDIENTES DEL RECTORADO UPM
 - PR/CL/010 Acceso de estudiantes de programas de Doctorado
 - PR/CL/015 Gestión de ayudas a investigadores en formación
- PROCESOS DEPENDIENTES DEL CENTRO
 - PR/ES/007 Seguimiento de Programas de Doctorado
 - PR/CL/011 Admisión de estudiantes de programas de Doctorado
 - PR/CL/012 Seguimiento del Doctorando
 - PR/CL/013 Acciones de orientación y apoyo al Doctorando
 - PR/CL/014 Presentación y aprobación de la lectura de Tesis Doctoral

Estos procedimientos han sido elaborados contemplando la normativa en vigor relativa a este nivel de estudios académicos, tanto externa como interna, a la que ya daban cumplimiento los programas de la UPM y los requisitos que recoge la Guía de renovación de la acreditación de enseñanzas oficiales de doctorado publicada por la Fundación Madri+d. Dado que todavía no se ha realizado la aprobación e inclusión de los procesos específicos de Doctorado en el SGIC-ETSIAE, puede haber algún registro del que no se disponga en la actualidad, tal como se describe exactamente en algunos de estos procesos. No obstante, la Escuela incorporará estos procesos específicos del Doctorado en la próxima revisión del Sistema, tal y como recoge el [Plan Anual de Calidad 2020-2021](#).

Como se indica en el [Manual de Calidad](#) del SGIC del Centro (**EOS 8_Comisión de Calidad y SGIC**), en el epígrafe 7 se recogen los “Agentes Implicados”, es decir, los agentes directamente implicados en el control y desarrollo del SGIC: un responsable de calidad del Centro y una Comisión de Calidad. De esta forma, se indica que el responsable del SGIC es la Directora de la Escuela que, delega sus funciones en el Secretario Académico, encargado de las tareas 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](#). Es el órgano responsable de coordinar el diseño, la implantación, desarrollo y seguimiento del SGIC, que engloba a todos los títulos oficiales que son responsabilidad del Centro, actuando además como uno de los vehículos de comunicación interna de la política, objetivos, planes, programas, responsabilidades y logros de este sistema.

La Comisión de Calidad de la Escuela está compuesta por: la Directora de la Escuela; el Secretario Académico, que asume las funciones de Subdirector de Calidad y que ostenta la coordinación; la Subdirección de Ordenación Académica representada por el Jefe de Estudios y sus adjuntos/delegados para las diferentes titulaciones; la Subdirección competente en Postgrado y Doctorado; al menos un miembro de la Subdirección de Calidad, que actuará como

Secretario/a de la Comisión; cinco representantes del Personal Docente e Investigador (PDI); un miembro del Personal de Administración y Servicios (PAS); y un alumno propuesto por la Delegación de Alumnos.

La Comisión de Calidad de la ETSIAE se reúne, al menos, con una periodicidad semestral, tras ser convocada por su Secretario por orden de su Presidente. El Secretario levanta acta de las sesiones, que es aprobada en la siguiente sesión y se hace pública en la [web del Centro](#), quedando a disposición de toda la comunidad universitaria (también se pueden consultar en la evidencia [EOS 8_Comisión de Calidad y SGIC](#)).

La Comisión funciona en pleno para poder cumplir con sus funciones, siendo la toma de decisiones por mayoría simple (más votos a favor que en contra).

En el caso de los Programas de Doctorado, la Comisión de Calidad delega la responsabilidad de la calidad del programa en la Comisión Académica del mismo. Es decir, a nivel de programa de doctorado, es la Comisión Académica la que tiene encomendada, por delegación del responsable de Calidad, las tareas propias del SGIC ([EOS 11_Actas de las reuniones de la CAPD](#)).

El SGIC se revisa periódicamente, tal y como 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, tras realizar un análisis de los resultados de los procesos del Sistema, 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), realizan la revisión de los mismos para establecer los cambios necesarios en la Política de Calidad e identificar las correspondientes acciones de mejora de los procesos afectados. Estas acciones conforman el [Plan Anual de Calidad](#) que, además, recoge las tareas propuestas por los diferentes responsables para su seguimiento y mejora.

El Plan Anual de Calidad incluye las acciones de mejora necesarias una vez analizados los siguientes aspectos: el logro de 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. Actualmente, el Plan Anual de Calidad solo incorpora las acciones de mejora de los grados y másteres (programas ya incluidos en el SGIC). Sin embargo, en cuanto se incorporen al Sistema los procesos de Doctorado, se incluirán también las mejoras relativas a este Programa en el Plan Anual de Calidad. Dicho Plan se realiza por cursos académicos y actualmente es aprobado al finalizar el año natural pero la idea es que, a partir de 2020/2021, sea aprobado en junio del curso anterior y durante el curso de aplicación se revise para realizar el seguimiento de las acciones en noviembre y en marzo.

El Plan Anual de Calidad también recoge 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 otras acreditaciones internacionales (como EURACE en el caso del Grado en Ingeniería Aeroespacial y el Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica).

La revisión del sistema documental que lo soporta se realiza tal como se recoge en el [PR/SO/009 Elaboración, revisión y actualización del sistema documental](#).

En el proceso PR/ES/007 Seguimiento de Programas de Doctorado, que será incluido junto al resto de procesos específicos de Doctorado en la próxima revisión del Sistema, se describe el mecanismo mediante el cual el Centro realiza el seguimiento de la implantación y del desarrollo del programa de doctorado, a fin de facilitar la toma de decisiones de mejora, asegurar la calidad de los resultados obtenidos (garantía interna de calidad), y disponer de mecanismos y protocolos necesarios para una adecuada rendición de cuentas, garantizando la publicación de la información dirigida a los diferentes grupos de interés (garantía externa de calidad). A través de este proceso, se recopila información de todos los otros procesos que afectan al doctorado, información que luego se proporciona al coordinador de programa para que cumplimente un informe de seguimiento del mismo. En cada uno de estos informes de seguimiento, el coordinador propondrá acciones de mejora, que después serán trasladadas al [PR/ES/001 Elaboración y revisión del Plan Anual de Calidad](#).

Finalmente, es importante comentar que el procedimiento mediante el que se gestionan las quejas, sugerencias y felicitaciones es el proceso [PR/SO/006 Gestión de Quejas, Sugerencias y Felicitaciones](#). Se tramitan a través del buzón que se aloja en la [página web del centro](#) donde el usuario puede dirigirse a la sección o unidad a la que vaya dirigido su escrito. Este proceso asegura que cada una de las quejas, es tratada por la unidad organizativa adecuada y que el interesado puede conocer el estado de gestión y la resolución de las mismas. En la evidencia (EOS 9_Gestión y tratamiento de las reclamaciones y sugerencia) se pueden consultar todas las quejas, sugerencias y felicitaciones interpuestas por los usuarios en los últimos cursos académicos. Éstas se pueden filtrar por el perfil del usuario, el tipo de incidencia o la unidad a la que se dirigen. En los informes, que también se aportan en esta evidencia, se realiza un análisis pormenorizado de las mismas.

Otras vías por las que se puede hacer llegar una queja, felicitación o sugerencia son: EVALUA, que gestiona las felicitaciones y quejas al PDI por parte de los estudiantes; y los Informes de los alumnos en Junta de Escuela.

Listado de Evidencias e Indicadores que avalan el cumplimiento de esta directriz:

EOS 8_Comisión de Calidad y SGIC

EOS 9_Gestión y tratamiento de las reclamaciones y sugerencias

EOS 11_Actas de las reuniones de la CAPD

3.2. El SGIC implementado dispone de procedimientos para la recogida y análisis de la satisfacción de los doctorandos, tutores, directores, doctores egresados así como de otros grupos de interés para supervisar el desarrollo del programa de doctorado, analizar sus resultados y determinar las actuaciones oportunas para su mejora. Se debe valorar especialmente el funcionamiento de los mecanismos de recogida de información sobre el funcionamiento de la comisión académica, el seguimiento del DAD y de su plan de investigación, la evaluación de los resultados del programa de doctorado, y la propia difusión de sus resultados.

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.
B: El estándar para este criterio se logra completamente.
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.
D: El criterio no logra el nivel mínimo requerido para llegar al estándar y será necesario implementar las modificaciones indicadas en el presente Informe.
N.P.

A

B

C

D

NP

B. Se alcanza: el estándar se logra completamente.

Justificación de la valoración:

Los procesos del SGIC relacionados con la recogida y análisis de información relevante para el análisis y mejora de diversos aspectos de la gestión del programa son:

En relación con el análisis de la satisfacción de los distintos grupos de interés:

- [PR/SO/008 Sistema de Encuestación UPM](#) (Encuestas al PAS, PDI y Alumnos, Egresados y Empleadores): Este proceso describe el sistema que utiliza la UPM para la realización de estudios y análisis sobre diferentes aspectos clave de la Universidad, 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, así como proporcionar información necesaria para la toma de decisiones a todos los agentes intervinientes en la gestión ([EOS 13_ Resultados de satisfacción de los doctorandos y del PDI](#)).

Los principales registros y evidencias del proceso de la aplicación al programa son los siguientes:

- Encuesta Satisfacción Doctorandos: en este estudio se analiza la satisfacción de los estudiantes de doctorado con diversos aspectos del programa: admisión e información pública, medios materiales, actividades formativas, profesorado, orientación académica, etc. El nivel de satisfacción de los doctorandos ha ido aumentando en los últimos cursos, tal y como muestran los [estudios de satisfacción](#) incluidos en la evidencia ([EOS 13_ Resultados de satisfacción de los doctorandos y del PDI](#)) La valoración global con el Programa se acerca en los dos últimos cursos a una valoración de 8 sobre 10, habiendo aumentado de manera considerable la satisfacción de los doctorandos en lo

relativo a los “Medios materiales y económicos”, el “Perfil del profesorado” y el “Funcionamiento de la CAPD”.

- Encuesta de Satisfacción del PDI: se realiza una encuesta online con periodicidad bienal en la que cada profesor, de forma individual y anónima, expresa su satisfacción con relación a diversos aspectos de su labor docente, tanto aspectos relacionados con los servicios e infraestructuras, como aspectos relacionados con los medios y recursos disponibles. En el [último informe de satisfacción al PDI de la ETSIAE](#), correspondiente al curso 2017/2018, los aspectos más valorados por el profesorado fueron el “Apoyo a la docencia” y la “Formación al profesorado”, así como los “Medios y recursos” de los que disponen, siendo los recursos bibliográficos lo mejor valorado. Si lo comparamos con el estudio anterior, realizado en el curso 2015/2016, sube la valoración global del profesorado en todos los aspectos, especialmente en lo que tiene que ver con la actividad investigadora y la actividad docente.
- Encuesta de Satisfacción del PAS: también se realiza una encuesta online con periodicidad bienal para el Personal de Administración y Servicios. En ella se recoge la satisfacción del personal en relación a aspectos vinculados con el desempeño de su actividad laboral, y los medios y recursos disponibles en su puesto de trabajo. El [último informe de satisfacción al PAS de la ETSIAE](#), correspondiente al curso 2018/2019, recoge como los aspectos mejor valorados por el PAS los “Servicios” y “Recursos materiales” de la universidad; y en lo que se refiere a la carrera profesional, el personal valora la “Evaluación y el reconocimiento”, y la “Formación”. La valoración global respecto al anterior informe del curso 2016/2017 sube en aspectos como la satisfacción por ser miembro de la UPM, la imagen externa que proyecta la universidad o el compromiso con la sociedad. Sin embargo, baja en otros como la conciliación o la satisfacción con el puesto de trabajo.

En la evidencia ([EOS 10_Sistemas de medición de la opinión y satisfacción de los grupos de interés. Estudios de satisfacción](#)) se pueden consultar los modelos de encuesta de satisfacción que se realizan al PDI, PAS y doctorandos, y de cuyos resultados se ha hablado anteriormente. Todos los estudios de satisfacción y encuestas son publicados en la web de la Escuela, en un apartado de [“Estudios e informes de satisfacción”](#), y también, los de cada uno de los programas, en un apartado concreto para cada una de las titulaciones ([Estudios de satisfacción del Doctorado en Ingeniería Aeroespacial](#)), tal y como recoge el proceso PR/ES/004 Publicación de la información que se explicará más adelante.

Cuando los datos obtenidos en los estudios mencionados no son suficientes como para que los responsables del programa dispongan de información necesaria, puede llevar a cabo encuestas, *focus group* u otros sistemas para obtener dicha información, a través del proceso:

- [PR/SO/005 Medición de la Satisfacción e Identificación de Necesidades](#): Este proceso describe el proceso de medición y análisis del nivel de satisfacción de los diferentes grupos de interés o identificación de necesidades, respecto a una variable propuesta por una unidad del Centro, así como de otras variables surgidas a partir del Plan Anual de Calidad, para contribuir a la mejora continua de los servicios y el sistema de gestión de la Escuela.

En relación con el funcionamiento de la comisión académica, el seguimiento de las actividades del doctorando y su plan de investigación y la valoración de los resultados del propio programa de doctorado:

- PR/ES/007 Seguimiento del Programa de Doctorado: Este proceso, ya descrito en el apartado anterior, y que será incluido en el SGIC-ETSIAE en la próxima revisión del Sistema, recoge información procedente de todos los procesos directamente relacionados con el doctorado y permite a los coordinadores realizar una reflexión sobre el funcionamiento general del programa, la efectividad del seguimiento que se realiza de las actividades del doctorando y los resultados generales obtenidos

En relación con la publicación y difusión de los resultados del programa de doctorado:

- [PR/ES/004 Publicación de la información](#): El objeto de este procedimiento es describir el proceso mediante el cual el centro hace pública toda la información que se genera para el conocimiento de la comunidad universitaria y rendición de cuentas a los distintos grupos de interés.

Por tanto, el SGIC implantado garantiza la recogida y análisis continuo de información y de los resultados relevantes para la gestión eficaz del programa, en especial de los resultados de aprendizaje y la satisfacción de los grupos de interés. El conjunto de todos ellos permite la toma de decisiones encaminadas a la mejora continua del programa de doctorado.

El resultado del proceso completo es el plan de mejoras que se define anualmente para la ETSIAE, y que puede consultarse en la siguiente evidencia ([EOS 8_Comisión de Calidad y SGIC](#)) y en la [web del centro](#).

Listado de Evidencias e Indicadores que avalan el cumplimiento de esta directriz:

[EOS 8_Comisión de Calidad y SGIC](#)

[EOS 10_Sistemas de medición de la opinión y satisfacción de los grupos de interés. Estudios de satisfacción](#)

[EOS 13_Resultados de satisfacción de los doctorandos y del PD](#)

VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 3. SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE CALIDAD (SGIC):

- 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.
- B: El estándar para este criterio se logra completamente.**
- 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.
- D: El criterio no logra el nivel mínimo requerido para llegar al estándar y será necesario implementar las modificaciones indicadas en el presente Informe.
- N.P.

A

B

C

D

NP

B. Se alcanza: el estándar se logra completamente.

En resumen, podemos decir que el SGIC de la ETSIAE está completamente implantado, algo que avala la [Acreditación Institucional](#) recientemente conseguida. Actualmente, el SGIC abarca las titulaciones de grado y máster, pero en la próxima revisión del Sistema se incluirán también los procesos específicos de doctorado.

Los procedimientos del SGIC descritos en las directrices de este criterio permiten garantizar los siguientes aspectos:

- Un ciclo de mejora continua como elemento de referencia de la toma de decisiones que se materializa, en última instancia, en el Plan Anual de Calidad (a través del proceso [PR/ES/001 Elaboración y Revisión del Plan Anual de Calidad](#))
- La participación de todos los agentes implicados en el Sistema.
- La constante recogida de información (a través de diferentes canales como el buzón de quejas y sugerencias, las encuestas, los focus group, las auditorías internas y externas, las diferentes Comisiones...) (A través de los procesos [PR/SO/005 Medición de la Satisfacción e Identificación de Necesidades](#); [PR/SO/006 Gestión de Quejas, Sugerencias y Felicitaciones](#); [PR/SO/008 Sistema de Encuestación UPM](#)).
- La recopilación, el análisis y la publicación de la información pertinente para la gestión eficaz de programas y otras actividades (Información sobre resultados académicos, resultados de inserción laboral, satisfacción de los grupos de interés, quejas, reclamaciones, alegaciones y sugerencias de mejora...) (con el proceso [PR/ES/004 Publicación de la Información](#)).
- El análisis de los resultados (del aprendizaje, de la inserción laboral y de la satisfacción de los distintos grupos de interés con el título) con el proceso de Seguimiento de Títulos [PR/ES/003](#).
- Utilidad para la toma de decisiones.
- Mejora de la calidad del Programa de Doctorado y de sus resultados del aprendizaje.

Por todo ello, se considera que el SGIC implantado en el centro ha contribuido a la consecución de las directrices de este criterio, asegurando la mejora continua.

Listado de Evidencias e Indicadores que avalan el cumplimiento de este criterio:

EOS 8_Comisión de Calidad y SGIC

EOS 9_Gestión y tratamiento de las reclamaciones y sugerencias

EOS 10_Sistemas de medición de la opinión y satisfacción de los grupos de interés. Estudios de satisfacción

EOS 11_Actas de las reuniones de la CAPD

EOS 13_Resultados de satisfacción de los doctorandos y del PDI

DIMENSIÓN 2. Recursos

Criterio 4. PERSONAL ACADÉMICO

Estándar de Evaluación:

El profesorado ha de poseer la formación adecuada y experiencia investigadora actualizada para cumplir los objetivos del programa de doctorado, y ha de ser suficiente en número y dedicación para cubrir las tareas principales del programa: la tutoría, la dirección de tesis, la impartición y la evaluación de las actividades formativas, y la gestión del programa.

4.1. El personal académico del título ha sido suficiente y adecuado en términos de formación y experiencia investigadora, y su número y perfil investigador es coherente con las características del programa de doctorado y suficiente para el número de doctorandos matriculados. Se debe valorar que un porcentaje mínimo del 60% de los investigadores doctores participantes en el programa posean experiencia investigadora vigente acreditada, que cada uno de los equipos de investigación que conforman el programa cuenta con, al menos, un proyecto competitivo en ejecución en temas relacionados con las líneas de investigación del programa, que las líneas de investigación asociadas a los equipos de investigación mantienen su vigencia y calidad investigadora, y la adecuación del perfil investigador de los tutores y directores de tesis a los objetivos y naturaleza del programa.

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.

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

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.

D: El criterio no logra el nivel mínimo requerido para llegar al estándar y será necesario implementar las modificaciones indicadas en el presente Informe.

N.P.

A

B

C

D

NP

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:

El personal académico del programa es, sin lugar a dudas, el punto fuerte del mismo. Se considera suficiente en cantidad y muy competente en investigación, lo que resulta adecuado para alcanzar los objetivos de esta etapa de iniciación a la investigación. Además de la excelencia del personal académico, el número de profesores es el adecuado para los alumnos inscritos en el programa de doctorado y asociado a cada una de las líneas de investigación, tal y como muestra la evidencia (**EOS1_ Estudiantes matriculados y líneas de investigación**). Se resume a continuación la plantilla de profesorado, sus perfiles y los méritos que garantizan esa competencia.

La plantilla de profesorado del PDIA está constituida actualmente por un total de 87 investigadores doctores. De ellos, 12 son doctores externos a la ETSIAE, pertenecientes a la industria u otros centros o instituciones, que actúan como codirectores de tesis doctorales realizadas en un contexto industrial o de colaboración con otra entidad. De ellos 3 son profesores de otras escuelas de la UPM. La colaboración de profesores externos se considera

como un valor añadido a la formación del doctorando y el número parece adecuado. Además, 2 profesores del programa están jubilados. Cuando se jubilaron, mostraron su disposición a completar la tarea de codirección de tesis que habían comenzado.

De los 73 profesores que realizan su labor en Escuela, 10 son doctores jóvenes, ocupando plazas de Profesor Ayudante Doctor (PAyD), que se han incorporado al programa en los últimos años y generalmente actúan también como codirectores en compañía de un doctor senior. De esta forma se cumple lo establecido en la memoria de verificación (https://www.etsiae.upm.es/fileadmin/documentos/Estudiantes/Estudiantes_de_Doctorado/Tesis_Doctoral/Memoria_Verificada_Doct._en_Ing._Aeroesp._Verificada_el_11.04.2016.pdf), en la cual se dice *“Así mismo se incentivará a los profesores seniors que vayan a dirigir alguna tesis a considerar posibles codirecciones con los más jóvenes, siempre de forma coherente con el proceso de formación del doctorando y con la investigación que se lleve a cabo y bajo la aprobación de dicha codirección por la Comisión de Doctorado de la UPM, que tendrá en cuenta el informe emitido a tal efecto por la Comisión Académica del Programa de Doctorado.”*

Los profesores restantes constituyen un elenco de 63 profesores seniors de la Escuela con dedicación a tiempo completo dedicados al programa para los 99 alumnos matriculados. El listado de profesores se muestra en la (TABLA 3A_ **Investigadores participantes en el programa (directores, tutores y miembros de la Comisión Académica)**). De ellos, 22 son Catedráticos de Universidad (uno de ellos con contrato de Profesor Emérito), 31 Profesores Titulares de Universidad (2 interinos), 1 Profesor Titulares de Escuela Universitaria (interino) y 9 Profesores Contratados Doctores.

Como ya se ha indicado en la introducción, el PDIA es un programa interdepartamental, en el que participan todos los departamentos de la Escuela. Se considera interesante presentar la distribución por departamentos de los 73 profesores de la ETSIAE (63 seniors + 10 PAyD), que es la siguiente:

- Aeronaves y Vehículos Espaciales (DAVE): 19
- Física Aplicada a las Ingenierías Aeronáutica y Naval (FAIAN): 7
- Matemática Aplicada a la Ingeniería Aeroespacial (DMAIA): 16
- Materiales y Producción Aeroespacial (DMPA): 5
- Mecánica de Fluidos y Propulsión Aeroespacial (MFPA): 17
- Sistemas Aeroespaciales, Transporte Aéreo y Aeropuertos (SATAA): 9

Se puede observar que todos los departamentos participan en el programa, siendo el número de profesores prácticamente proporcional al tamaño del mismo.

COMPETENCIA DEL PROFESORADO

La competencia del profesorado se constata a través del número de tesis doctorales defendidas en estos últimos años, el número de sexenios de investigación y los proyectos ejecutados bajo la responsabilidad de los profesores del programa.

- Número de tesis defendidas en los últimos 5 cursos académicos.

Como puede observarse en la (TABLA 6_Tesis presentadas en el programa), durante el periodo evaluado se han defendido un total de 59 tesis doctorales, lo que supone una media de 12 tesis doctorales por curso. En el criterio 6 se analizarán más en detalle los resultados.

- Sexenios de investigación

Como ya se ha indicado, de los 73 profesores de la Escuela participantes en el programa, 10 son PAyD que no pueden tener todavía sexenios de investigación por su figura contractual. Sin embargo, cabe señalar que tienen una trayectoria investigadora destacable, como puede comprobarse en la (TABLA 3B_Investigadores participantes en el programa (directores, tutores y miembros de la Comisión Académica)), en la que se muestran 5 artículos JCR de cada uno de ellos. De los 50 artículos presentados correspondientes a estos PAyD, 36 están situados en el Q1 del JCR, 11 en el Q2 y 3 en el Q3. Con los criterios de valoración actuales, todos ellos obtendrían un sexenio de investigación.

Entre los 63 profesores restantes acumulan un total de 183 sexenios de investigación y 18 sexenios de transferencia. De todos ellos, 9 no tienen un sexenio vivo. Esto supone que un 86% de los profesores en condiciones de tener sexenios lo tienen vivo, lo que indica su vigencia en investigación. La distribución del número de sexenios por profesor es la siguiente:

- Profesores con 6 sexenios: 7
- Profesores con 5 sexenios: 4
- Profesores con 4 sexenios: 8
- Profesores con 3 sexenios: 17
- Profesores con 2 sexenios: 15
- Profesores con 1 sexenios: 8
- Profesores con 0 sexenios: 4

- Participación en proyectos de investigación

Durante el periodo evaluado, desde 2015, tal como se puede ver en la (TABLA 4_Proyectos de investigación vinculados a los equipos), los 74 investigadores han participado en más de 90 proyectos de investigación obtenidos en convocatorias competitivas en los que un investigador del programa ha sido IP del mismo. Además, los investigadores han participado en numerosos proyectos suscritos con empresas y otras organizaciones al amparo del Artículo 83 de la LOM/LOU.

Todos los proyectos mostrados en la tabla son proyectos competitivos obtenidos en convocatorias europeas, nacionales o regionales. Se trata de proyectos competitivos vigentes en temas relacionados con las líneas de investigación del programa, destacando que un gran número de ellos tienen carácter internacional.

Muchos de los investigadores comparten proyectos comunes, y una gran parte de los doctorandos están vinculados a dichos proyectos, lo cual da idea de la actividad, vigencia,

calidad investigadora y de la disponibilidad de financiación para garantizar en el futuro el buen término de las investigaciones encaminadas al doctorado. Así pues, mediante esta tabla se demuestra la capacidad del programa para obtener recursos externos para la formación de doctorandos y su movilidad.

Dado que en las Tablas presentadas se muestra solo una parte de los méritos de los profesores del programa y la presentación de los CVs completos de todos ellos supondría un volumen excesivo de documentación, se ha considerado más adecuado facilitar el acceso a la trayectoria de cada investigador utilizando los medios tecnológicos disponibles. Así, siguiendo la política de transparencia de la UPM, la trayectoria de cada uno de los profesores del programa es pública a través de la plataforma “imarina” (<https://upm.scimarina.com/>) accediendo con perfil público (<https://upm.scimarina.com/ipublic/agent-personal/search>)

En la plataforma “imarina” pueden encontrarse de forma actualizada, entre otros datos, las publicaciones, los proyectos y las tesis doctorales dirigidas por el profesor, así como un análisis bibliométrico del impacto de sus aportaciones. La herramienta toma la información de las distintas bases de datos (JCR, SCR, Teseo, internas de la UPM, etc) por lo que la información se encuentra actualizada en tiempo real.

Adicionalmente, el Observatorio de I+D+i de la UPM, recoge los datos incorporados a las memorias de investigación de los departamentos, centros de investigación y grupos de investigación. Permite el acceso a la actividad individual de cada profesor, pero en este caso en los años anteriores al presente. Su acceso se encuentra disponible en la web del Observatorio de I+D+i de la UPM (<http://www.upm.es/observatorio/vi/index.jsp>). Por su parte, el Portal de Transparencia de la UPM (<https://transparencia.upm.es/personal/pdi/cv>) muestra un CV público de su PDI.

Listado de evidencias que apoyan la valoración de esta directriz:

EOS 1_ Estudiantes matriculados y líneas de investigación

TABLA 3A_ Investigadores participantes en el programa (directores, tutores y miembros de la Comisión Académica).

TABLA 3B_ Investigadores participantes en el programa (directores, tutores y miembros de la Comisión Académica).

TABLA 4_ Proyectos de investigación vinculados a los equipos.

TABLA 6_ Tesis presentadas en el programa.

VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 4. PERSONAL ACADÉMICO:

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.

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

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.

D: El criterio no logra el nivel mínimo requerido para llegar al estándar y será necesario implementar las modificaciones indicadas en el presente Informe.

N.P.

A

B

C

D

NP

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.

El profesorado es el punto fuerte del programa. El elenco de profesores muestra una actividad investigadora excelente, que se constata mediante el número de sexenios de investigación y los proyectos de naturaleza competitiva que dirigen.

Aunque se han ido adaptando a las circunstancias actuales, los equipos de investigación mantienen su vigencia y calidad investigadora, y se puede constatar la adecuación del perfil investigador de los tutores y directores de tesis a los objetivos y naturaleza del programa. Los doctorandos trabajan inmersos en un ambiente muy favorable, lo que redundará en sus resultados.

Como resumen, y por todo lo descrito en los apartados anteriores, el estándar para este criterio se cumple sobradamente, excediendo los requerimientos básicos.

Listado de evidencias que apoyan la valoración de esta directriz:

EOS 1_ Estudiantes matriculados y líneas de investigación

TABLA 3A_ Investigadores participantes en el programa (directores, tutores y miembros de la Comisión Académica).

TABLA 3B_ Investigadores participantes en el programa (directores, tutores y miembros de la Comisión Académica).

TABLA 4_ Proyectos de investigación vinculados a los equipos.

TABLA 6_ Tesis presentadas en el programa.

Criterio 5. RECURSOS, PERSONAL DE APOYO, Y FINANCIACIÓN

Estándar de Evaluación:

El personal de apoyo, los recursos materiales y los servicios puestos a disposición de los estudiantes son suficientes y adecuados al número de doctorandos y a las características y ámbito del programa. La universidad dispone de servicios de orientación y apoyo al doctorando.

5.1. Los recursos materiales y el equipamiento disponibles deben haber sido suficientes para garantizar el desarrollo de la investigación de los doctorandos y adecuados para cada una de las líneas de investigación previstas en el programa. Asimismo, se debe valorar que el personal técnico de apoyo implicado en el programa ha sido suficiente y está adecuadamente capacitado, y que la universidad dispone de servicios de orientación y apoyo al doctorando y que éstos han funcionado apropiadamente.

- 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.
B: El estándar para este criterio se logra completamente.
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.
D: El criterio no logra el nivel mínimo requerido para llegar al estándar y será necesario implementar las modificaciones indicadas en el presente Informe.

A

B

C

D

NP

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración:

Recursos materiales y servicios generales de la UPM

La Universidad Politécnica de Madrid, y la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio en particular, pone a disposición de los doctorandos un conjunto de recursos y servicios (**EC 5_Servicios y Recursos Tecnológicos**) que tienen como finalidad servir de apoyo a la docencia y la investigación. Se incluyen entre ellos correo electrónico, consigna para el envío de grandes ficheros, wifi, red privada virtual VPN-UPM para poder acceder desde cualquier ubicación, licencia personal de Office 365, licencias de numerosas herramientas software (Matlab, Maple, etc.), espacio de almacenamiento (UPM drive) y cálculo (Magerit-3) en los ordenadores del CESVIMA, etc. Se considera que todas estas herramientas son suficientes y adecuadas para las características del programa de doctorado.

Se puede encontrar más información de los recursos disponibles en:

<http://www.upm.es/institucional/Estudiantes>

<https://www.upm.es/UPM/ServiciosTecnologicos>

<https://www.cesvima.upm.es/services/storage/upmdrive>

<https://www.cesvima.upm.es/services/hpc/magerit#hpc-upm-thesis>

Para los estudiantes de doctorado son además de especial relevancia los servicios tecnológicos y la Biblioteca Aeroespacial.

La Universidad Politécnica de Madrid ha hecho un notable esfuerzo por facilitar a los alumnos y al profesorado el acceso a las bases de datos de divulgación científica e investigación. Se puede acceder a numerosos servicios en red: bases de datos, revistas electrónicas, etc. En la actualidad se tiene acceso a más de 8.000 revistas científicas en formato electrónico de todos los campos de la ingeniería, que ha sido y es un soporte imprescindible para la formación de los alumnos del programa ([EIA 3_Descripción de las infraestructuras disponibles para la impartición del Programa de Doctorado](#)).

Recursos materiales generales del Centro

La sede del Programa de Doctorado en Ingeniería Aeroespacial es la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio de la Universidad Politécnica de Madrid. Por tanto, los alumnos han dispuesto de las instalaciones generales de la Escuela, compartidas con los alumnos de otras titulaciones de grado y posgrado. La Escuela es un gran centro de docencia e investigación, con una capacidad para 4.000 alumnos, que cuenta con una sede principal en el campus de Moncloa y dos edificios en el campus de Montegancedo y en TecnoGetafe. La Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio dispone de 37.921,78 m² construidos, repartidos entre sus seis edificios donde se ubican sus aulas, despachos, laboratorios, salas de ordenadores, etc. La información detallada de la Escuela puede encontrarse en la evidencia ([EIA 3_Descripción de las infraestructuras disponibles para la impartición del Programa de Doctorado](#)). A continuación, se resumen aquí las características de la biblioteca y de los laboratorios, por ser las infraestructuras más relevantes para la realización del doctorado.

Biblioteca

La Biblioteca Aeroespacial constituye uno de los pilares fundamentales para la docencia y la investigación en la ETSIAE-UPM. Nuestra Biblioteca participa en el Programa de Doctorado de la ETSIAE, siendo de proveedora de recursos y servicios a un triple nivel:

- A través de los medios que le son propios (instalaciones, equipamientos y su fondo bibliográfico y documental).
- Al formar parte de la estructura de la Universidad Politécnica de Madrid por medio del Servicio de Biblioteca Universitaria (SBU).
- Y a través de éste por la pertenencia de la Biblioteca de la UPM al Consorcio Madroño (Consorcio de Universidades de la Comunidad de Madrid y de la UNED para la cooperación bibliotecaria) y a Rebiun (Red de Bibliotecas Universitarias y Científicas Españolas).

En esta macroestructura reticular que permite vincular a los diferentes centros de investigación nacionales e internacionales, el SBU realiza una labor de coordinación a través del Servicio de Obtención de Documentos (SOD-UPM) y la Biblioteca atiende al usuario final (doctorandos y directores de tesis) en la gestión de sus necesidades documentales.

Además, la Biblioteca participa en el Programa de Doctorado con el Seminario de Postgrado “La Información Científica: Recursos de Apoyo a la Investigación”, accesible en: <http://aerobib.aero.upm.es/doctor/>

Se trata de una actividad formativa de ocho sesiones en las que se analizan cuestiones como los recursos y servicios bibliotecarios para el Doctorado, búsquedas bibliográficas, bibliometría y su impacto en la producción científica, la publicación del trabajo científico o los diferentes estilos de citas. Al finalizar la actividad se realiza una prueba en la que se pondera el conjunto de competencias adquiridas en el mismo por los doctorandos.

Laboratorios

LA ETSIAE cuenta con 41 laboratorios con más de 4.500 m² en los que, además de realizarse tareas docentes, se llevan a cabo actividades de investigación. Las instalaciones disponibles cubren todas las áreas de la Ingeniería Aeroespacial y son coherentes con las líneas de investigación del programa. En el ámbito de la investigación destacan los siguientes laboratorios:

- Aerodinámica
- Resistencia de materiales
- Aeronaves y vehículos espaciales
- Cálculo de aeronaves
- Ensayos de materiales
- Física aplicada
- Mecánica de fluidos
- Navegación aérea
- Propulsión y motores
- Termodinámica

En todos los casos, estos laboratorios disponen de recursos especializados, espacios para ubicar los puestos de trabajo de los alumnos del programa que desarrollan allí su tesis, y de todo lo necesario para realizar trabajos de investigación en las diferentes disciplinas en las que se encuadran.

Adicionalmente, la Escuela pone a disposición de los profesores del programa unas salas para investigadores, a las que se puede recurrir cuando los departamentos no dispongan de espacios propios para alojar a sus doctorandos. La situación y la capacidad de estas salas de estudio e investigación se pueden consultar en la evidencia ([EIA 3_Descripción de las infraestructuras disponibles para la impartición del Programa de Doctorado](#)).

Respecto al personal no académico, está constituido por el PAS de la Escuela. Por una parte, se encuentra el personal técnico de los laboratorios, que da soporte a los doctorandos cuando así lo requieren y, por otra, del personal administrativo ([EIA 4_Personal técnico y de apoyo](#)).

En cuestiones administrativas, en un primer nivel, en el Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Doctorado se cuenta con personal administrativo para funciones de índole general, específicamente para:

- Elaborar normativas y procedimientos para la realización del doctorado.
- Establecer y regular las relaciones con industrias y otras universidades para el establecimiento de convenios para doctorados industriales y cotutelas internacionales, así como las relaciones con otras Escuelas de Doctorado.
- Seguimiento de los trámites de las tesis: acceso, gestión de trámites de alumnos (informes anuales, solicitudes de prórrogas, cambios de dedicación, etc.), solicitudes de profesorado (altas y bajas, codirecciones), recogida de documentación para la defensa (incluyendo revisión de tribunales, menciones, etc).
- Organización de actividades formativas transversales en forma de cursos, simposio anual de doctorado UPM, colaboraciones docentes.
- Ayuda y seguimiento de contratos predoctorales.
- Elaboración de convocatorias y apoyo en la selección y seguimiento de contratos predoctorales en el programa Propio, movilidad y asistencia a congresos de PIF. El personal del Vicerrectorado da soporte a la Escuela cuando así se le solicita.

A un segundo nivel, el PD cuenta con el apoyo de la Subdirección de Investigación y Doctorado de la ETSIAE (EIA 4_ Personal técnico y de apoyo), que cuenta con 2 personas del PAS encargadas de las tareas de administración y gestión del programa.

La acogida y orientación para los alumnos de doctorado de nuevo ingreso es llevada a cabo a través de la actividad formativa “Introducción al doctorado”, donde la Coordinadora y/o el Secretario del PD presentan a los alumnos las principales líneas de investigación, los procedimientos, los requisitos e hitos que deben ir cumpliendo y resuelven cualquier duda planteada por los estudiantes.

Listado de evidencias que apoyan la valoración de esta directriz:

EIA 3_Descripción de las infraestructuras disponibles para la impartición del Programa de Doctorado

EIA 4_ Personal técnico y de apoyo

EC 5_Servicios y Recursos Tecnológicos

5.2. El programa ha dispuesto de una financiación apropiada para el desarrollo de las actividades de formación y movilidad. Se debe valorar la suficiencia y adecuación de la financiación y los recursos externos disponibles para la realización de las acciones formativas previstas, así como el apoyo para la asistencia a congresos y estancias en el extranjero. Asimismo, se debe valorar la suficiencia del número de ayudas y contratos de investigación conseguidos para los estudiantes matriculados.

- 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.
B: El estándar para este criterio se logra completamente.
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.
D: El criterio no logra el nivel mínimo requerido para llegar al estándar y será necesario implementar las modificaciones indicadas en el presente Informe.

A

B

C

D

NP

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración:

El programa como tal no dispone de financiación propia, salvo la destinada a cubrir las asistencias a congresos de los doctorandos, que son financiados por la Escuela.

Sin embargo, el número y calidad de los proyectos de investigación realizados en la Escuela (la **TABLA 4_Proyectos de investigación vinculados a los equipos** muestra los proyectos competitivos), permite que todos los alumnos con dedicación a tiempo completo dispongan de financiación que cubra un contrato predoctoral para realizar la tesis cuando no tienen financiación de otro tipo (por ejemplo, becas FPI, FPU, etc). Asimismo, como ya se ha mencionado en el criterio 1, existen convenios suscritos con empresas e instituciones que sirven de marco para la realización de doctorados industriales (**EIA 1_Convenios vigentes con otros organismos e instituciones**).

La UPM dispone además de un programa propio de investigación que, entre otras, incluye una Convocatoria de Ayudas para Contratos Predoctorales, una Convocatoria Ayudas Estancias PIF superiores a tres meses y una Convocatoria Ayudas Publicación en Revistas Q1 en Acceso Abierto, todas ellas convocadas con periodicidad anual. La información de estas convocatorias está disponible en la página web de la UPM:

https://www.upm.es/Investigacion/Programa_Propio_UPM/2020/listado

Toda la información sobre las Ayudas Programa Propio de la UPM, Ayudas Consejo Social, Ayudas presentación ponencias para PDI y programas de movilidad se encuentran disponibles en la evidencia (**EIA 2_ Servicios de Orientación Académica, Profesional y para la Movilidad de Doctorandos**).

Se considera por todo ello que el estándar para este criterio se logra completamente.

Listado de evidencias que apoyan la valoración de esta directriz:

TABLA 4_Proyectos de investigación vinculados a los equipos.

EIA 1_Convenios vigentes con otros organismos e instituciones.

EIA 2_Servicios de Orientación Académica, Profesional y para la Movilidad de Doctorandos

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

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.

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

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.

D: El criterio no logra el nivel mínimo requerido para llegar al estándar y será necesario implementar las modificaciones indicadas en el presente Informe.

A

B

C

D

NP

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

A la vista de los datos aportados en cuanto a medios y recursos de los que se ha dispuesto y se han puesto a disposición de los alumnos del programa, en las distintas líneas, del personal laboral dedicado al apoyo de dichas actividades, así como el elevado número de proyectos de investigación financiados durante los años objeto de evaluación, consideramos que este criterio se ha satisfecho adecuadamente.

Listado de evidencias que apoyan la valoración de este criterio:

TABLA 4_Proyectos de investigación vinculados a los equipos.

EIA 2_Servicios de Orientación Académica, Profesional y para la Movilidad de Doctorandos

EIA 3_Descripción de las infraestructuras disponibles para la impartición del Programa de Doctorado

EIA 4_Personal técnico y de apoyo

EC 5_Servicios y Recursos Tecnológicos

DIMENSIÓN 3. Resultados

Criterio 6. RESULTADOS

Estándar de Evaluación:

Los resultados del programa de doctorado valorados a través de las tesis defendidas, los valores de los indicadores de la calidad del programa, así como el grado de internacionalización del mismo son adecuados, en coherencia con el ámbito temático del título.

6.1. Los resultados obtenidos tras la implantación del programa y su grado de internacionalización han sido adecuados. Se debe valorar el número de tesis defendidas anualmente y la calidad de las contribuciones derivadas de las mismas, la evolución de los indicadores sobre el rendimiento académico (tasa de abandono, éxito y duración media), el grado de adecuación de las tesis al ámbito científico del programa, así como los datos de inserción laboral de los egresados del programa de doctorado en los tres años posteriores a la defensa de la tesis doctoral. El grado de internacionalización del programa se debe valorar a través de la participación de profesores y estudiantes internacionales y de las actuaciones de movilidad y otras actividades internacionales, siempre en coherencia con el ámbito disciplinar del programa.

- 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.
B: El estándar para este criterio se logra completamente.
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.
D: El criterio no logra el nivel mínimo requerido para llegar al estándar y será necesario implementar las modificaciones indicadas en el presente Informe.

A

B

C

D

NP

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración:

En la (TABLA 6_Tesis presentadas en el programa) se muestran las tesis doctorales presentadas en el programa en los últimos 5 cursos, desde el 2105-16 hasta el 2019-20. El acceso a todas las tesis puede realizarse a través del Archivo Digital de la UPM (EOS 12_Repositorio documental de tesis doctorales). Como puede observarse, el número de tesis defendidas en el programa en el periodo evaluado es de 59, lo que supone una media de unas 12 tesis doctorales por año. Debe destacarse que es difícil hacer valoraciones sobre esta cifra, ya que el programa no se encuentra todavía en estado estacionario. Durante los primeros años desde su puesta en marcha, el programa convivió con el programa anterior del que se deriva éste, produciéndose la incorporación de estudiantes procedentes del programa anterior, por lo que esa cifra no refleja la actividad real de los agentes involucrados.

La evolución que sigue el programa se puede observar en la evidencia EOS1 que muestra los estudiantes matriculados en el programa y su línea de investigación, indicándose también la fecha límite de depósito de la Tesis. Puede observarse que se espera que a lo largo del año 2021 completen su tesis doctoral un número significativo de alumnos (EOS 1_Estudiantes matriculados y línea de investigación).

Como complemento a la Tabla 6, se presenta la (TABLA 6B_Tesis leídas - Información complementaria) que incluye información adicional sobre las tesis defendidas en el periodo. En particular, se muestran el número de publicaciones JCR presentadas por cada doctorando en el momento de depósito de la tesis, organizadas por cuartil, el centro y país de destino durante su estancia para obtener la mención internacional y su perfil profesional actual.

Se analizan a continuación los resultados obtenidos presentados en dichas tablas:

Mención Cum Laude

De las 59 tesis presentadas, 41 obtuvieron la mención Cum Laude. Se considera una cifra razonable y adecuada que representa el 69% del total. El hecho de que no todas las tesis doctorales obtengan esta mención no debe considerarse un aspecto negativo sino un indicador de la calidad del programa, ya que discrimina la calidad de los trabajos realizados por los doctorandos.

Mención Internacional

De las 59 tesis presentadas, 35 obtuvieron la mención internacional. Se considera una cifra razonable y adecuada que representa el 59% del total. Los destinos de las estancias realizadas, todas ellas, de acuerdo con la legislación vigente, con una duración superior a 3 meses, corresponden a centros de referencia internacionales de Estados Unidos (9), Alemania (8), Reino Unido (8), Italia (3), Japón (2), Bélgica (1), Francia (2), Holanda (1), Canadá (1), Argentina (1), Brasil (1) y Nueva Zelanda (1). Tres de los doctorandos han realizado 2 estancias internacionales (TABLA 6B_Tesis leídas - Información complementaria y EIA 2_ Servicios de Orientación Académica, Profesional y para la Movilidad de Doctorandos, ver apartado “Destino doctorandos con Mención internacional”).

Difusión de resultados

El requisito según la normativa de Doctorado de la UPM (EC3) para autorizar la defensa de una tesis doctoral es tener al menos 1 publicación JCR. De acuerdo con la memoria de verificación del PDIA el requisito son 2 artículos JCR o bien 1 artículo y 3 ponencias presentadas y publicadas en congresos internacionales de prestigio. La (TABLA 6_Tesis presentadas en el programa) presenta para cada doctorando una publicación JCR derivada de la tesis presentada en el momento de su depósito. De las 59 tesis defendidas, la distribución de doctorandos según el cuartil en el que publicaron este artículo es la siguiente:

-JCR Q1:	41 doctorandos
-JCR Q2:	14 doctorandos
-JCR Q3:	1 doctorandos
-JCR Q4:	2 doctorandos

Además, 1 doctorando presentó como indicio de calidad una patente internacional en explotación.

La (TABLA 6B_Tesis leídas - Información complementaria) presenta información complementaria a la (TABLA 6_Tesis presentadas en el programa), que se considera de interés. Para cada doctorando esta tabla contiene el número de artículos JCR que presentaron como avance de resultados en el momento de depositar la tesis. En total entre los 59 doctorandos publicaron 161 artículos, de los cuales 103 están en el Q1, 41 en el Q2, 12 en el Q3 y 5 en el Q4 del ranking de revistas. Estas cifras suponen una media de casi 3 artículos por doctorando, cifra que se ve aumentada durante el año siguiente a la lectura de la tesis. Las temáticas de las revistas son adecuadas a las líneas de investigación seguidas en el programa. Se puede decir por tanto que la calidad científica de las tesis defendidas es alta, atendiendo al número de artículos JCR y sobre todo a la calidad de las revistas en las que se han publicado, siendo la mayoría de las publicaciones en revistas del JCR Q1 y Q2.

En cuanto a la tasa de abandono, de los 126 estudiantes matriculados en el periodo evaluado (TABLA 1_Ingreso y matrícula) 32 han abandonado el programa, lo que supone el 25%. Estas bajas definitivas se han producido fundamentalmente por incorporaciones de los alumnos al mercado de trabajo y falta de disponibilidad de tiempo para desarrollar la tesis adecuadamente. Dada la interacción con el programa extinguido, resulta difícil valorar esta cifra, si bien puede observarse la clara tendencia a la baja, siendo la distribución de bajas por años es la siguiente:

Curso 2015-16	2 alumnos
Curso 2016-17	13 alumnos
Curso 2017-18	8 alumnos
Curso 2018-19	7 alumnos
Curso 2019-20	2 alumnos

La duración de las Tesis defendidas está de acuerdo con lo establecido en el RD99/2011.

A través de la comunicación directa con los propios egresados y/o sus directores de tesis se conoce que prácticamente el 100% de los egresados del PDIA se encuentra trabajando en el ámbito académico o empresarial, ocupando en algunos casos puestos de responsabilidad.

Como resumen, se puede decir que los resultados del programa, así como el grado de satisfacción de los alumnos son favorables, tal y como se ha explicado en el criterio 3 del presente informe (EOS 13_Resultados de satisfacción de los doctorandos y del PDI).

Listado de evidencias que apoyan la valoración de esta directriz:

TABLA 1_Ingreso y matrícula.

TABLA 6_Tesis presentadas en el programa.

Tabla 6B_Tesis leídas - Información complementaria.

EOS 1_Estudiantes matriculados líneas de investigación

EOS12_Acceso al repositorio de tesis doctorales

EOS 13_Resultados de satisfacción de los doctorandos y del PDI

EIA 2_Servicios de Orientación Académica, Profesional y para la Movilidad de Doctorandos

VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 6. RESULTADOS

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.

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

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.

D: El criterio no logra el nivel mínimo requerido para llegar al estándar y será necesario implementar las modificaciones indicadas en el presente Informe.

A

B

C

D

NP

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Los resultados obtenidos tras la implantación del Programa son adecuados atendiendo principalmente a la alta calidad científica de las tesis defendidas, a su nivel de difusión en forma de artículos científicos y al satisfactorio grado de internacionalización. Los temas de investigación abordados en todas las tesis se enmarcaron de manera correcta dentro de las diferentes líneas de investigación del PDIA. Se consideran satisfactorios los resultados obtenidos, a pesar de que, debido a la extinción del plan anterior, resulta difícil hacer valoraciones de las cifras presentadas.

Por último, valoramos también satisfactoriamente los datos de inserción laboral de los egresados del programa de doctorado.

Listado de evidencias que apoyan la valoración de este criterio:

TABLA 1_Ingreso y matrícula.

TABLA 6_Tesis presentadas en el programa.

TABLA 6B_Tesis leídas - Información complementaria

EOS 1_Número de estudiantes matriculados y asignados a cada línea de investigación

EOS12_ Acceso al repositorio de tesis doctorales

EOS 13_Resultados de satisfacción de los doctorandos y del PDI

EIA 2_Servicios de Orientación Académica, Profesional y para la Movilidad de Doctorandos