

Informe de evaluación de la calidad – PD Ingeniería de diseño y fabricación

Curso 2016/2017

i Las definiciones detalladas de los indicadores están disponibles en un anexo al final del informe.

1.– Análisis de los procesos de acceso, admisión y matrícula

Oferta y demanda

1.1. Oferta de plazas	25
1.2. Demanda	8

Estudiantes de nuevo ingreso

1.3. Estudiantes matriculados de nuevo ingreso	8
1.4. Porcentaje de estudiantes procedentes de estudios de acceso a doctorado de otras universidades	37.5
1.5. Porcentaje de estudiantes que han requerido complementos formativos	0
1.6. Porcentaje de estudiantes matriculados a tiempo parcial	50

Total de estudiantes matriculados

1.7. Número total de estudiantes matriculados	29
• Número total de estudiantes matriculados en la línea/equipo de investigación 1	Ver texto
• Número total de estudiantes matriculados en la línea/equipo de investigación 2	Ver texto
• Número total de estudiantes matriculados en la línea/equipo de investigación 3	Ver texto
1.8. Porcentaje de estudiantes extranjeros matriculados	10.34
1.9. Porcentaje de estudiantes con beca o contrato predoctoral	10.34

Indicador 1.7: Número total de estudiantes matriculados: 29

Número total de estudiantes matriculados en el equipo de investigación 1: 18

Número total de estudiantes matriculados en el equipo de investigación 2: 11

El equipo de investigación 1 trabaja en líneas de investigación relacionadas fundamentalmente con la fabricación y calidad integradas y con la dirección de proyectos de diseño y desarrollo de producto.

El equipo de investigación 2 trabaja en líneas de investigación relacionadas con la metrología de fabricación, la ingeniería de precisión y la fabricación integrada por ordenador.

En el curso 2016-17 hubo 8 estudiantes matriculados de nuevo ingreso (con una oferta de 25 plazas), lo que supone un buen dato acorde con la tendencia del programa en los últimos años, en los que se mantiene un número de estudiantes de nuevo ingreso estable. Ninguno de los estudiantes precisó de complementos de formación para el acceso. Todos ellos provenían de titulaciones que les capacitaban para el acceso al programa (Másteres o ingenierías de ciclo largo en el ámbito de la Ingeniería Mecánica o Industrial), como se constató en las correspondientes reuniones de la Comisión Académica del programa, en la que se analizan las solicitudes recibidas, su admisión y la necesidad o no de que realicen complementos formativos (provenientes de las titulaciones que la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza imparte).

De los 8 estudiantes de nuevo ingreso la mitad realizaron matrícula a tiempo parcial, lo cual es una tónica habitual en nuestro programa, dado que su temática acoge temas presentes habitualmente en la industria y despierta el interés en la misma, por lo que varias de las matrículas a tiempo parcial provienen de estudiantes que a su vez trabajan en empresas o instituciones del entorno o en centros tecnológicos de fuera de Aragón con los que los profesores del programa colaboran (Tekniker, Ideko, etc). Este hecho habla de la buena imagen que el programa de doctorado tiene en el

ámbito industrial. A su vez, explica que en el curso 2016-17 se dio un notable porcentaje de estudiantes provenientes de programas de doctorado de otras universidades (37,5%, es decir, 3 estudiantes). Estos estudiantes realizaron su formación previa (estudios de Máster, ingenierías de ciclo largo, etc) en otras universidades (de España o del extranjero), pero, como se ha indicado anteriormente, decidieron continuar sus estudios de doctorado en nuestro programa por cercanía temática y relación con los profesores del mismo. Las encuestas de satisfacción realizadas por los estudiantes (con una tasa de respuesta del 38%) refrendan esta afirmación, dado que el 48% de ellos indicaron que su motivación principal para iniciar estos estudios de doctorado fue el interés de la temática (frente a un 39% que la marcaron como motivación principal a nivel de estudios de doctorado en la Universidad de Zaragoza). Estos indicadores de nuevo hablan de la buena imagen de nuestro programa, percibido por empresas y centros tecnológicos como un entorno adecuado para formar a doctores en el ámbito de la Ingeniería de Diseño y Fabricación.

Con todo ello, en el curso 2016-17 se contó con un total de 29 estudiantes matriculados en el programa. En el curso 2016-17 se contaba con 23 profesores tutores/directores de tesis, lo que da un ratio de 1,26 estudiantes de doctorado por tutor. Se considera un ratio adecuado para el programa y que permite pensar en un desarrollo sostenible del mismo. Los 29 estudiantes se distribuyeron, como se indica al principio de este texto, de la siguiente manera:

18 estudiantes matriculados en el equipo de investigación 1 y 11 en el equipo de investigación 2.

El equipo de investigación 1 trabaja en líneas de investigación relacionadas fundamentalmente con la fabricación y calidad integradas y con la dirección de proyectos de diseño y desarrollo de producto.

El equipo de investigación 2 trabaja en líneas de investigación relacionadas con la metrología de fabricación, la ingeniería de precisión y la fabricación integrada por ordenador.

Son números coherentes con las temáticas que se están desarrollando, con la implicación de los profesores de cada uno de los equipos y con los proyectos de investigación que avalan su actividad investigadora.

Se cuenta, asimismo, con un total de 3 estudiantes extranjeros matriculados en el programa (de Grecia, México, etc.). Del mismo modo, 3 de los estudiantes disponen de becas o contratos predoctorales (FPI y FPU). Este número se explica también por el elevado número de estudiantes que se encuentran haciendo el doctorado mientras trabajan en una empresa, institución o centro tecnológico (incluso varios de los matriculados a tiempo completo), como se ha comentado anteriormente, y que no precisan de financiación específica para realizar su doctorado.

Como información adicional, indicar que los directores/tutores del programa valoran el ajuste del perfil de los estudiantes a las demandas del programa con un 4.15 sobre 5 (puntuación proveniente de encuestas de satisfacción con una tasa de respuesta del 56,52%). Asimismo valoran con un 3.92 la calidad de los conocimientos previos de los doctorandos. Se trata, por lo tanto, de puntuaciones elevadas que hablan del adecuado perfil de ingreso de los estudiantes del programa. No obstante, la valoración del sistema de becas y ayudas para los doctorandos recibe una puntuación de 3,17, lo que marca éste como un punto de mejora, posiblemente no sólo de este programa, sino de manera más general. Los propios estudiantes de doctorado en sus encuestas valoran con un 1,6 la calidad de la financiación.

Con todo ello, es posible afirmar que el programa dispone de mecanismos para garantizar que el perfil de ingreso de los doctorandos es adecuado y que su número es coherente con las características y la distribución de las líneas de investigación del programa y el número de plazas ofrecidas.

2.— Planificación del programa y de las actividades de formación

2.1.— Formación y desarrollo de las competencias genéricas y específicas del Programa

El programa organiza de manera periódica (con una media de 3 ediciones por curso) un Seminario de Investigación en el que los doctorandos presentan los avances de sus investigaciones o en los que se invita a expertos nacionales e internacionales para que participen en su impartición.

Algunos ejemplos de participación en estos seminarios son los siguientes:

- Promoting sustainability. The keystone of my doctoral research. (Nikolaos Efkolidis)
- Descomposición de variabilidad: Diseño y comparación de herramientas de análisis para componentes de órdenes de demanda (Mario Monsreal)
- Nano Plataforma: Modificaciones del diseño basadas en simulación por elementos finitos (Marta Torralba)
- Técnica de detección de bordes en Tomografía Computarizada (Sinué Ontiveros)
- Atomic force microscope metrology for tooling and polymer replication at the nanometre scale (Guido Tosello, profesor de la Universidad Técnica de Dinamarca, DTU)

En estos mismos seminarios se imparte formación por parte de los directores/tutores respecto a temas genéricos como las opciones de publicación en revistas con índice de impacto, congresos nacionales/internacionales más interesantes, fuentes de financiación para la asistencia a los mismos, etc.

Asimismo, el Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (IBA), al cual pertenecen muchos de los directores/tutores, organiza desde el año 2012 las Jornadas Jóvenes Investigadores (<https://iba.unizar.es/es/evento/2017/04/06/vi-jornada-de-jovenes-investigadores-del-iba>) en las que los estudiantes del programa han participado como ponentes y como asistentes, lo que les permite obtener una formación específica en temas de investigación en el ámbito de la Ingeniería, así como ampliar sus competencias genéricas escuchando a compañeros de otros programas de doctorado.

Algunos ejemplos de participación en estas jornadas por parte de estudiantes del programa son los siguientes:

- Análisis de la estabilización térmica inicial de los Laser Trackers (Pablo Pérez Muñoz) en la V jornada, el 27 de mayo de 2016.

- Control vectorial para motores lineales de una plataforma de nanoposicionamiento (Lucía Candela Díaz Pérez) en la VI jornada, el 2 de junio de 2017.

Todos los estudiantes del programa pueden asistir como oyentes a clases concretas de nivel de Máster (Máster en Ingeniería Industrial, Máster en Ingeniería Mecánica, Máster en Ingeniería de Diseño de Producto, etc) impartidos en la Universidad de Zaragoza si sus directores/tutores así lo aconsejan si consideran que puede ser positivo para su formación en aspectos directamente relacionados con sus investigaciones doctorales.

Asimismo, los directores/tutores promueven que los estudiantes de doctorado acudan a cursos específicos o congresos a nivel nacional o internacional sobre aspectos que tengan relación directa con sus investigaciones doctorales. Un ejemplo de ello es el curso "The Metrology Winter School" (<https://www.nottingham.ac.uk/research/groups/advanced-manufacturing-technology-research-group/research-teams/manufacturing-metrology-team/newsandeventsdetail/metrologyschool.aspx>) organizado por la Universidad de Nottingham (Reino Unido) del 21 al 24 de noviembre de 2016 y al que asistió una de las estudiantes de doctorado del programa.

Por lo tanto, el programa ofrece y fomenta actividades para el desarrollo de las competencias genéricas y específicas de los doctorandos. No obstante, la encuestas realizadas a los doctorandos indican que su satisfacción con la variedad y temáticas de las actividades específicas del programa es de un 2,73 (frente a un 3,03 de media en la Universidad) y valoran la utilidad de las actividades realizadas para la formación como investigador con un 3,18 (frente a un 3,11 de media en la Universidad). Asimismo, los directores/tutores valoran las actividades formativas para los doctorandos con un 3,46 (3,33 de media en la Universidad). Por lo tanto se considera que es necesario mejorar tanto la difusión de las actividades formativas disponibles como la variedad de las mismas, aunque los resultados indican que este hecho no se limita a este Programa de Doctorado, sino que es una situación general en la Universidad de Zaragoza. En contraste, los estudiantes valoran muy bien como actividades de formación específicas del programa las estancias realizadas (con un 4,5, frente a un 4,04 de media en la Universidad) y las estancias en empresa (con un 5, frente a un 3,65 de media en la Universidad), lo que indica que consideran muy útil este tipo de formación aplicada (y no basada en actividades específicas concretas), lo cual es un punto fuerte del programa.

2.2.— Organización y administración académica

La interacción entre los diferentes agentes implicados en la organización y administración académica del Programa se considera adecuada. El coordinador y la Comisión Académica mantienen una comunicación fluida y continua que se concreta en las reuniones de la Comisión Académica que tienen lugar con una periodicidad de uno o dos meses, o incluso menor cuando los trámites administrativos lo requieren. A las reuniones de la Comisión Académica se invita a todos los directores/tutores que deseen asistir. Para esta buena organización de la administración académica resulta esencial la excelente labor del Personal de Administración y Servicios de la Secretaría del Dpto. de Ingeniería de Diseño y Fabricación que, como sede administrativa de la Escuela de Doctorado para el Programa, realiza multitud de labores: solución de dudas concretas de estudiantes, convocatoria y difusión de actas de las Comisiones Académicas, recopilación de documentación de trámites administrativos, actualización de la información a través de la página web (<http://www.didyf.unizar.es/>), etc.

Los directores/tutores del programa valoran los aspectos administrativos y su gestión con puntuaciones alrededor del 3,5 (por encima del 3,2 o 3,3 de media de la Universidad), destacando con un 3,69 la fluidez con las relaciones con la Escuela. Los doctorandos valoran también con un 3,5 estos aspectos en lo relativo a la relación con la Escuela de Doctorado. La puntuación desciende a un 3,18 cuando se pregunta sobre la calidad de la información proporcionada sobre el Programa de Doctorado. De nuevo se muestra que la adecuada información sobre las actividades y trámites es un punto de mejora del Programa.

2.3.— Calidad general de las actividades formativas realizadas por los doctorandos del Programa

2.3.1. Actividades transversales	Ver texto
---	---------------------------

Indicador 2.3.1 Actividades transversales. Número de estudiantes del programa de doctorado que este curso han realizado actividades transversales en relación con el número total de estudiantes matriculados en el programa de doctorado: 5/29

La Escuela de Doctorado realiza una oferta anual de formación transversal e interdisciplinar que se concreta en ciertos cursos cuya información se encuentra disponible en: <https://escueladoctorado.unizar.es/es/tr-informacion-general-sobre-las-actividades-transversales-organizadas-por-la-escuela-de-doctorado>

Dado que, como se ha indicado anteriormente, un elevado porcentaje de estudiantes del programa trabajan en empresas, instituciones o centros tecnológicos fuera de la Universidad de Zaragoza, su asistencia a estas actividades es baja. Los estudiantes que asisten a las mismas son, principalmente, aquellos que desarrollan su labor de investigación, físicamente, en la propia Universidad de Zaragoza.

Durante el curso 2016-2017 los estudiantes de Doctorado del Programa asistieron a las siguientes actividades:

- CÓMO HACER UN CURRÍCULUM ACADÉMICO
- INTELIGENCIA EMOCIONAL, NEUROAPRENDIZAJE, PSICOLOGÍA POSITIVA, COACHING DE EQUIPOS Y EMPRENDIMIENTO
- HABILIDADES INFORMACIONALES PARA ESTUDIANTES DE DOCTORADO
- INGLÉS ACADÉMICO

Las encuestas realizadas a los doctorandos valoran su satisfacción con la utilidad de las actividades realizadas para la formación como investigador con un 3,18 (en la media de la Universidad). Asimismo, los directores/tutores valoran el interés de la oferta de actividades formativas transversales con un 3,31 (por encima del 3.01 de la Universidad) y con un 3,58 (por encima del 3.21 de la Universidad) la calidad de las actividades ofertadas.

Estos números indican que la oferta resulta interesante pero mejorable, tal vez con una oferta de actividades transversales más centradas en macroáreas o ámbitos de conocimiento. Los resultados indican que este hecho no se limita a este Programa de Doctorado, sino que es una situación general en la Universidad de Zaragoza.

3.— Movilidad

3.1. Porcentaje de estudiantes del programa de doctorado que han realizado estancias de investigación en el año	Ver texto
3.2. Porcentaje de estudiantes del programa de doctorado que han realizado estancias de investigación	Ver texto

Indicador 3.1. Porcentaje de estudiantes del programa de doctorado que han realizado estancias de investigación en el año: $1/29 = 3,4\%$

Indicador 3.2. Porcentaje de estudiantes del programa de doctorado que han realizado estancias de investigación: $4/29 = 13,8\%$

Durante el curso 2016-2017 un estudiante del programa realizó una estancia de investigación superior a 3 meses en centros de investigación o en otras universidades. En concreto se trata de Ignacio Gil Pérez, que realizó una estancia en la Universidad de Wageningen, en Holanda, entre el 18 de enero y el 18 de abril de 2017. Además, 3 estudiantes más solicitaron permiso para realizar estancias comenzando en Septiembre de 2017:

- Lucía Candela Díaz. Solicitada el 03/04/2017. Estancia del 02/09/2017 al 02/12/2017 en Dinamarca (DTU).
- Javier Marín. Solicitada el 03/04/2017. Estancia del 01/09/2017 al 20/12/2017 en Suecia.
- Pablo Pérez. Solicitada el 13/07/2017. Estancia del 01/09/2017 al 30/11/2017 en Reino Unido (University of Nottingham).

Además, conviene destacar que varios de los estudiantes de doctorado realizan su labor investigadora de manera habitual en centros de investigación o en otras universidades distintas a la Universidad de Zaragoza. Algunos ejemplos de ello son:

- Unai Mutilba: Centro Tecnológico Tekniker (Eibar, Guipúzcoa).
- Alberto Mendikute: Centro Tecnológico Ideko (Elgoibar, Guipúzcoa).
- Anastasios Tzotzis: Technological Educational Institution of Western Macedonia (Grecia)

Por ello, aunque no se han contabilizado en los indicadores previos, han de considerarse también en esta sección, ya que ellos mismos lo han valorado como tal al responder a las encuestas de satisfacción.

Así, los estudiantes valoran muy bien como actividades de formación específicas del programa las estancias realizadas (con un 4,5, frente a un 4,04 de media en la Universidad) y las estancias en empresa (con un 5, frente a un 3,65 de media en la Universidad), lo que indica que consideran muy útil este tipo de formación aplicada, lo cual es un punto fuerte del programa.

4.— Profesorado. Directores y tutores de tesis

4.1. Número total de directores y tutores de tesis	23
4.1.1. Número total de directores y tutores con vinculación contractual con la Universidad de Zaragoza	21
4.1.2. Número total de directores y tutores sin vinculación contractual con la Universidad de Zaragoza	2
4.2. Experiencia investigadora	20
4.3. Porcentaje de sexenios vivos	57.14
4.4. Porcentaje de dedicación	90.48
4.5. Presencia de expertos internacionales	Ver texto
4.6. Número de directores de tesis leídas	0

Indicador 4.5. Presencia de expertos internacionales: Número de expertos internacionales que han participado en los tribunales de tesis en relación con el número total de expertos participantes en los mismos: 0/0

Como se ha indicado anteriormente, en el curso 2016-17 se contó con un total de 29 estudiantes matriculados en el programa y con 23 profesores tutores/directores de tesis, lo que da un ratio de 1,26 estudiantes de doctorado por tutor. Se considera un ratio adecuado para el programa y que permite pensar en un desarrollo sostenible del mismo. Se observa, por lo tanto, que el personal académico es suficiente y adecuado, de acuerdo con las características del programa de doctorado, el ámbito científico y el número de estudiantes.

El porcentaje de dedicación del profesorado es muy alto, ya que más el 90,48% de los directores son profesores a tiempo completo, por lo que cuentas con la dedicación necesaria para desarrollar sus funciones de forma adecuada. El número de estudiantes y el número de profesores que trabajan en cada uno de los dos equipos de investigación también son coherentes entre sí. Los 29 estudiantes se distribuyeron, como se indica al principio de este texto, de la siguiente manera:

18 estudiantes matriculados en el equipo de investigación 1 y 11 en el equipo de investigación 2.

El equipo de investigación 1 trabaja en líneas de investigación relacionadas fundamentalmente con la fabricación y calidad integradas y con la dirección de proyectos de diseño y desarrollo de producto.

El equipo de investigación 2 trabaja en líneas de investigación relacionadas con la metrología de fabricación, la ingeniería de precisión y la fabricación integrada por ordenador. El porcentaje de sexenios vivos (57,14%) indica de nuevo que los resultados de investigación del profesorado tienen impacto, son actuales y adecuados para la formación de doctorado que realizan. Todos ellos son números coherentes con las temáticas que se están desarrollando, con la implicación de los profesores de cada uno de los equipos y con los proyectos de investigación que avalan su actividad investigadora. Se puede acceder a más información sobre los resultados de investigación del profesorado a través de los enlaces a los grupos de investigación que participan en el programa <http://www.didyf.unizar.es/investigacion>

La presencia de directores sin vinculación contractual con la Universidad de Zaragoza se debe a la codirección que realizan en tesis en las que los doctorandos trabajan en universidades o centros tecnológicos no adscritos a la Universidad de Zaragoza. Dichos directores cuentan con dedicación a tiempo completo en sus puestos de trabajo, así como con experiencia investigadora adecuada (basada en publicaciones con índice de impacto y participación en proyectos de investigación con financiación pública), como ya ha manifestado la Comisión de Doctorado de la Universidad al admitirlos como codirectores de tesis.

Respecto a la presencia de expertos internacionales, el indicador 4.5 muestra un valor de 0 debido a que, hasta el momento, no se ha presentado ninguna tesis, en el presente programa de doctorado, con mención internacional. Sí existen antecedentes en el anterior programa de doctorado (origen del actual) y se prevén varias más en los próximos años, como indican las estancias de investigación en centros fuera de España que varios doctorandos han realizado o están realizando a fecha de edición de este informe. Teniendo en cuenta todo ello, se considera que el grado de participación de expertos internacionales en las comisiones de seguimiento y tribunales de tesis es adecuado según el ámbito científico del programa.

Durante el curso 2016-2017 no se ha defendido ninguna tesis doctoral dentro del presente Programa de Doctorado. En dicho curso se defendieron dos tesis dentro del programa anterior (origen del actual), realizadas por compendio de publicaciones (es decir, con al menos 3 publicaciones en revistas con índice de impacto en cada una de ellas). Sí se defendió una tesis en el presente Programa (IDF 511, RD11/99) el curso 2015-2016 que contó con dos directores vinculados contractualmente con la Universidad de Zaragoza.

5.— Recursos materiales y servicios

5.1.— Recursos materiales

El Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación pone a disposición del desarrollo de las actividades de investigación sus laboratorios y talleres. La mayor parte de las instalaciones se encuentran en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura, en las que el Departamento cuenta con, entre otras:

Taller de Mecánica de Precisión:

Centro de mecanizado HAAS VF-3 (X/Y/Z: 1016x508x635 mm, R.P.M. 8.100, almacén 20 htas). Mesa roto-basculante TR600. Torno CNC DANOBAR 65, con control SINUMERIK, con herramientas motorizadas. 2 Tornos de control numérico PINACHO con control FAGOR. Torno convencional MICROTOR modelo A-160-N. Torno convencional PINACHO modelo L-1/260. Centro de mecanizado KONDIAB-500 con control FAGOR. Fresadora CNC ANAYAK 1600, con control FAGOR. Fresadora universal FEXAC modelo UE, Rectificadora cilíndrica THURTHIL modelo XHO. Rectificadora tangencial CHEVALIER modelo FSG-818 AD. Rectificadora tangencial INGAR modelo RT-618-1A. Rectificadora plana AKA. Rectificadora cilíndrica GER modelo A2, Electroerosión de hilo ONA y de penetración ONA modelo COMPACT-2. Herramientas y utillajes de taller mecánico.

Laboratorio de Metrología de Fabricación:

Medidora por Coordenadas ZEISS PMC-876 CNC con palpador continuo Vast y programa de medición Calypso, Medidora por Coordenadas ZEISS MPC 850-CNC, con palpador continuo y programa de medición Metrolog XG. Brazo de medida marca FARO modelo Platinum con sensor láser por triangulación. Rugosímetros marca Mitutoyo modelos SJ-201 y SJ-201P. Microscopio de Fuerzas Atómicas Nanotec. Sistemas de impresión 3D: impresora 3D de alta precisión OBJET Eden 350V (tecnología polyjet), impresora 3D CubeX duo (tecnología FDM), impresora FormLabs modelo Form 1+ (tecnología SLA), prototipo impresora DLP. Microscopio Alicona. InfiniteFocusSL (Campo de medida 50x50x155 mm).

Laboratorios de Ergonomía y Biopercepción:

Sistema e captura de movimiento basado en marcadores (VICON Motion System). Equipo para la captación y análisis de señales biométricas (incluye: amplificador de Bioseñales: sensores EMG/ EOG para medir electromiograma, 2 bandas de respiración, 2 canales ECG para electrocardiograma, Software SennsLab®: licencia de uso de software propio para diseño y ejecución de estudios de neurociencia). Anillo de usenns® (dispositivo wearable y wireless que permite medir la conductividad de la piel - actividad electrodérmica - y el volumen de pulso sanguíneo - actividad cardiovascular-).

Adicionalmente, los proyectos de investigación que financian la actividad investigadora permiten la adquisición de los recursos materiales necesarios para ello.

La Biblioteca de la Universidad de Zaragoza proporciona acceso a una amplia y suficiente variedad de bases de datos científicas (<https://biblioteca.unizar.es/portal-investigador/portal-factor-impacto>), herramientas relacionadas con la producción científica, incluyendo códigos ORCID para los investigadores de la Universidad de Zaragoza (<https://biblioteca.unizar.es/portal-investigador/portal-herramientas>), suscripción a gestores bibliográficos (<https://biblioteca.unizar.es/portal-investigador/gestores-bibliograficos>), etc. La Universidad de Zaragoza cuenta, además, con conectividad mediante wifi en todos sus centros, mediante conexión con usuario y clave personal para cada estudiante, PDI o PAS.

Los estudiantes de doctorado valoran la calidad de los recursos materiales y servicios disponibles para el desarrollo del programa con un 3,18 (frente a un 3,48 de media en la Universidad de Zaragoza). Parte de la explicación de este dato puede deberse a que varios de los doctorandos realizan su labor investigadora a tiempo parcial y, en muchas ocasiones, fuera de las instalaciones de la Universidad, por lo que no siempre hacen uso de los recursos y servicios que se ponen a su disposición.

Se considera que los recursos materiales puestos a disposición del desarrollo de las actividades previstas son los adecuados.

5.2.— Servicios

Tanto la Escuela de Doctorado como el Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación ponen a disposición del desarrollo de las actividades de investigación sus servicios. Además de los recursos materiales ya indicados, los servicios administrativos sirven de apoyo a las actividades relacionadas con el programa de doctorado.

Los estudiantes de doctorado valoran la calidad de los recursos materiales y servicios disponibles para el desarrollo del programa con un 3,18 (frente a un 3,48 de media en la Universidad de Zaragoza). Parte de la explicación de este dato puede deberse a que varios de los doctorandos realizan su labor investigadora a tiempo parcial y, en muchas ocasiones, fuera de las instalaciones de la Universidad, por lo que no siempre hacen uso de los recursos y servicios que se ponen a su disposición. En lo que respecta a la calidad de la gestión de los trámites inherentes al doctorado, los estudiantes del programa la valoran con un 3,55 (similar al 3,48 de media en la Universidad de Zaragoza).

Se considera que los servicios puestos a disposición del desarrollo de las actividades previstas son los adecuados.

6.— Resultados de la formación

6.1. Número de tesis defendidas a tiempo completo	0
6.2. Número de tesis defendidas a tiempo parcial	0
6.3. Duración media del programa de doctorado a tiempo completo	0
6.4. Duración media del programa de doctorado a tiempo parcial	0
6.5. Porcentaje de abandono del programa de doctorado	8.7
6.6. Porcentaje de tesis con la calificación de Cum Laude	0
6.7. Porcentaje de doctores con mención internacional	0
6.8. Porcentaje de doctores en cotutela de tesis	0
6.9. Número medio de resultados científicos de las tesis doctorales	Ver texto

Indicador 6.9. Número medio de resultados científicos de las tesis doctorales: 0 (ya que en el curso 2016-2017 no se defendió ninguna tesis doctoral dentro de este Programa).

Durante el curso 2016-2017 no se ha defendido ninguna tesis doctoral dentro del presente Programa de Doctorado. En dicho curso se defendieron dos tesis dentro del programa anterior (origen del actual), realizadas por compendio de publicaciones (es decir, con al menos 3 publicaciones en revistas con índice de impacto en cada una de ellas). Sí se defendió una tesis en el presente Programa (IDF 511, RD11/99) el curso 2015-2016 que contó con dos directores vinculados contractualmente con la Universidad de Zaragoza. Por ello el valor es 0 en varios de los indicadores anteriores. No obstante, observando los datos correspondientes a 2015-2016 y 2016-2017 del programa de doctorado anterior dentro del Dpto. de Ingeniería de Diseño y Fabricación (IDF 407) y que ha servido de base para el actual se indican los siguientes valores medios por año:

6.1. Número de tesis defendidas a tiempo completo: 2

6.2. Número de tesis defendidas a tiempo parcial: 1

6.3. Duración media del programa de doctorado a tiempo completo: 4 años

6.4. Duración media del programa de doctorado a tiempo parcial: 7 años (contando desde el comienzo en otro Programa de Doctorado).

6.6. Porcentaje de tesis con la calificación de Cum Laude: 100%

6.7. Porcentaje de doctores con mención internacional: 1, es decir, 33%

6.8. Porcentaje de doctores en cotutela de tesis: 2, es decir, 67%

6.9. Número medio de resultados científicos de las tesis doctorales: 3 revistas JCR + 2 publicaciones en congresos internacionales o revistas internacionales no JCR

El índice de abandono del 8,7% está asociado a la presencia de un elevado porcentaje de estudiantes a tiempo parcial que, en función de la carga de trabajo de su actividad laboral, en ocasiones no ven viable la continuidad de sus actividades investigadoras.

Se considera que el porcentaje de tesis con supervisión múltiple (co-dirección de tesis) es adecuado. Asimismo, se está trabajando en aumentar la realización de tesis con mención internacional (se prevén al menos 3 en los próximos años, relacionadas con los 3 estudiantes que se encuentran realizando estancias a fecha de elaboración de este informe), lo que implicará la mayor presencia de expertos internacionales en las comisiones de seguimiento y en los tribunales de tesis.

Se considera que el número de resultados científicos está progresando adecuadamente y desde el Programa de Doctorado se fomenta la realización de tesis doctorales por compendio de publicaciones para mantener y mejorar en la medida de lo posible este indicador.

Con todo ello se considera que los indicadores académicos del programa de doctorado son adecuados y se corresponden con el nivel 4 del MECES (Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior, artículo 8), ya que los doctorandos adquieren conocimientos avanzados en la frontera del conocimiento, con una investigación científica reconocida internacionalmente, plasmada en publicaciones científicas internacionales con sistemas de revisión por pares, participación en congresos internacionales y con una evidente aplicación industrial.

7.— Evaluación del grado de satisfacción de los diferentes agentes implicados en el programa

7.1.— Valoración de la satisfacción de los estudiantes con la formación recibida

Las encuestas de satisfacción realizadas a los estudiantes del programa arrojan los siguientes resultados (en una escala con un mínimo de 1 y un máximo de 5):

- Tasa de respuesta: 37,93% (11 respuestas sobre 29 posibles) que se considera suficientemente representativa.
- Valor medio obtenido: ha sido de 3,57 (similar al 3,7 de la Universidad)
- Satisfacción general: 3,73 (similar al 3,8 de la Universidad)
- Plan de investigación: 3,45 (algo inferior al 3,63 de la Universidad)
- Actividades de formación: transversales, específicas del programa: 2,94 (similar al 3,05 de la Universidad)
- Estancias en el extranjero: 3,75 (algo superior al 3,52 de la Universidad)
- Organización de la dirección: 4,23 (algo inferior al 4,46 de la Universidad)
- Calidad de la supervisión: 4,12 (algo inferior al 4,4 de la Universidad)
- Organización e información del programa de doctorado: 3,36 (algo inferior al 3,68 de la Universidad)
- Escuela de Doctorado: 3,45 (similar al 3,43 de la Universidad)
- Resultados científicos del doctorando: 3,18 (similar al 3,21 de la Universidad)

Se observa que los valores son muy similares a los medios que arrojan las encuestas a nivel estudiantes de doctorado de la Universidad de Zaragoza. Como ya se ha comentado en el informe, los principales puntos de mejora se encuentran en las actividades de formación específicas y transversales. Las mejores puntuaciones se observan en lo relacionado con la dirección y supervisión del programa. La satisfacción general es alta.

7.2.— Valoración de la satisfacción del Personal Docente e Investigador

Las encuestas de satisfacción realizadas a los estudiantes del programa arrojan los siguientes resultados (en una escala con un mínimo de 1 y un máximo de 5):

- Tasa de respuesta: 56,52% (13 respuestas sobre 23 posibles) que se considera suficientemente representativa.
- Valor medio obtenido: ha sido de 3,73 (algo superior al 3,51 de la Universidad)
- Programa de doctorado: 3,85 (igual que el 3,85 de la Universidad)
- Doctorandos: 3,77 (algo superior al 3,61 de la Universidad)
- Información y gestión: 3,96 (superior al 3,47 de la Universidad)
- Escuela de Doctorado: 3,47 (superior al 3,19 de la Universidad)

Se observa que los valores son del orden de los medios que arrojan las encuestas a nivel directores de tesis de la Universidad de Zaragoza. Se observan algunas áreas de mejora en los procesos de información por parte de la Escuela de Doctorado y, al igual que en las encuestas a estudiantes, especialmente en el interés de la oferta formativa de actividades transversales y en el sistema de becas y ayudas para los doctorandos. La satisfacción general es alta.

8.— Orientación a la mejora

8.1.— Aspectos susceptibles de mejora en la organización, planificación y desarrollo de los objetivos del programa, derivados del análisis de todos y cada uno de los apartados anteriores

Como resumen de lo que se ha ido apuntando en el informe se considera que los siguientes aspectos son susceptibles de mejora:

1 - Mejora en la búsqueda de financiación para la realización del doctorado mediante becas o contratos predoctorales. Para ello se fomentará la participación en: Programas del Plan Nacional de I+D del MINECO que lleven asociados contratos FPI; convocatorias FPU; programas europeos Marie Curie para la movilidad de investigadores predoctorales; etc.

2 - Mejorar tanto la difusión de las actividades formativas disponibles como la variedad de las mismas. En cuanto a las actividades específicas del Programa se va a impulsar la realización y participación de los Seminarios de Investigación. En cuanto a la oferta de actividades transversales de la Escuela de Doctorado, los resultados de las encuestas indican que la oferta resulta interesante pero mejorable, tal vez con una oferta de actividades transversales más centradas en macroáreas o ámbitos de conocimiento.

3 - Mejorar el número de tesis doctorales con mención internacional, lo que implicará la mayor presencia de expertos internacionales en las comisiones de seguimiento y en los tribunales de tesis. Esta mejora va unida a la número 1, ya que contar con un mayor número de estudiantes de doctorado con dedicación a tiempo completo y una adecuada financiación facilitará que realicen estancias de investigación en centros extranjeros.

4 - Aumentar el número de tesis con mención de doctorado industrial. Para ello será necesario aprovechar uno de los puntos fuertes del programa en lo que respecta a su vinculación con la industria y la presencia de doctorandos que realizan su labor en la misma. Será necesario formalizar dicha situación en forma de mención de doctorado industrial en la medida de lo posible.

8.2.— Aspectos especialmente positivos que se considere pueden servir de referencia para otros programas

- Estrecha relación entre los contenidos del programa y las demandas y los intereses de la industria en lo relativo a I+D+i.

- Realización del doctorado por parte de profesionales que trabajan en empresas, instituciones o centros tecnológicos de fuera de la Universidad de Zaragoza, por cercanía de temáticas con sus actividades profesionales, por la posibilidad que el programa les ofrece para profundizar en conocimientos y por el prestigio del mismo.

9.— Fuentes de información

- SIGMA para la Gestión del Programa de Doctorado (incluye datos de actividades realizadas por los doctorandos, tesis defendidas, etc).
- Datos de matrícula de estudiantes del Programa de Doctorado de Ingeniería de Diseño y Fabricación de la Universidad de Zaragoza.
- Resultados de encuestas de satisfacción con el Programa de Doctorado de estudiantes y directores/tutores.
- Resultados de encuestas de satisfacción con los Programas de Doctorado de la Universidad de Zaragoza (datos medios agregados) de estudiantes y directores/tutores (<http://encuestas.unizar.es/>).
- Datos proporcionados por los directores/tutores del Programa (publicaciones científicas, movilidad de estudiantes, etc).
- Página web de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Zaragoza (<https://escueladoctorado.unizar.es/>)
- Página web del Dpto. de Ingeniería de Diseño y Fabricación (<http://www.didyf.unizar.es/>)

10.— Datos de la aprobación

10.1.— Fecha de aprobación (dd/mm/aaaa)

Informe aprobado por parte de la Comisión de Evaluación de la Calidad del Programa de Doctorado Ingeniería de Diseño y Fabricación de la Universidad de Zaragoza el 18/12/2017.

10.2.— Aprobación del informe

Informe aprobado con 7 votos favorable de los 7 votos emitidos por los miembros de la Comisión de Evaluación de la Calidad del Programa de Doctorado Ingeniería de Diseño y Fabricación de la Universidad de Zaragoza.

Miembros de la Comisión de Evaluación de la Calidad:

- José Antonio Yagüe Fabra (Presidente / coordinador del Programa)
- Rubén Rebollar Rubio (Secretario / miembro de la Comisión Académica)
- César García Hernández (miembro de la Comisión Académica)
- Jorge Santolaria Mazo (miembro de la Comisión Académica)
- M^ª Mercedes Valero Reyes (P.A.S.)
- Rosana Sanz Segura (estudiante)
- Lucía Candela Díaz Pérez (estudiante)

Anexo: Descripción de los indicadores

1.1. Oferta de plazas

Número de plazas que ofrece el programa de doctorado

1.2. Demanda

Número de solicitudes presentadas para acceder al programa de doctorado

1.3. Estudiantes matriculados de nuevo ingreso

Número de estudiantes de un programa de doctorado que, por primera vez, han formalizado la matrícula

1.4. Porcentaje de estudiantes procedentes de estudios de acceso a doctorado de otras universidades

Número de estudiantes que no proceden de estudios de acceso a doctorado de la misma universidad en relación con el número total de estudiantes de nuevo ingreso matriculados en el programa de doctorado

1.5. Porcentaje de estudiantes que han requerido complementos formativos

Número de estudiantes matriculados que han requerido complementos formativos en relación con el número total de estudiantes de nuevo ingreso matriculados en el programa de doctorado

1.6. Porcentaje de estudiantes matriculados a tiempo parcial

Número de estudiantes que han formalizado su matrícula en un programa de doctorado a los que se les ha autorizado a desarrollar el trabajo de tesis a tiempo parcial en relación con el número total de estudiantes de nuevo ingreso matriculados en el programa de doctorado

1.7. Número total de estudiantes matriculados

Número total de estudiantes que en un curso determinado han formalizado su matrícula en el programa de doctorado.

1.8. Porcentaje de estudiantes extranjeros matriculados

Número de estudiantes de nacionalidad extranjera matriculados en un programa de doctorado en relación con el número total de estudiantes matriculados en el programa de doctorado.

1.9. Porcentaje de estudiantes con beca o contrato predoctoral

Número de estudiantes matriculados en un programa de doctorado y han obtenido una beca o contrato predoctoral para llevar a cabo sus estudios de doctorado en relación con el número total de estudiantes matriculados en el programa de doctorado.

2.3.1. Actividades transversales

Número de estudiantes del programa de doctorado que este curso han realizado actividades transversales en relación con el número total de estudiantes matriculados en el programa de doctorado.

3.1. Porcentaje de estudiantes del programa de doctorado que han realizado estancias de investigación en el año

Número de estudiantes del programa de doctorado que han realizado, en el curso objeto del informe, estancias de investigación superiores a 3 meses en centros de investigación o en otras universidades en relación con el número total de estudiantes del programa de doctorado.

3.2. Porcentaje de estudiantes del programa de doctorado que han realizado estancias de investigación

Número de estudiantes del programa de doctorado que han realizado estancias de investigación superiores a 3 meses en centros de investigación o en otras universidades en relación con el número total de estudiantes del programa de doctorado.

4.1. Número total de directores y tutores de tesis

Número de directores y tutores de los estudiantes matriculados en el programa.

4.2. Experiencia investigadora

Número de sexenios de investigación obtenidos por los directores y tutores del programa de doctorado.

4.3. Porcentaje de sexenios vivos

Porcentaje de directores y tutores del programa con sexenio vivo

4.4. Porcentaje de dedicación

Porcentaje de directores y tutores del programa con dedicación a tiempo completo.

4.5. Presencia de expertos internacionales

Número de expertos internacionales que han participado en los tribunales de tesis en relación con el número total de expertos participantes en los mismos.

4.6. Número de directores de tesis leídas

Número de directores que han dirigido tesis defendidas en el programa de doctorado.

6.1. Número de tesis defendidas a tiempo completo

Suma de tesis defendidas por los estudiantes del programa de doctorado a tiempo completo

6.2. Número de tesis defendidas a tiempo parcial

Suma de tesis defendidas por los estudiantes del programa de doctorado a los que se les ha autorizado a desarrollarlo a tiempo parcial.

6.3. Duración media del programa de doctorado a tiempo completo

Número medio de cursos empleados por los estudiantes a tiempo completo que han defendido la tesis desde que se matricularon por primera vez en el programa de doctorado

6.4. Duración media del programa de doctorado a tiempo parcial

Número medio de cursos empleados por los estudiantes a tiempo parcial que han defendido la tesis desde que se matricularon por primera vez en el programa de doctorado

6.5. Porcentaje de abandono del programa de doctorado

Número de estudiantes que durante un curso académico ni han formalizado la matrícula en el programa de doctorado que cursaban ni han defendido la tesis en relación con el total de estudiantes que se podrían haber vuelto a matricular ese mismo curso.

6.6. Porcentaje de tesis con la calificación de Cum Laude

Número de estudiantes que durante un curso académico han defendido la tesis y han obtenido la calificación de cum laude en relación con el total de alumnos que han defendido la tesis en ese mismo curso.

6.7. Porcentaje de doctores con mención internacional

Número de estudiantes que durante un curso académico han defendido la tesis y que de acuerdo con los requisitos establecidos por la normativa han obtenido la mención internacional de su título en relación con el total de estudiantes que han defendido la tesis en ese mismo curso.

6.8. Porcentaje de doctores en cotutela de tesis

Número de estudiantes que durante un curso académico han defendido la tesis en régimen de cotutela en relación con el total de estudiantes que han defendido la tesis en ese mismo curso.

6.9. Número medio de resultados científicos de las tesis doctorales

Número de aportaciones, por tesis, aceptadas el día de la defensa, incluyendo: artículos científicos en revistas indexadas, publicaciones (libros, capítulos de libros...) con sistema de revisión por pares y patentes.
