

## INFORME DE AUTOEVALUACIÓN

### DATOS DEL TÍTULO

**Número de Expediente (RUCT): 5601086**

**Denominación Programa: Doctorado en Ingeniería Química**

**Universidad responsable: Universidad Complutense de Madrid**

**Universidades participantes:**

**Centro en el que se imparte: Facultad de Ciencias Químicas**

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

#### **NOTA INTRODUCTORIA:**

*Para facilitar la labor del Panel Evaluador se han incorporado dos evidencias voluntarias que facilitan el acceso a los enlaces de las direcciones web que aparecen en éste informe de Autoevaluación y agiliza el seguimiento de las distintas evidencias aportadas:*

- **EV0.0a Informe de Autoevaluación**, que incluye el texto íntegro subido a la plataforma SICAM, pero guardando los formatos y conservando el acceso a los enlaces de las páginas web mencionadas.
- **EV0.0b Listado de evidencias**, distribuidas por criterios que acompañan y documentan la información recogida en este informe de Autoevaluación para acreditar el cumplimiento de los criterios.

Este **Informe de Autoevaluación (EV0.0a)** y **las evidencias que le acompañan (EV0.0b)** constituyen un **análisis exhaustivo y una reflexión en profundidad** de los aspectos fundamentales que muestran que el desarrollo del **Programa de Doctorado en Ingeniería Química (PDIQ)** se está llevando a cabo de la forma más eficiente y apropiada según el proyecto recogido en la Memoria Verificada (MV) del mismo. Se centra en el curso académico objeto de evaluación: 2020-21, analizándose también datos de los últimos 5 años: 2016-17, 2017-18, 2018-19, 2019-20 y 2020-21.

Ha sido elaborado siguiendo las directrices de la Guía de Evaluación para la Renovación de la Acreditación de Enseñanzas Oficiales de Doctorado de la Fundación Madrid+d, y las orientaciones recogidas en el documento, resumen del anterior, de indicaciones para cumplimentar el autoinforme de renovación de la acreditación de los Programas de Doctorado elaborado por la Oficina para la Calidad del Vicerrectorado de Calidad de la UCM (OpC\_VRCalidad\_UCM).

El informe de Autoevaluación ha sido preparado por el Coordinador del PDIQ con la participación de la Coordinadora Adjunta y los miembros de la Comisión Académica del PDIQ. Además, se ha contado con la colaboración del Vicedecanato de Innovación y Calidad de la Docencia que ha sido el enlace con la Facultad de Ciencias Químicas en la que se desarrolla el programa. La OpC\_VRCalidad\_UCM también ha contribuido de manera directa a través de la

plataforma SIDI-UCM; la secretaría de la Facultad de Ciencias Químicas, la Escuela de Doctorado de la UCM y su unidad de Gestión para la Admisión y Coordinación de Doctorado han aportado información cuantitativa (datos de preinscripción, admisión y matrícula, resultados académicos, encuestas de satisfacción de los diferentes colectivos, registro de actividades y plan de investigación (RAPI2), etc.) para la elaboración de algunas de las evidencias que se presentan en este informe. De esta forma **se ha involucrado activamente a los diferentes actores establecidos en el SGIC.**

Este **informe de autoevaluación ha sido aprobado por la Comisión Académica del Programa de Doctorado** (1 de abril de 2022) **y por los distintos órganos competentes integrantes del SIGC** de la Facultad de Químicas:

- El Comité de Evaluación y Mejora de la Calidad Máster y Doctorado (CEMC\_MyD): fecha de aprobación 4 de abril de 2022.
- La Comisión de Calidad (CC): fecha de aprobación 4 de abril de 2022.
- La Junta de Facultad (JF): fecha de aprobación 4 de abril de 2022.

### **Datos identificativos del PDIQ**

**La implantación del PDIQ** se autorizó por la Consejería de Educación, Juventud y Deporte de la CAM a través de la **Orden 3517/2014 publicada en el BOCM el 12, diciembre de 2014, y por resolución de 25 de febrero de 2015 de la Secretaría General de Universidades** se establece el carácter oficial del PDIQ y su inscripción en el RUCT (5601086) publicado en el **BOE de 18 marzo, 2015 (EV0.1a y EV0.1b).**

El **PDIQ** si **implantó en el curso 2014-2015** de acuerdo con la **normativa reguladora R.D. 99/2011 reemplazando los PDIQ previos de la UCM que datan de 1944 (Doctorado en Química Industrial).** El Programa de Doctorado en Ingeniería Química se engloba en el **código de área ISCED (International Standard Classification of Education) 524.**

Los estudios de doctorado en Ingeniería Química en la Universidad Complutense tienen una amplia tradición, que se inicia ya de forma diferenciada con el Doctorado en Química Industrial, establecido en la Facultad de Ciencias Químicas en el año 1944. El Programa de Doctorado en Ingeniería Química se inicia en el curso 1987-88, y con ligeras modificaciones continúa hasta el curso 2006-07 en el que se aprueba el Programa Oficial de Posgrado de Ingeniería Química. El PDIQ obtuvo por primera vez la Mención de Calidad en el curso 2004-05 (MCD 2004/0032, regulado por el RD 778/1998); posteriormente se obtuvo también la Mención de Calidad para el Programa Oficial de Posgrado de Ingeniería Química (MCD 2006/00491, regulado por el RD 56/2005). El Programa de Doctorado en Ingeniería Química, regulado por el RD 1393/2007, obtuvo la Mención hacia la Excelencia en el año 2011 (MEE 2011/0011). **El actual PDIQ, regulado por el RD R.D. 99/2011, obtuvo el informe FAVORABLE de la ANECA el 2/07/2014.**

Actualmente el **número de plazas que se ofertan en el PDIQ es de 20** de acuerdo con la MV.

### **Valoración global del Centro y contexto en el que se desarrolla**

El **PDIQ se desarrolla en el departamento de Ingeniería Química y de Materiales (DIQyM) de la Facultad de Químicas.** Asimismo, tiene estudiantes que desarrollan su tesis doctoral en centros de investigación

con los que se colabora: **CENIM, CIEMAT, INIA, IMDEA-Energía y Empresas** en las que se desarrollan Doctorados Industriales. Tanto los **recursos del Departamento de Ingeniería Química y de Materiales como los servicios clave de los que dispone la Facultad de Ciencias Químicas y los centros de apoyo a la investigación de la UCM** permiten desarrollar adecuadamente todas las actividades correspondientes al PDIQ.

Se dispone de un **moderno aulario** con 16 aulas (edificio C) y **salas para la defensa de tesis e impartición de seminarios**, dotadas todas ellas con tecnología y dispositivos audiovisuales modernos: ordenadores de sobremesa, cámaras, proyector, micrófono, pizarra y conexión a Internet. La **Biblioteca** (edificio D) es un edificio moderno que, además de las salas de lectura, con 254 puestos, dispone de mediateca y de cinco salas para trabajo en grupo. La Biblioteca tiene cobertura de la red inalámbrica de la Universidad y dispone de un servicio de préstamo de ordenadores portátiles.

El departamento dispone de **26 laboratorios de investigación y una planta piloto dotados de material básico y avanzado**, que permite la realización de las actividades de investigación a los doctorandos en las distintas líneas de investigación del PDIQ que desarrollan los grupos de investigación que conforman el departamento.

En cuanto al número total de **investigadores implicados en el PDIQ** durante el curso 2020-21 ha sido de **48: 14 CU, 3 Eméritos, 11 PTU, 3 PCD, 3 PAD y 14 de otros organismos**. Los datos indican que **el profesorado del PDIQ desarrolla una excelente actividad investigadora**, a tenor del elevado número de **sexenios acreditados, 118 en total con una media 4,1 sexenio por profesor**, la **calidad de las publicaciones científicas** que poseen, el **elevado número de proyectos en convocatorias competitivas** en las que participan, su **grado de internacionalización**, entre otros indicadores, tal y como se recogen en este informe de Autoevaluación.

### **Valoración global del cumplimiento del desarrollo del PDIQ**

**El Proyecto contenido en la Memoria de Verificación del PDIQ se ha cumplido en su totalidad, y no ha tenido ninguna modificación sustancial.**

En cuanto a la naturaleza y características de las **modificaciones no sustanciales** realizadas, las más significativas son las correspondientes a las modificaciones en los **proyectos de investigación en vigor, actualización del profesorado y de las líneas de investigación** asociadas a la dinámica de los proyectos de investigación y plantilla de profesores del departamento. En este sentido, coincidiendo con la renovación de la acreditación, **se solicita la aprobación de la actualización de los profesores del PD, así como la reorganización de las líneas de investigación**. En la **EV0.2a** se presentan las líneas de investigación recogidas en la memoria verificada y en la actualidad y en la evidencia **EV0.2b** se recogen los equipos de trabajo y el personal investigador de la MV y en la actualidad. Como se refleja en estas evidencias se puede observar que se han realizado modificaciones no sustanciales de actualización natural.

Cabría señalar que el **PDIQ ha tenido un seguimiento** por parte del Vicerrectorado de Calidad de la Universidad Complutense de Madrid durante **los cursos académicos 2017-18 y 2018-19**, con los resultados de un **grado de cumplimiento excelente** en los distintos aspectos a valorar, siendo evaluados en un **100% con la máxima calificación en el curso 2018-19 como consecuencia de la implantación de los planes de mejora recogidas en tales memorias**. El PDIQ ha atendido a las recomendaciones indicadas en los Informes Anuales de

Seguimiento de la UCM incorporando nuevas prácticas para la mejora continua el PDIQ que exceden de los requerimientos básicos y que se indican en el presente informe (ver evidencias **EOS8f-i**).

#### **Tratamiento dado a las recomendaciones del informe de verificación**

En cuanto al **Informe Favorable para la Acreditación (2/07/2014)**, se incluyeron las siguientes recomendaciones para las que se indica las acciones llevadas a cabo para cumplirlas:

##### **Criterio I. Descripción del título.**

*“Se recomienda avanzar en el establecimiento de acuerdos/convenios con otras instituciones tanto nacionales como extranjeras”.*

El PDIQ establece formalmente las colaboraciones con otras universidades, centros de investigación y empresas a través del Vicerrectorado de Relaciones Institucionales de la UCM, el Vicedecanato de Investigación y Relaciones Internacionales de la Facultad de Ciencias Químicas y la Escuela de Doctorado de la UCM (EDUCM). Los mismos se detallan a continuación:

- Convenio de cooperación educativa entre la Universidad Complutense de Madrid y la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas para el desarrollo de actividades asociadas a programas de doctorado (**EV0.3a**).
- Colaboración con Empresas para la realización de Tesis Industriales a través de la EDUCM <https://edoctorado.ucm.es/doctorado-industrial#defensamencionindustrial> (**EV0.3b**).
- Programa de Intercambio y Movilidad: <https://quimicas.ucm.es/intercambio-y-movilidad>.
- Colaboraciones con centros europeos a través del Programa ERASMUS+: <https://quimicas.ucm.es/movilidad-estudiantes>.
- Acuerdos de Cooperación que la UCM tiene establecidos con un gran número de universidades extranjeras que permiten realizar intercambios de estudiantes y PDI, para lo cual tiene establecido un procedimiento de tramitación de convenios bilaterales: <https://www.ucm.es/convenios>.
- Asimismo, habitualmente se establecen colaboraciones a través de la amplia red de contactos con centros nacionales e internacionales del profesorado del PDIQ (ver criterio 6, **EV6.9**).

En concreto, han estado matriculados alumnos que están realizando sus investigaciones en los siguientes centros:

- Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas, CENIM-CSIC.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas, INIA.
- Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, CIEMAT.
- Instituto Madrileño de Estudios Avanzados Energía, IMDEA Energía.
- Empresas: Gnanomat, Calcat Ingeniería, BASF, MAXAM, Ecolotum, Glencore y Técnicas Reunidas.

Por último, cabría señalar que de un total de 30 tesis presentadas en el PD 9 tienen como director o codirector a investigadores de otras instituciones, si bien cabe precisar que el **100 % de los tutores de los estudiantes del Programa de Doctorado en Ingeniería Química son profesores del PD de la UCM.**

#### **Criterio 4. Actividades formativas**

*“En relación con la actividad 6 “Asistencia a Congresos” no se establecen los procedimientos para valorar si se han adquirido las competencias que se pretenden, puesto que lo que se valora es la calidad del congreso y no la formación del estudiante. Este aspecto será de especial atención durante la fase de seguimiento del programa”.*

**La CAPD** en su reunión celebrada el 7/11/2019 aprobó el **“Procedimiento para valorar las competencias adquiridas por los doctorandos que participen la actividad formativa 6 “Asistencia a congresos”.**

#### **EVI.3.7**

#### **Criterio 5. Organización del programa de doctorado.**

*“Se recomienda prever la participación de expertos internacionales en las comisiones de seguimiento, en la emisión de informes previos a la presentación de las tesis doctorales y en los tribunales de lectura de tesis y no únicamente en las tesis con mención internacional”.*

En la **EV6.8** (ver criterio 6) se recogen los **profesores de centros extranjeros que han participado como evaluadores externos y/o miembros del tribunal de evaluación**, como puede observarse **ha ido en aumento en los últimos años y más allá de las tesis con mención internacional.**

#### **Apoyo institucional**

En las evidencias **EV0.4** a **EV0.11** se recoge el **apoyo que la Junta de Facultad de CC Químicas, el Decano, el Departamento de Ingeniería Química y de Materiales y el resto de los Departamentos** de la Facultad de Ciencias Químicas, han dado a la solicitud de Renovación de la Acreditación del Programa de Doctorado en Ingeniería Química.

Por todo ello, **consideramos que este informe de Autoevaluación del Programa de Doctorado en Ingeniería Química cumple con todos los requisitos para la renovación de la acreditación**, mostrando evidencias de una organización y funcionamiento eficaz para alcanzar los objetivos del programa, que las características del Título y los procesos que garantizan su calidad son fácilmente accesibles a todos los colectivos interesados y al público en general, que el Sistema Interno de Garantía de Calidad implantado permite la gestión eficaz del PDIQ, que cuenta con un profesorado con una excelente formación y actividad investigadora acreditada y actualizada para la impartición del programa y que se cuentan con los recursos necesarios para el desarrollo adecuado del programa. Desde la Facultad, el departamento de Ingeniería Química y Materiales y la Comisión Académica del PDIQ consideramos que **la evaluación global es excelente, considerando las evidencias que se aportan junto con el presente informe de Autoevaluación.**

---

## 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: 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.

#### Justificación de la valoración:

El Programa de Doctorado en Ingeniería Química (PDIQ) que se ha implantado se corresponde íntegramente con lo recogido en la Memoria Verificada del Título (MV). Asimismo, se cumple escrupulosamente con la normativa de doctorado. Cabría señalar que se han tenido en cuenta todas las recomendaciones del Informe Favorable para la Acreditación (2/07/2014), tal y como se ha indicado en la introducción.

#### Acceso y admisión al programa

El proceso de admisión de los estudiantes está claramente detallado en la página web del PDIQ, indicando los requisitos de acceso, el perfil de ingreso, los criterios de admisión, el procedimiento de preinscripción y matrícula, así como el número de plazas ofertadas. Asimismo, se describen los mecanismos de información y orientación a los estudiantes matriculados: [https://www.ucm.es/doctorado/doctorado\\_ingquimica/](https://www.ucm.es/doctorado/doctorado_ingquimica/) (pestaña admisión).

En el proceso de admisión se han fijado los mecanismos establecidos en la MV que garantizan que el perfil de ingreso de los doctorandos es adecuado, admitiéndose estudiantes con formación académica y capacidades adquiridas en un Máster Universitario, de carácter científico-técnico, entre los que se incluyen preferentemente Ingeniería Química, Ciencia y Tecnología Química, Biotecnología, Ingeniería Bioquímica e Ingeniería Ambiental (**tabla 2**).

**Los requisitos de admisión aplicados son los que se recogen en la MV:**

- Adecuación de la formación previa de Grado (o títulos oficiales de acceso o que habilitan para el acceso a enseñanzas de Master) y Máster (DEA o suficiencia investigadora): 60 %
- Actividad investigadora realizada y resultados de esta: 10 %
- Otros aspectos acreditados en el CV del candidato: 10%.
- Entrevista personal con la CAPD: 20 %.

La CAPD realiza una **entrevista personal** para todos aquellos casos en los que la documentación aportada en el proceso de inscripción es insuficiente para valorar el adecuado perfil de ingreso. **La admisión en el PDIQ requiere de una calificación mínima de 60/100**. Se incluye como evidencia el listado de admitidos con su calificación y el de excluidos, indicando el motivo, en los últimos 2 cursos (**EOS7**).

La CAPD realiza el **seguimiento de los indicadores IDUCM-1 a IDUCM-12**, relativos a datos de **oferta-preinscripción-demanda-matricula**, obtenidos a través de la plataforma SIDI y de la plataforma de gestión de admisión al programa de doctorado. Se aportan dichos valores como evidencia del seguimiento en los últimos 5 años (ver **EVI.1**).

Cabría señalar que el número de estudiantes que realizan la preinscripción (IDUCM-2) habitualmente es superior al número máximo de plazas ofertadas 20 (IDUCM-1) lo que resulta una alta tasa de demanda total que varía del 85 al 155 % (IDUCM-8), situándose la tasa de demanda en primera opción del 75 al 140% (ID-UCM-9), lo que indica el atractivo del PDIQ de la UCM.

Una parte significativa de los preinscritos no llegan a ser admitidos, **la mayoría de los no admitidos son para garantizar que se cumple con el perfil de acceso y la adecuación de la formación a las líneas de investigación del Programa**. En la evidencia **EOS7** se incluyen los listados de los no admitidos con indicación de la causa.

En el curso 2020-21, de las 25 preinscripciones (IDUCM-2) en 1ª opción fueron 20 (IDUCM-3), se matricularon 8 (IDUCM-4) y la tasa de cobertura (IDUCM-7) se situó en el 40 %. El número total de matriculados en el Programa en el curso académico (IDUCM-5) fue de 42 alumnos de los cuales un 14,29 % estuvieron a tiempo parcial (IDUCM-6).

**El número de estudiantes de nuevo ingreso admitidos en el Programa de Doctorado no supera el previsto en la MV** para las diferentes modalidades (17 a TC y 3 a TP) tal y como se recoge en la **tabla 1** (Ingreso y matrícula):

- Curso 2016-17: solicitantes 21, admitidos 9, matriculados 9 (8 TC / 1 TP)
- Curso 2017-18: solicitantes 27, admitidos 15, matriculados 13 (11 TC / 2 TP)
- Curso 2018-19: solicitantes 17, admitidos 11, matriculados 9 (11 TC / 1 TP)
- Curso 2019-20: solicitantes 31, admitidos 20, matriculados 15 (12 TC / 3 TP)

- Curso 2020-21: solicitantes 25, admitidos 11, matriculados 8 (8 TC / 0 TP)

También hay que destacar que del 21,43 al 41,03 % de los matriculados (IDUCM-11) proceden de otras universidades. De ellos, entre el 12 y el 52,38 % son extranjeros (IDUCM-10) lo que se considera un aspecto positivo por el reconocimiento externo del PDIQ que muestran estos datos.

Asimismo, cabría destacar que **la distribución de los estudiantes entre las distintas líneas de investigación es coherente con las características del Programa de Doctorado y el número de grupos de investigación del departamento en las que se desarrollan las investigaciones (EOSI)**. Las líneas de investigación evolucionan como consecuencia de la dinámica natural del departamento y de las actividades de investigación de los profesores implicados en el programa. En la **EV0.2a** se recogen las líneas de investigación recogidas en la MV y la situación en el actual curso académico. Los 3 equipos de trabajo recogidos en la MV se mantienen en la actualidad y están integrados por un total de 7 grupos de investigación en el área ANEP Tecnología Química (5 de ellos calificados como excelentes) y 1 en el área ANEP Química (<https://www.ucm.es/diqm/investigacion>). Los 42 alumnos matriculados están asignados a 15 de las 17 líneas de investigación de la MV y a 17 de las 19 actuales, con algún alumno incorporado en todos los grupos de investigación que integran los 3 equipos de trabajo del PD.

Cabría destacar como actividad considerada **una buena práctica más allá de los requerimientos básicos**, que al comienzo de cada curso académico **la CAPD realiza una sesión informativa del PDIQ (EVI.2a) con el fin de facilitar su integración en el mismo y proporcionar toda la información útil para las distintas etapas de desarrollo de su tesis doctoral**. En la misma participan todos los miembros de la CAPD y se convoca a alumnos, tutores y directores, realizándose una presentación de la normativa aplicable a los PD, duración, organización de la formación doctoral, los procedimientos para la supervisión y seguimiento del doctorado, calendario de evaluación, menciones internacional e industrial, resumen de trámites durante el desarrollo de la tesis doctoral, procedimiento para la presentación y tramitación de la tesis doctoral, las actividades formativas que contempla el PDIQ, los procedimientos de encuestas de satisfacción y la guía de la plataforma RAPI2 para el registro de actividades y plan de Investigación y seguimiento de actividades formativas (**EVI.2b**). Esta actividad está **muy bien valorada por los alumnos** como se observa en las encuestas de satisfacción (ver criterio 3.2).

### **Complementos formativos**

El PD en Ingeniería Química, tal y como se especifica en la MV, no contempla complementos formativos.

### **Información sobre convenios vigentes con otros organismos e instituciones (EIA I)**

El PDIQ establece formalmente las colaboraciones con otras universidades, centros de investigación y empresas a través del Vicerrectorado de Relaciones Institucionales de la UCM, el Vicedecanato de Investigación y Relaciones Internacionales de la Facultad de Ciencias Químicas y la Escuela de Doctorado de la UCM (EDUCM). Los mismos se detallan a continuación:

- **Convenio de cooperación educativa entre la Universidad Complutense de Madrid y la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas** para el desarrollo de actividades asociadas a programas de doctorado (**EV0.3a**)
- **Colaboración con Empresas** para la realización de Tesis Industriales a través de la EDUCM <https://edocorado.ucm.es/doctorado-industrial#defensamencionindustrial> (**EV0.3b**).

- Programa de Intercambio y Movilidad: <https://quimicas.ucm.es/intercambio-y-movilidad>.
- **Colaboraciones con Centros Europeos** a través del Programa ERASMUS+: <https://quimicas.ucm.es/movilidad-estudiantes>.
- **Acuerdos de Cooperación que la UCM** tiene establecidos con un gran número de universidades extranjeras que permiten realizar intercambios de estudiantes y PDI, para lo cual tiene establecido un procedimiento de tramitación de convenios bilaterales: <https://www.ucm.es/convenios>.

Asimismo, habitualmente se establecen colaboraciones a través de la amplia red de contactos con centros nacionales e internacionales del profesorado del PDIQ (ver criterio 6, **EV6.9**).

En concreto, han estado matriculados alumnos que están realizando sus investigaciones en los siguientes centros:

- Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas, CENIM-CSIC.
- Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, INIA.
- Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, CIEMAT.
- Instituto Madrileño de Estudios Avanzados Energía, IMDEA Energía.
- Empresas: Gnanomat, Calcat Ingeniería, BASF, MAXAM, Ecolotum, Glencore y Técnicas Reunidas.

Por último, cabría señalar que, del total de las 30 tesis presentadas en el PD, 9 tienen como director o codirector a investigadores de otras instituciones, si bien cabe precisar que **el 100 % de los tutores de los estudiantes del Programa de Doctorado en Ingeniería Química son profesores del PD de la UCM.**

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.

**Justificación de la valoración:**

#### **CAPD**

**La CAPD se constituyó oficialmente en el año 2014**, por nombramiento rectoral del 2/07/2014 (**EOS3a**). En el curso 2020-21 se creó la figura de Coordinador Adjunto cuyo nombramiento rectoral fue el 23/03/2021 (**EOS3b**). La CAPD está formada por el coordinador (CU, 6 sexenios/6 quinquenios), la coordinadora adjunta (PTU, 4 sexenios/4 quinquenios) y 3 vocales (1 CU, 6 sexenios/6 quinquenios, 1 PTU con 4 sexenios/4 quinquenios y 1 PTU con 3 sexenios/4 quinquenios). **Todos los miembros pertenecen al área de Ingeniería Química, con una dilatada trayectoria investigadora, pertenecen a los 3 equipos de investigación del PD y representan a 4 de los grupos de investigación que trabajan en las distintas líneas de investigación del PD con el fin de garantizar la adecuada representatividad de estas (EOS3c).**

**La CAPD realiza el seguimiento continuo del PD** en todas sus facetas: evaluación de solicitudes para su admisión, entrevistas, asignación de tutores y directores, organización y difusión de actividades de formación, seguimiento del plan de actividades, plan de investigación, supervisión de los informes de directores, asuntos relacionados con trámites de los doctorandos en sus distintas etapas (preinscripción y matrícula, realización de la tesis doctoral, trámites de defensa), elaboración de las memorias de seguimiento, análisis de los indicadores de calidad, análisis de las fortalezas y debilidades, implantación de mejoras, etc. Se mantienen dos tipos de reuniones (**EOS11**):

- Telemáticas: a demanda para la mayor agilidad posible en el funcionamiento y respuesta rápida al doctorando. Todos los asuntos de trámite se realizan telemáticamente mediante el intercambio de emails entre los miembros de la CAPD, levantándose acta de todas las reuniones.
- Reuniones presenciales: muchas de estas reuniones son recurrentes año a año y coinciden con los principales hitos del funcionamiento y seguimiento eficaz del PD: proceso de admisión, entrevistas, elaboración de memorias de seguimiento, análisis de fortalezas y debilidades, organización de actividades formativas y evaluación anual de doctorandos. Durante la pandemia se celebraron por videoconferencia.

Desde su constitución la CAPD se ha reunido en un total de 174 ocasiones, 115 telemáticas, 13 vía Google Meet y 46 presenciales, lo que muestra la **elevada periodicidad de las reuniones y las acciones emprendidas que permiten un desarrollo eficaz del PD y su mejora continua**. Las actas de las reuniones se recogen en la evidencia **EOS11**. Como puede observarse, en todas se recoge el orden de los asuntos tratados y los acuerdos adoptados.

### **Asignación de tutor y director/es**

El procedimiento utilizado para la **asignación de tutor y director de tesis** del doctorando se recoge en la **EOS2a**. Mediante el mismo se garantiza el cumplimiento de plazos, la adecuación del perfil investigador del director a la materia de la tesis y resto de garantías establecidas en la normativa. El procedimiento incluye un **compromiso documental (EOS2b)**, tal y como se establece en el artº 11 del RD 99/2011 de 28/01/2011 (BOE 10.02.2011), firmado por la CAPD, el doctorando, el tutor y su/s director/es. El documento incluye un **procedimiento de resolución de conflictos** además de los aspectos relativos a los derechos de propiedad intelectual e industrial y el régimen de la cesión de los derechos de explotación que integran la propiedad intelectual e industrial que puedan generarse en el ámbito de la tesis. **El compromiso documental se ha confeccionado siguiendo las recomendaciones y compromisos que establece el Código de buenas prácticas (EOS5)**.

La CAPD, una vez matriculados los alumnos y en el plazo máximo de 6 meses, realiza el proceso de asignación de tutor y directores y, al mismo tiempo, se formaliza la **inscripción del proyecto de tesis doctoral (EOS2c)**. Si durante el transcurso de la tesis doctoral se produjese un cambio de título o de director, este es evaluado y autorizado por la CAPD actualizándose la documentación del compromiso documental e inscripción del proyecto de tesis doctoral (**EOS2d**).

### **Seguimiento de los doctorandos**

La normativa establece la obligatoriedad de cumplimentar el **documento de actividades del doctorando (DAD) y el plan de investigación (PI)**. La UCM pone a disposición de los estudiantes de doctorado RAPI2, una **aplicación informática, de uso obligado**, accesible por internet para facilitarle el cumplimiento de ambos. A esa aplicación acceden su tutor y director/es (siempre que sean de la UCM), así como los miembros de la CAPD (**EOS2e**). **El DAD que constituye el registro individualizado de control de las actividades formativas** es registrado por los estudiantes. Los directores de tesis y el tutor revisan dicho documento y la CAPD lo evalúa anualmente.

Antes de la finalización del primer año, **el doctorando elabora un PI que incluirá al menos la metodología a utilizar y los objetivos a alcanzar, así como los medios y la planificación temporal para lograrlo**. Dicho plan se mejora y detalla a lo largo de su estancia en el programa y debe estar avalado por el/los directores/es y por el tutor.

**La evaluación anual del DAD y PI** se realiza de acuerdo con el calendario aprobado por la Comisión de Doctorado de la UCM. Para el curso 2020-21, se aprobó en su reunión de 27/10/2020 (**EOS2f**). Para ello, los tutores/directores tienen que validar el registro de todas las actividades y componentes del PI en la aplicación telemática RAPI2 de la universidad para la gestión del DAD y del PI y emitir el correspondiente **informe anual (EOS2g)**. En base a esta información la CAPD evalúa al doctorando a través de las correspondientes actas.

**En el PDIQ se aplica el código de buenas prácticas para la elaboración y supervisión de tesis doctorales que constituye un conjunto de recomendaciones y compromisos que garantizan la calidad del proceso**

**doctoral (EOS5).** Establece los requisitos que deben cumplir los investigadores predoctorales, así como todos los miembros de los equipos de supervisión de las tesis, describe las medidas para fomentar la calidad y clarifica las funciones y responsabilidades de los doctorandos y de las personas que realizan su supervisión. Está disponible de forma pública en el siguiente enlace: <https://edoctorado.ucm.es/cbp>.

**Adicionalmente,** la EDUCM organiza todos los años un **Taller sobre Dirección de Tesis Doctorales**, que se encuentra en su 7ª edición, para profesores de los PD; el curso **Herramientas de Prevención del Plagio en Tesis Doctorales**, ya en su 3ª edición, y el Seminario de **Competencias Docentes Universitarias**, en su 7ª edición. Aspectos que exceden a lo establecido en la legislación o en la MV con el fin de garantizar la originalidad y excelencia de las tesis doctorales del PD.

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

La **presentación y aprobación para la lectura de tesis** doctorales se ajusta a lo especificado en la MV y a lo establecido en la normativa de doctorado. El proceso de tramitación se muestra en el esquema que se aporta en la evidencia **EOS4a**. **Desde el curso 2018-19, el trámite se realiza de forma telemática** siguiendo el procedimiento descrito en la evidencia **EOS4b**. Consta de 4 trámites y la resolución final:

**Trámite 1.- Depósito de tesis doctorales:** incluye el informe del director/es (**EOS4c**), informe del tutor (**EOS4d**), documentación acreditativa de las menciones solicitadas, tesis doctoral, autorización para la publicación en las bases de TESEO y repositorio e-prints de la biblioteca de la UCM. Este trámite llega al coordinador del PD que revisa toda la documentación, comprueba los formatos establecidos para la tesis doctoral (**EOS4e, EOS4f**), declaración de autoría y originalidad (**EOS4g**) y el certificado de su participación en uno de los seminarios de investigación organizados por la CAPD, requisito obligatorio del PDIQ. Una vez examinada la documentación, la CAPD autoriza la continuación del trámite y envía la tesis a 2 evaluadores externos al Programa para que emitan su valoración (**EOS4h**).

**Trámite 2.- Admisión a trámite de la tesis doctoral:** incluye los informes de idoneidad de una propuesta de 10 miembros para formar parte de tribunal de evaluación la tesis doctoral (**EOS4i**), la versión definitiva de la tesis doctoral y el resumen para la base de datos TESEO (**EOS4j**).

**Trámite 3.- Resolución de la comisión del programa de doctorado:** la CAPD, una vez examinada la documentación, el DAD y el PI, resuelve la continuación del trámite (ver actas de la CAPD **EOS11**).

**Trámite 4.- Envío del expediente a la comisión de doctorado:** en este trámite la secretaría comprueba y envía toda la documentación a la comisión de doctorado de la UCM, que la pone en periodo de publicidad y, posteriormente, autoriza la defensa y realiza el nombramiento del tribunal encargado para su valoración formado por 5 miembros expertos en el área de investigación de la tesis doctoral, de los cuales 3 de ellos son externos al PD (**EOS4k**).

Las tesis doctorales pueden presentarse en formato publicaciones siguiendo el procediendo presentado en la **EOS4l**.

La defensa de la tesis deberá realizarse en el plazo de cuarenta días hábiles, convocándose con un mínimo de 10 días hábiles de antelación a la defensa, indicando fecha, lugar y hora de la lectura y asegurándose de que los miembros del tribunal hayan tenido acceso a la tesis y al DAD al menos 15 días naturales antes de su defensa (**EOS4m**). Tras el acto de defensa, cada miembro del **Tribunal emite un informe y una calificación global** y decide en voto secreto la mención "Cum laude" (**EOS4n**).

Las tesis doctorales pueden tener la **mención internacional o la mención industrial** cuyos requisitos se recogen en las evidencias **EOS4o** y **EOS4p**, respectivamente.

Una vez finalizada la evaluación de la citada tesis doctoral, la UCM se ocupa de su archivo en formato electrónico abierto en su repositorio institucional, pudiendo el alumno limitar el acceso público a la Tesis debido a circunstancias excepcionales recogidas en el art. 14.6 del R.D.99/2011 (**EOS4q**).

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.

**Justificación de la valoración:**

**Las actividades formativas (AF) se han desarrollado e implementado tal y como está descrito en la MV.**

**Actividad formativa 1 (AF1).- Presentación de seminario de investigación**

Esta actividad es obligatoria y consiste en la realización de **una presentación sobre los objetivos, metodología, resultados y conclusiones de la investigación realizada** en un seminario de investigación organizado por la CAPD (**EVI.3.1**). Esta actividad permite desarrollar las competencias CB15 y CB16 especificadas en la MV. **Para su control los miembros de la CAPD están presentes** en la exposición **formulando preguntas y recomendaciones al doctorando** y se emite certificado de realización de esta AF1 (**EVI.3.2**). Asimismo, el director/es o el tutor validan en el DAD la realización de esta AF1.

**Actividad formativa 2 (AF2).- Asistencia a seminarios de investigación**

A lo largo del período de investigación el doctorando asistirá a un seminario o conferencia. Esta AF2 es obligatoria y sirve para desarrollar y lograr las competencias CB11 y CB12 descritas en la MV. Para facilitar el cumplimiento de las mismas, **la CAPD organiza al menos un seminario de investigación del PD al año**. Cabe señalar, que **los estudiantes del PD participan**, desde su instauración en el curso académico 2017-18, **en el PhDay Complutense** organizado por la EDUCM y la Facultad de CC. Químicas con el fin de ampliar la formación y potenciar la relación entre doctorandos (**EVI.3.3**). Asimismo, **en la UCM se organizan numerosos seminarios de investigación** cuya información se remite a doctorandos. Cabría destacar que, en el curso 2020-21, la CAPD ha puesto en marcha una serie de seminarios sobre la **vida después del doctorado, en el que egresados del PDIQ cuentan sus experiencias en el mundo laboral y cómo la realización del doctorado ha contribuido a su desarrollo profesional** (**EVI.3.4**). Esta AF2 se controla a través del DAD.

**Actividad formativa 3 (AF3).- Asistencia a cursos de especialización científica o técnica**

Los doctorandos participan regularmente en cursos que les permiten adquirir conocimientos en avances recientes tanto sobre temas de investigación actuales como sobre técnicas o metodologías que requiera utilizar en su investigación.

Cabría señalar que la **EDUCM organiza una serie de AF transversales gratuitas** para doctorandos (<https://edotorado.ucm.es/area-de-formacion>) en relación a:

- Competencias académico-investigadoras relacionadas con el **proceso de elaboración de la tesis doctoral**
- Competencias académico-investigadoras relacionadas con **metodología investigadora**
- Competencias en relación con la **publicación, difusión y transferencia de resultados de investigación**
- **Cuidado emocional** del doctorando
- **Carrera profesional, empleabilidad, emprendimiento**
- **Formación docente**

Una de las profesoras del PD y miembro de la CAPD organiza uno de ellos **“Difusión de contenido y empleabilidad a través de redes sociales profesionales”**. Esta AF3 permite complementar las competencias CBI1, CBI4 y CA02. El control se realiza a través del DAD.

#### **Actividad formativa 4 (AF4).- Participación en la elaboración de trabajos publicables en revistas de difusión científica**

El número de **publicaciones** resultado de las investigaciones realizadas por el doctorando se considera uno de los **parámetros indicativos de la calidad de la tesis**. Esta AF4 constituye una parte básica de la formación del doctorando ya que incluye la búsqueda y selección de información científica y una labor de síntesis y análisis crítico de los resultados experimentales. Esta actividad, aunque prioritaria, no se considera obligatoria ya que en el PD existen casos en los que los resultados obtenidos en la investigación están sujetos a confidencialidad lo que impide su publicación en revistas. Si bien cabría destacar que, desde la fecha de primera matrícula hasta el abono de las tasas para la defensa de tesis, se han publicado un total de **106 contribuciones científicas (26,5/año) (IDUCM-32)**. Además, el número de publicaciones desde los **2 años anteriores a los 3 posteriores a la fecha de defensa, relacionadas con el tema de la tesis doctoral, es de 124 (EV6.4)**, lo que representa una media de **4 publicaciones/doctorando**. Esto indica la elevada producción científica de los doctorandos del PDIQ. La importancia de esta actividad ha hecho que **la CAPD haya puesto en marcha, en el curso 2020-21, una serie de seminarios en los que editores de revistas del ámbito de conocimiento de la Ingeniería Química transmiten a los doctorandos conocimientos sobre cómo publicar en revistas de impacto en el área de IQ (EVI.3.5)**.

Esta AF4 permite desarrollar las competencias CBI1, CBI2, CBI3, CBI4, CBI5, CBI6, CA01, CA02, CA03, CA04, CA05 y CA06 descritas en la MV. El control se realiza mediante DAD. Asimismo, en el caso de la presentación de tesis por publicaciones el doctorando deberá aportar los permisos del resto de los autores de las publicaciones incluidas, indicando que forman parte de su tesis doctoral (**EVI.3.6**).

#### **Actividad formativa 5 (AF5).- Estancias de investigación en otros centros**

Las estancias de investigación son una actividad bastante habitual en el PD. **De las 30 Tesis presentadas en el PDIQ, se han realizado un total de 18 estancias en centros de 10 países de Europa y América (EV6.6)**. Asimismo, como buena práctica, la CAPD tiene establecido la realización de encuestas en las que se valoran diferentes aspectos relativos a estas moviidades. En ellas han participado un 81,25% de los estudiantes que han realizado estancias y las han valorado con un **4,7 sobre 5**, lo que indica el **elevado grado de satisfacción** con las mismas (**EOS10m**).

Estas estancias permiten al doctorando conocer otras metodologías de trabajo y establecer contactos con grupos extranjeros afines. Esta AF5 desarrolla y refuerza las competencias CBI1, CBI3, CBI4, CBI5, CBI6, CA04, CA05 y CA06 descritas en la MV.

Para el control de la AF5, todas **estancias son previamente analizadas y autorizadas por la CAPD con el fin de garantizar su estrecha relación con las investigaciones que desarrollan durante su tesis doctoral** (ver actas reuniones CAPD, **EOSII**). Asimismo, se dispone del informe del centro de acogida. La AF5 se incluye en el DAD.

#### **Actividad formativa 6 (AF6).- Asistencia a Congresos Científicos**

Esta es una actividad habitual en el ámbito científico por lo que se recomienda a los doctorandos que participen en congresos organizados por diferentes instituciones, tanto nacionales como internacionales. El doctorando presenta sus resultados en forma de participación oral o póster. No se considera una actividad obligatoria y se podrá desarrollar a lo largo de toda la tesis doctoral. La AF6 sirve para desarrollar y complementar las competencias CBI1, CBI3, CBI5, CBI6 y CA06.

En relación con esta AF6 **se ha establecido un procedimiento específico para valorar si se han adquirido las competencias que se pretenden (EVI.3.7)**. Asimismo, esta actividad se recoge en el DAD.

A través de **las actividades formativas (AF1 a AF6) del PDIQ descritas se garantiza el cumplimiento de los resultados de aprendizaje MECES4** recogidos en el artículo 8 del RD 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES), en el que se incluyen las siguientes cualificaciones que tienen como finalidad la **formación avanzada del estudiante en las técnicas de investigación** para las que se indica la AF desarrollada:

- a) haber 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 uno o más ámbitos investigadores (AF1, AF2, AF4, tesis doctoral).
- b) haber hecho una contribución original y significativa a la investigación científica en su ámbito de conocimiento y que esta contribución haya sido reconocida como tal por la comunidad científica internacional (AF4, AF6, tesis doctoral).
- c) haber demostrado que son capaces de diseñar un proyecto de investigación con el que llevar a cabo un análisis crítico y una evaluación de situaciones imprecisas donde aplicar sus contribuciones y sus conocimientos y 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 (AF1, AF6, tesis doctoral).
- d) haber desarrollado la autonomía suficiente para iniciar, gestionar y liderar equipos y proyectos de investigación innovadores y colaboraciones científicas, nacionales o internacionales, dentro su ámbito temático, en contextos multidisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia de conocimiento (AF5, tesis doctoral).
- e) haber mostrado que son capaces de desarrollar su actividad investigadora con responsabilidad social e integridad científica (AF4, AF5, tesis doctoral).
- f) haber justificado que son capaces de participar en las discusiones científicas que se desarrollen a nivel internacional en su ámbito de conocimiento y de divulgar los resultados de su actividad investigadora a todo tipo de públicos (AF1, AF3, AF6).

- g) haber demostrado dentro de su contexto científico específico que son capaces de realizar avances en aspectos culturales, sociales o tecnológicos, así como de fomentar la innovación en todos los ámbitos en una sociedad basada en el conocimiento (AF3, tesis doctoral).

En la **tabla 5** se muestra un resumen de las AF desarrolladas por la CAPD.

Por último, cabría destacar que el **grado de satisfacción de los estudiantes** de doctorado ha ido aumentando con los años en todas las encuestas, estando en el curso 2020-21 en **8,5 de media sobre 10**. El **grado de satisfacción de los directores** de Tesis siempre ha sido alto, situándose **entre 7,8 y 9,10 sobre 10** (ver análisis detallado en criterio 3.2.).

---

## VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO I. ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO:

**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.

El Programa de Doctorado en Ingeniería Química (PDIQ) que se ha implantado se corresponde íntegramente con lo recogido en la Memoria Verificada del Título (MV). Asimismo, se cumple escrupulosamente con la normativa de doctorado. Cabría señalar que se han tenido en cuenta todas las recomendaciones del Informe Favorable para la Acreditación (2/07/2014), tal y como se ha indicado en la introducción.

La CAPD realiza una **entrevista personal** para todos aquellos casos en los que la documentación aportada en el proceso de inscripción es insuficiente para valorar el adecuado perfil de ingreso.

El número de estudiantes de nuevo ingreso admitidos en el programa de doctorado no supera el previsto en la MV

Asimismo, cabría destacar que la **distribución de los estudiantes entre las distintas líneas de investigación es coherente con las características del programa de doctorado y el número de grupos de investigación del departamento en las que se desarrollan las investigaciones**

Como actividad considerada **una buena práctica más allá de los requerimientos básicos**, al comienzo de cada curso académico la CAPD realiza una **sesión informativa del PDIQ con el fin de facilitar su integración en el mismo y proporcionar toda la información útil para las distintas etapas de desarrollo de su tesis doctoral**. Esta actividad está **muy bien valorada por los alumnos** como se observa en las encuestas de satisfacción.

El PDIQ establece formalmente las colaboraciones con otras universidades, centros de investigación y empresas a través del Vicerrectorado de Relaciones Institucionales de la UCM, el Vicedecanato de Investigación y Relaciones Internacionales de la Facultad de Ciencias Químicas y la Escuela de Doctorado de la UCM (EDUCM). Incluyen la **Colaboración con Empresas** para la realización de Tesis Industriales, 4 en la actualidad.

El 100 % de los tutores de los estudiantes del Programa de Doctorado en Ingeniería Química son profesores del PD de la UCM.

Todos los miembros de la CAPD pertenecen al área de Ingeniería Química, con una dilatada trayectoria investigadora, pertenecen a los 3 equipos de investigación del PD y representan a 4 de los grupos de investigación que trabajan en las distintas líneas de investigación del PD con el fin de garantizar la adecuada representatividad de estas.

La CAPD realiza el seguimiento continuo del PD en todas sus facetas. Desde su constitución la CAPD se ha reunido en un total de 174 ocasiones, lo que demuestra la elevada periodicidad de las reuniones y acciones emprendidas que permiten un desarrollo eficaz del PD y su mejora continua.

Los procedimientos para la asignación de tutor y director/es, seguimiento de los doctorandos, presentación y aprobación para la lectura de tesis doctorales están claramente establecidos, implantados y mantenidos al día. Desde el curso 2018-19, el trámite se realiza de forma telemática.

Las actividades formativas (AF) se han desarrollado e implementado tal y como está descrito en la MV. La CAPD, la EDUCM y la UCM ofrecen una amplísima oferta de actividades formativas específicas y transversales gratuitas para los doctorandos.

La producción científica de los doctorandos del PDIQ es muy elevada para los estándares del área de conocimiento, 106 contribuciones científicas (26,5/año), lo que representa una media de 4 publicaciones/doctorando.

De las 30 Tesis presentadas en el PDIQ, se han realizado un total de 18 estancias en centros de 10 países de Europa y América. Asimismo, como buena práctica, la CAPD tiene establecido la realización de encuestas en las que se valoran diferentes aspectos relativos a estas movilidades. En ellas han participado un 81,25% de los estudiantes que han realizado estancias y las han valorado con un 4,7 sobre 5, lo que indica el elevado grado de satisfacción con las mismas.

A través de las actividades formativas (AF1 a AF6) del PDIQ descritas se garantiza el cumplimiento de los resultados de aprendizaje MECES4 recogidos en el artículo 8 del RD 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES), que tienen como finalidad la formación avanzada del estudiante en las técnicas de investigación.

Por último, cabría destacar que el grado de satisfacción de los estudiantes de doctorado ha ido aumentando con los años en todas las encuestas, estando en el curso 2020-21 en 8,5 de media sobre 10. El grado de satisfacción de los directores de Tesis siempre ha sido alto, situándose entre 7,8 y 9,10 sobre 10.

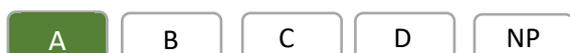
**Por todo, ello se considera que el programa de doctorado en Ingeniería Química cumple con este criterio y se aportan evidencias, que se han incluido en este criterio 1, que exceden los requerimientos básicos.**

## 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.



### Justificación de la valoración:

**Toda la información se encuentra disponible en la página web del Programa de Doctorado** en Ingeniería Química (PDIQ): [https://www.ucm.es/doctorado/doctorado\\_ingquimica/](https://www.ucm.es/doctorado/doctorado_ingquimica/)

Se puede acceder a través de la página de la Escuela de Doctorado de la UCM (EDUCM) (<https://edocorado.ucm.es/estudios/doctorado-ingenieriaquimica>) o a través de la página principal de la Facultad de CC. Químicas (<https://quimicas.ucm.es/doctorado>). La página web del PDIQ contiene toda la información, de forma fácil, rápida, completa y actualizada, para los diferentes colectivos de interés (tanto futuros estudiantes que busquen información como doctorandos y directores/tutores de tesis). Para facilitar la búsqueda de la información, en la parte superior hay pestañas que permiten el acceso a información específica: admisión, recursos, desarrollo, tesis, becas y movilidad y garantía de calidad.

### En la página web del PDIQ se recogen los siguientes aspectos:

- **Difusión y publicidad del programa:** en la portada existe un cartel del PDIQ ([https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-49229/Cartel%20definitivo\\_2019.pdf](https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-49229/Cartel%20definitivo_2019.pdf)) y un díptico con información sobre objetivos, acceso, admisión, líneas de investigación, actividades formativas, centro, código ISCED, normativa... (<https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-49229/Triptico%20definitivo%202019%20final.pdf>)

- **La identidad del programa:** en la portada existe una tabla con toda información sobre el programa de doctorado (denominación, centro responsable y centro en el que se imparte, código de área ISCED, responsables del programa, normativa, acceso, plazas, colaboradores, líneas de investigación, etc.). ([https://www.ucm.es/doctorado/doctorado\\_ingquimica/](https://www.ucm.es/doctorado/doctorado_ingquimica/))

En esta tabla hay enlaces que permiten ampliar la información sobre la materia en cuestión, por ejemplo, las líneas de investigación: [https://www.ucm.es/doctorado/doctorado\\_ingquimica/lineas-de-investigacion](https://www.ucm.es/doctorado/doctorado_ingquimica/lineas-de-investigacion) o la normativa reguladora (<https://www.boe.es/boe/dias/2011/02/10/pdfs/BOE-A-2011-2541.pdf>).

- **Acceso y admisión al programa:** en la página web hay información sobre el número de plazas de nuevo ingreso ([https://www.ucm.es/doctorado/doctorado\\_ingquimica/oferta-de-plazas](https://www.ucm.es/doctorado/doctorado_ingquimica/oferta-de-plazas)), perfil de ingreso ([https://www.ucm.es/doctorado/doctorado\\_ingquimica/perfil-de-ingreso](https://www.ucm.es/doctorado/doctorado_ingquimica/perfil-de-ingreso)), requisitos

([https://www.ucm.es/doctorado/doctorado\\_ingquimica/requisitos-de-acceso](https://www.ucm.es/doctorado/doctorado_ingquimica/requisitos-de-acceso)) y criterios de admisión ([https://www.ucm.es/doctorado/doctorado\\_ingquimica/criterios-de-admision](https://www.ucm.es/doctorado/doctorado_ingquimica/criterios-de-admision)). Además, en la tabla de la portada hay enlaces a la página web de la Escuela de Doctorado EDUCM donde también está la información sobre acceso y admisión (<https://doctorado.ucm.es/acceso> y <https://doctorado.ucm.es/admision>).

- **Actividades formativas:** en la portada hay un espacio dedicado a noticias y avisos donde se indican las actividades formativas que los estudiantes pueden realizar. Además, dentro de la pestaña “Desarrollo”, hay un apartado de “Actividades formativas” ([https://www.ucm.es/doctorado/doctorado\\_ingquimica/actividades-formativas](https://www.ucm.es/doctorado/doctorado_ingquimica/actividades-formativas)), donde se enlaza a las actividades formativas que organiza la Escuela de Doctorado (<https://doctorado.ucm.es/area-de-formacion>). También están las actividades formativas realizadas por la Comisión Académica hasta la fecha, organizadas por cursos, con la información sobre su desarrollo temporal y el programa de las actividades. En la pestaña “Becas y movilidad” hay un apartado sobre las diferentes posibilidades que tienen los estudiantes para realizar estancias y movilidad ([https://www.ucm.es/doctorado/doctorado\\_ingquimica/movilidad](https://www.ucm.es/doctorado/doctorado_ingquimica/movilidad)) a través de la Escuela de Doctorado (<https://doctorado.ucm.es/movilidad>), de la Facultad de Químicas (<https://quimicas.ucm.es/intercambio-y-movilidad>), del servicio de investigación (<https://www.ucm.es/informacion-contratos-predoctorales-investigacion>) o de la oficina de relaciones internacionales (<https://www.ucm.es/movilidad-mobility>).

- **Personal docente e investigador del programa:** En la pestaña “Recursos”, hay un apartado dedicado a los recursos humanos ([https://www.ucm.es/doctorado/doctorado\\_ingquimica/recursos-humanos](https://www.ucm.es/doctorado/doctorado_ingquimica/recursos-humanos)) donde se indica el profesorado del programa junto con su CV. También se indica el mecanismo de cómputo de la labor de tutorización y dirección de tesis doctorales. Además hay un enlace que permite acceder a la descripción de los equipos de investigación vinculados al doctorado (<https://www.ucm.es/diqm/investigacion>), donde se indica el personal adscrito a cada uno de ellos y sus líneas de investigación.

- **Infraestructura:** En la pestaña “Recursos”, hay un apartado dedicado a los recursos materiales ([https://www.ucm.es/doctorado/doctorado\\_ingquimica/recursos-materiales](https://www.ucm.es/doctorado/doctorado_ingquimica/recursos-materiales)) disponibles en el programa de doctorado, con enlaces a los servicios de apoyo (<https://quimicas.ucm.es/servicios-1>), instalaciones (<https://quimicas.ucm.es/instalaciones>) y biblioteca (<https://biblioteca.ucm.es/qui/>) de la Facultad de Químicas y a los servicios de Tecnologías de la Información de la UCM (<https://ssii.ucm.es/>). También está la información sobre los recursos del Departamento de Ingeniería Química y de Materiales (<https://www.ucm.es/diqm/Recursos>), incluyendo la Planta Piloto (<https://quimicas.ucm.es/planta-piloto>).

- **Normativa e información oficial:** En la tabla de la portada hay un enlace que permite obtener información sobre la permanencia (<https://doctorado.ucm.es/permanencia-doctorado>). En la pestaña “Desarrollo” se puede encontrar información sobre el seguimiento de la tesis doctoral ([https://www.ucm.es/doctorado/doctorado\\_ingquimica/seguimiento](https://www.ucm.es/doctorado/doctorado_ingquimica/seguimiento)) y con acceso a la plantilla del informe del tutor y director. Toda la información sobre los distintos formatos de tesis, normativa, proceso para la presentación y lectura de la tesis doctoral está en la pestaña “Tesis” ([https://www.ucm.es/doctorado/doctorado\\_ingquimica/tesis](https://www.ucm.es/doctorado/doctorado_ingquimica/tesis)). Desde este espacio se puede acceder a los procedimientos y plazos, (<https://doctorado.ucm.es/procedimiento-y-plazos>), a los impresos y documentación (<https://doctorado.ucm.es/impresosydocumentacion>) de la Escuela de Doctorado. Esta información también está accesible a través de la Facultad de Ciencias Químicas (<https://quimicas.ucm.es/doctorado-1>). En la pestaña “Presentación” se puede acceder a la información sobre el código de buenas prácticas para la elaboración y supervisión de tesis doctorales ([https://www.ucm.es/doctorado/doctorado\\_ingquimica/codigo-de-buenas-practicas](https://www.ucm.es/doctorado/doctorado_ingquimica/codigo-de-buenas-practicas)), pudiéndose descargar el código de buenas prácticas en doctorado (<https://doctorado.ucm.es/data/cont/docs/1348-2019-05-29-Codigo-UCM-de->

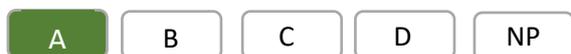
[BBPP-en-Doctorado.pdf](#)). En la pestaña “Garantía de Calidad” se puede acceder a las memorias de verificación e informes de seguimiento ([https://www.ucm.es/doctorado/doctorado\\_ingquimica/garantia-de-calidad](https://www.ucm.es/doctorado/doctorado_ingquimica/garantia-de-calidad), <https://quimicas.ucm.es/doctorado-en-ingenieria-quimica>).

- **La calidad del programa de doctorado:** en la pestaña “Garantía de Calidad” ([https://www.ucm.es/doctorado/doctorado\\_ingquimica/garantia-de-calidad](https://www.ucm.es/doctorado/doctorado_ingquimica/garantia-de-calidad)) se encuentra toda la información sobre el SGIC de la facultad ([https://quimicas.ucm.es/sistema-de-garantia-interna-de-calidad-\(sgic\)](https://quimicas.ucm.es/sistema-de-garantia-interna-de-calidad-(sgic))) bajo el cual se encuentra el Programa de Doctorado, y desde el cual se puede acceder a la información sobre los responsables ([https://quimicas.ucm.es/comites-de-evaluacion-y-mejora-de-la-calidad-de-los-titulos-impartidos#comite\\_evaluacion\\_masterydoct](https://quimicas.ucm.es/comites-de-evaluacion-y-mejora-de-la-calidad-de-los-titulos-impartidos#comite_evaluacion_masterydoct)). También, se tiene acceso al documento que hace referencia al Sistema de Calidad de Posgrado de los programas de doctorado (<https://quimicas.ucm.es/data/cont/media/www/pag-17794/SGIC%20Programas%20de%20%20Doctorado%20Facultad%20Ciencias%20Quimicas.pdf>), a la inscripción en el RUCT (<https://www.educacion.gob.es/ruct/estudiouniversidad.action?codigoCiclo=SC&codigoEstudio=5601086&actual=universidad>), al sistema de quejas y sugerencias con el reglamento ([https://quimicas.ucm.es/data/cont/media/www/pag-5713/Reglamentodequejas\\_Junta\\_9\\_3\\_2011.pdf](https://quimicas.ucm.es/data/cont/media/www/pag-5713/Reglamentodequejas_Junta_9_3_2011.pdf)), la información del buzón (<https://quimicas.ucm.es/buzon-de-sugerencias-y-quejas>) y el formulario de quejas y sugerencias (<https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-29475/FORMULARIOQUEJASYSGERENCIASDETITULACIONES.pdf>). Por último, se encuentra toda la información sobre Seguimiento, Verificación, Acreditación y Encuestas de Satisfacción (<https://quimicas.ucm.es/doctorado-en-ingenieria-quimica>).

Por último, hay que mencionar que también se dispone de la **página web de la Escuela de Doctorado de la UCM (EDUCM)** que **detalla de forma fácil, rápida, completa y actualizada toda la información de los programas de doctorado** de la UCM (<https://edocorado.ucm.es/>).

---

## VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 2. INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA:



La información ofrecida en la web del Programa de Doctorado en Ingeniería Química está disponible y contiene toda la información, de forma fácil, rápida, completa y actualizada, siendo así **accesible a los distintos colectivos interesados** y al público en general. La información se adecúa a lo expresado en la Memoria Verificada del Título.

La CAPD puso en marcha la página web del programa, y tras la implantación de la titulación, **ha revisado, actualizado y mantenido periódicamente los contenidos de esta, con el fin de mantenerla completa y al día**. En el **Plan de Acciones y Medidas de Mejora del PDIQ se incluye la revisión completa anual de la página web**, con el fin de garantizar que se mantiene la calidad y accesibilidad de los contenidos de la web, a la vez que se mejora la navegabilidad para el usuario.

Cabe destacar que **también se dispone de la página web de la Escuela de Doctorado de la UCM (EDUCM) que detalla de forma fácil, rápida, completa y actualizada toda la información de los programas de doctorado de la UCM**.

***Por todo ello, creemos que el Programa de Doctorado en Ingeniería Química cumple sobradamente con este criterio de información y transparencia.***

### 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.



#### Justificación de la valoración:

##### **SGIC**

El DIQyM y la Facultad de CC. Químicas de la UCM son conscientes de la importancia de la **calidad**, por considerarla un **factor estratégico** para conseguir que sus **doctorandos sean reconocidos por los empleadores y por la sociedad** en general. Están **puestos en marcha todos los procedimientos del SGIC del PDIQ** previstos en el punto 8.1 de la Memoria Verificada (MV). El SGIC formalmente establecido e implementado dispone de órganos responsables en los que se encuentran representados los principales agentes implicados en el Programa de Doctorado. Para facilitar el seguimiento de este informe de Autoevaluación se adjunta dentro de la evidencia **EOS8a** un esquema de la estructura del SGIC en la Facultad de CC. Químicas. Además, los documentos sobre procedimientos y registros del SGIC del doctorado se adjuntan en las evidencias **EOS8(b-e)**.

Con respecto a los órganos competentes del SGIC son los siguientes (por orden jerárquico):

- **Junta de Facultad (JF):** es el órgano responsable del SGIC del Centro y quien debe aprobar todos los acuerdos o informes de la Comisión de Calidad (actas disponibles en <https://quimicas.ucm.es/juntadefacultad>).
- **La Comisión de Calidad (CC):** el órgano competente en materia de calidad. Está involucrado en la elaboración de informes de seguimiento de las mejoras propuestas en los Títulos y en la adopción de resoluciones con relación a las reclamaciones y sugerencias presentadas.
- **El Comité de Evaluación y Mejora de la Calidad de los Programas de Máster y Doctorado (CEMC\_MyD):** órgano competente en materia de calidad del PDIQ. Dependen de la Comisión de Calidad y su misión es identificar, analizar y proponer a la CC soluciones a problemas o ineficiencias detectados en el desarrollo de los programas de doctorado.

En la evidencia **EOS8b** se muestra la **Política de Calidad** de la Facultad de CC. Químicas de la UCM. Dentro de los registros del SGIC del PDIQ están: el **Procedimiento de Seguimiento del PDIQ**, **EOS8c**, la Guía de Apoyo para la elaboración de las Memorias de Seguimiento, **EOS8d**, y la Guía de Interpretación para el Cálculo de Indicadores, **EOS8e**. Las **Memorias Anuales de Seguimiento para los cursos académicos 2017-18 y 2019-20** se recogen

en las evidencias **EOS8f** y **EOS8g** respectivamente, y sus correspondientes **Informes Finales de Seguimiento** se muestran en las evidencias **EOS8h** y **EOS8i**.

La CC y el CEMC\_MyD son órganos independientes de la JF, es decir, no son comisiones delegadas de la misma. Las Comisiones delegadas de la JF sirven de ayuda en todos los temas relativos a la vida académica del Centro y el SGIC, por su parte, realiza el seguimiento, la evaluación y la mejora continua del PD, detectando las posibles deficiencias y proponiendo mejoras, basándose en las Memorias e Informes de Seguimiento realizados por la UCM, la información obtenida de las encuestas de satisfacción a los distintos grupos de interés (estudiantes, PDI, PAS, agente externo, egresados e inserción laboral), el análisis de los resultados académicos obtenidos de la plataforma SIDI\_UCM, y el sistema de quejas y sugerencias, entre otras fuentes de información. **El Coordinador del PDIQ está en contacto permanente con la Vicedecana de Innovación y Calidad de la Docencia, con el Vicedecano de Ordenación Académica y Posgrado y otros miembros del Equipo Decanal, para tratar temas que garanticen la gestión eficaz del PDIQ.**

La CC está presidida por la Vicedecana de Innovación y Calidad de la Docencia y constituida por 1 representante de cada CEM de los títulos, 2 representantes de alumnos, 1 representante del PAS y 1 agente externo (**EOS8j**). El CEMC\_MyD está presidido por la Vicedecana de Innovación y Calidad de la Docencia, y constituido por los Coordinadores de los títulos de máster y doctorados impartidos en la Facultad, 2 representantes de alumnos de máster y 2 de doctorado y 1 representante del PAS, **EOS8k**.

Las funciones de la CC y CEMC\_MyD están claramente definidas en sus reglamentos, recogidos en las evidencias **EOS8l** y **EOS8m**, respectivamente. También están disponibles en la Página web de la Facultad ([https://quimicas.ucm.es/sistema-de-garantia-interna-de-calidad-\(sgic\)](https://quimicas.ucm.es/sistema-de-garantia-interna-de-calidad-(sgic))). En la JF de 24/01/2019 se aprobó una leve modificación en el Reglamento de la CC y de los CEMC de todos los Títulos impartidos en la Facultad, relacionada con el número de veces que se deben reunir a lo largo del curso académico. Además, debido a la situación de pandemia vivida desde marzo de 2020, se aprobaron nuevas normativas puntuales para el curso 2019-20:

- Normativa COVID\_19 sobre planificación docente y transición a docencia telemática.
- Procedimiento temporal para la defensa virtual de Tesis Doctorales.
- Se comunicó a los estudiantes de doctorado que todos los plazos quedaban suspendidos.
- Información de la AEI sobre la interrupción de los plazos administrativos.

Esta información está disponible en: [https://quimicas.ucm.es/docencia\\_2020\\_covid](https://quimicas.ucm.es/docencia_2020_covid).

En cuanto al desarrollo de su labor de seguimiento, la CC y el CEMC\_MyD se reúnen en sesiones ordinarias las veces que sean necesarias para llevar a cabo sus funciones (Artículo 10, título Segundo del Reglamentos de la CC y del CEMC).

### **Comisión de Calidad (CC)**

Las reuniones celebradas por la CC, en el curso 2020-2021, han sido las siguientes (actas evidencia **EOS8n**):

- 10/12/2020 (Acta 19-CC, Telemática): En la misma se aprobaron las Memorias de Seguimiento del PDIQ del curso 2019-20, se presentó la Encuesta del profesorado del Seguimiento Docente 2020-21 y el análisis de quejas y sugerencias.

- 06/04/2021 (Acta 20-CC, Telemática): Se presentó el informe de la Vicedecana sobre remodelación de página web, la Coordinadora del Máster en IQ presentó el Autoinforme y las Evidencias elaboradas para la evaluación de la Renovación de la Acreditación del MIQ, se planteó la necesidad de crear el Comité de Evaluación y Mejora de la Calidad de los Títulos de Doctorado, y separarlo del CEMC de los Títulos de Máster, se aprobó esa decisión a falta de elaborar los reglamentos correspondientes y presentarlos en JF, y se analizaron las quejas y sugerencias.
- 15/06/2021 (Acta 21-CC, Telemática): la Vicedecana de Calidad informó sobre la remodelación de la página web y sobre la utilización de una nueva plataforma estadística para el análisis de resultados de las encuestas de satisfacción (Qlik Sense). Se informó de los trabajos necesarios que había que ir realizando para la Renovación de la Acreditación de los títulos de Doctorado de la Facultad. Se analizaron las medidas de revisión y mejora. Se presentó la planificación de las reuniones horizontales y verticales en el curso 2021-22.

### **Comité de Evaluación y Mejora de la Calidad de Máster y Doctorado (CEMC MyD)**

El CEMC\_MyD, en el curso 2020-2021, se ha reunido en tres ocasiones y las actas se adjuntan en la evidencia **EOS8o**:

- 10/12/2020 (Acta 23 CEMC\_MyD, Telemática): Los Coordinadores de los cuatro Títulos de Doctorado presentaron el contenido de las Memorias de Seguimiento Anuales 2019-2020, se analizaron y aprobaron.
- 06/04/2021 (Acta 24 CEMC\_MyD, Telemática): Se informó sobre el mantenimiento y actualización de la página web, la planificación docente 2021-22, los Coordinadores de los Títulos de Doctorado analizaron los Informes Finales emitidos por la UCM de las Memorias Anuales de Seguimiento 2019-2020, se analizaron las medidas de revisión y mejora por parte de los Coordinadores de los Títulos de Doctorado. Se planteó y aprobó la creación del Comité de Evaluación y Mejora de la Calidad de los títulos de Máster y del Comité de Evaluación y Mejora de la Calidad de los títulos de Doctorado. Se revisaron las actuaciones para la renovación de la Acreditación de los títulos de Doctorado 2021-22 y el análisis de quejas y sugerencias.
- 15/06/2021 (Acta 25 CEMC\_MyD, Telemática): la Vicedecana informó sobre la actualización de la página web y la implantación de la aplicación Qlik Sense para el análisis de los resultados de las encuestas de satisfacción. Por su parte los Coordinadores de los Títulos de Doctorado informaron del trabajo realizado hasta ahora para la Renovación de la Acreditación de los títulos de Doctorado 2021-22 y se analizaron las quejas y sugerencias.

### **Comisión Académica (CAPD)**

La CAPD se ha analizado con detalle en el criterio 1: se ha reunido en 174 ocasiones desde el comienzo del PD, lo que supone una media de aproximadamente 44 reuniones por curso académico. Concretamente, durante el curso 2020-21, la Comisión se ha reunido en 39 ocasiones (Actas N° 134 a N° 172). Todas las actas se recogen en la evidencia **EOS11**. En las reuniones se analizan las preinscripciones al PDIQ, se evalúan solicitudes, se asignan directores, se organizan actividades de formación, se tratan asuntos relacionados con trámites de preinscripción y matrícula, trámites durante la realización de la tesis doctoral, trámites de defensa, autorizaciones de estancias para la Mención Internacional, actuaciones de mejora continua, etc. Esta información se detalla en el criterio 1.2.

### Quejas y sugerencias

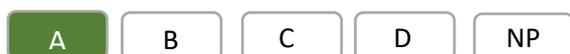
Con respecto al sistema de quejas y sugerencias del PDIQ, éste forma parte del SGIC. Está publicitado de forma muy directa y de fácil acceso. En la página web del SGIC de la Facultad de CC Químicas, [https://quimicas.ucm.es/sistema-de-garantia-interna-de-calidad-\(sgic\)](https://quimicas.ucm.es/sistema-de-garantia-interna-de-calidad-(sgic)), se publican los procedimientos de quejas y sugerencias, en los que se especifican los trámites establecidos, y los plazos de resolución de las quejas, entre otros muchos aspectos. La gestión y tratamiento de las reclamaciones y sugerencias de los estudiantes y el registro de consultas realizadas se recoge en la evidencia **EOS9a**.

La presentación de las quejas o sugerencias puede hacerse cumplimentando el formulario previsto para ello (que se recoge en **EOS9b**), por medio de dos canales: 1) A través de la web de la Facultad y 2) A través de la web de la Universidad Complutense.

**Desde la implantación del PDIQ no se ha recibido ninguna queja**, tal y como se recoge en la evidencia **EOS9c**.

---

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.



Justificación de la valoración:

**El SGIC dispone de procedimientos para la evaluación y mejora del Programa de Doctorado de Ingeniería Química (PDIQ).** El análisis del estado de implantación y resultados de los procedimientos del SGIC se llevó a cabo en las Memorias de Seguimiento de los cursos 2017-18 y 2019-20 (**EOS8f** y **EOS8g**) y en sus respectivos Informes de Seguimiento anuales de la UCM, (**EOS8h** y **EOS8i**). En este apartado se añade también información referente al curso 2020-21.

### Procedimientos para la recogida y análisis de la satisfacción de los distintos Sectores

Hay procedimientos para la recogida continua de información objetiva y suficiente para el análisis de la satisfacción con el PDIQ de distintos colectivos. Son los siguientes:

- Realización y publicación de las Encuestas de Satisfacción realizadas por el VRdo de Calidad de la UCM a Profesores, Estudiantes, Egresados y Agente Externo. **Los procedimientos para la medición de la opinión y satisfacción** de estos grupos se recogen en las evidencias **EOS10a** y **EOS10b**. Los resultados están accesibles en la información pública del SGIC: <https://quimicas.ucm.es/doctorado-en-ingenieria-quimica>. En cuanto al procedimiento de recogida de información, las encuestas se contestan telemáticamente durante los meses de mayo y junio del curso correspondiente. Cada alumno recibe un mensaje inicial y otro recordatorio en su correo institucional desde la Oficina para la Calidad, con el enlace en el que está la aplicación con la encuesta. Aun así, el número de encuestas contestadas por los diferentes colectivos no es

del todo satisfactorio. Los resultados de las encuestas promovidas por la Oficina de Calidad de la UCM se han recopilado en las evidencias de **satisfacción de estudiantes**, cursos 2017-18 a 2020-21 (**EOS10c**); de satisfacción de **directores de tesis**, cursos 2018-19 a 2020-21 (**EOS10d**); de satisfacción de **egresados del PDIQ**, cursos 2018-19 a 2020-21 (**EOS10e**); de satisfacción del **agente externo**, curso 2020-21 (**EOS10f**) y del **personal de administración y servicios** de la facultad, cursos 2017-18, 2019-20 y 2020-21 (**EOS10g**).

- b) La baja participación detectada en las encuestas promovidas por la Oficina de Calidad de la UCM en el curso 2017-18 (primero en que se realizaron para el PDIQ) motivó que **la CAPD implantase como medida de mejora a partir del curso 2017-18 la realización de encuestas propias a doctorandos, directores de tesis y egresados**. Aunque no se han encuestado todos los cursos todos los estamentos, se lleva a cabo al menos de manera bianual en cada Sector. Así, se realizó a estudiantes los cursos 2018-19 y 2020-21 y a los directores de tesis los cursos 2017-18 y 2019-20. A egresados se han realizado todos los cursos. Con esta actuación, considerada buena práctica en la evaluación de las memorias de seguimiento, se pretende mejorar la baja participación en las encuestas institucionales, y añadir la posibilidad de realizar comentarios de valoración del PDIQ mediante preguntas específicas. La recogida de esta información se realiza mediante encuestas anónimas. Los procedimientos de recogida de la información y los resultados de la satisfacción de estas encuestas del PDIQ se encuentran en la evidencia **EOS10h** para estudiantes (cursos 2018-19 y 2020-21) y en la evidencia **EOS10i** para directores de tesis (cursos 2017-18 y 2019-20) y para egresados en la evidencia **EOS10j**.
- c) La evolución de la participación de los distintos sectores en las encuestas promovidas por la Oficina de Calidad de la UCM y por el PDIQ desde 2017-18 se muestra en la Evidencia **EOS10k**. Se puede ver que el grado de participación de estudiantes de doctorado apenas supera el 30% en las encuestas de la Oficina de Calidad, y aumenta hasta un 40% en las que realiza la CAPD. La participación de los directores de tesis es mucho mayor en las encuestas que realiza la CAPD (60-80%) respecto a las que realiza la Oficina de Calidad (menor del 40%), utilizando la misma base de población como referencia. El número de egresados ha sido muy variable, dada la juventud del PD en este RD99. El grado de participación de los egresados ha sido mayor en las encuestas de la CAPD respecto al que tenían las encuestas de la Oficina de Calidad. **Hay que destacar que el grado de satisfacción de los estudiantes de doctorado ha ido aumentando con los años en todas las encuestas, estando en el curso 2020-21 en 8,5 de media sobre 10**. El grado de satisfacción de los directores de tesis siempre ha sido alto (entre 7,8 y 9,1 sobre 10, curso 2020-21). La satisfacción de los egresados según las encuestas propias de la CAPD ha sido muy satisfactoria (60%) o satisfactoria (40%), trabajando en su gran mayoría y, en más del 60% de los casos trabajando en temas muy relacionados con su formación en el doctorado (**EOS10j**).
- d) Asimismo, **como buena práctica la CAPD tiene establecido encuestas en las que se valoran diferentes aspectos relativos a estas movilidades (EOS10l)**. La respuesta se recoge de modo anónimo y con carácter voluntario. Los resultados de la encuesta en la que han participado un 81,25% de los estudiantes que han realizado las estancias se recogen en la Evidencia **EOS10m**. De manera global, **los estudiantes valoran la actividad como muy positiva (4,7 de 5) y están completamente satisfechos (4,4 de 5)**.

### **Análisis y Mejora de los distintos aspectos**

**Todos los años la CAPD analiza la información obtenida en las encuestas, para detectar debilidades y fortalezas y proponer las correspondientes acciones de mejora.** La primera acción de mejora, tras el análisis de los resultados de las encuestas de la Oficina de Calidad de la UCM del curso 2017-18 fue la realización de **encuestas adicionales por la CAPD** en IQ. En estas encuestas se pregunta a los estudiantes de doctorado por aspectos relacionados con la Admisión al Programa de Doctorado, Plan de Investigación, Registro de Actividades, Medios Humanos y Materiales del Programa de Doctorado, Resultados de la Investigación, Autovaloración, Quejas, Reclamaciones, así como por Sugerencias (**EOS10h**). A los Directores de Tesis se les pregunta por cuestiones relativas al PD, a los Doctorandos, a la Información y Gestión y a la EDUCM, y se les pide sugerencias y comentarios en cualquier aspecto que consideren (**EOS10i**). A los egresados se les pregunta por su situación laboral, por la actividad que desarrollan, por la relación de ésta con su formación, y por el grado de satisfacción con el doctorado (**EOS10j**). Con la información obtenida en las encuestas de la Oficina de Calidad y las de la CAPD se han ido proponiendo las correspondientes acciones de mejora del PDIQ, algunas de ellas recogidas en las memorias de seguimiento (**EOS8f** y **EOS8g**).

**La CAPD está muy bien valorada (un 4 sobre 5)**, los comentarios de quejas se refieren a la excesiva burocracia de la parte administrativa del programa y de las actividades de seguimiento, debido al cumplimiento estricto de la normativa. Uno de los aspectos que se ha comentado el curso 2020-21 ha sido también el elevado número de trámites administrativos que se necesitan para asistir a congresos. Por desgracia, no está, en general, en nuestra mano reducir los trámites administrativos regulados por normativa, pero se ha intentado ayudar al estudiante a conocer cómo moverse a través de ellos. En el seminario introductorio anual se explican los procedimientos y plazos, y se les anima a consultar las dudas que vayan surgiendo. Además, en esos seminarios los estudiantes conocen a todos los miembros de la CAPD (**EVI.2b**).

También se solicitó información a la CAPD sobre el sistema de becas y ayudas, y de la realización del doctorado internacional e industrial, así como la organización de más actividades de formación. En los seminarios introductorios anuales se ha incorporado información sobre estos puntos (**EVI.2b**). Además, en la página web del PDIQ se han añadido pestañas de información sobre movilidad y sobre las actividades formativas organizadas ([https://www.ucm.es/doctorado/doctorado\\_ingquimica](https://www.ucm.es/doctorado/doctorado_ingquimica)). **Se ha fomentado la realización de actividades formativas, tanto organizadas por el programa como por la EDUCM o la FGUCM**, en distintos webminars. Un aspecto que también ha sido reseñado es la falta de presupuesto para la organización de actividades del PDIQ. Esto se ha ido solventando con la buena voluntad de todos los miembros del programa, y de la participación “ad amore” de investigadores de prestigio contactados por la CAPD. Sin embargo, dotar de un cierto presupuesto al programa permitiría mejorar su difusión y sus actividades. También hay alguna queja sobre la falta de técnicos de apoyo en las infraestructuras de los laboratorios.

Aunque se valora muy bien la calidad de las tesis, que dan como media un número de publicaciones de 4 por tesis, un punto a mejorar es la relativamente baja producción en los dos primeros años del doctorado. En la evidencia **EOS10h**, con los datos del curso 2020-21, se observa que la producción de artículos es de media 1 en el primer año, 1,5 en el segundo, 2,5 en el tercero y 5 en el cuarto. Esto es en cierta forma esperable, porque aún no hay demasiados resultados en el primer periodo, y por la falta de experiencia. En el curso 2020-21 se realizó un seminario impartido por el editor de una de las revistas de mayor impacto en Ingeniería Química (*Chemical Engineering Journal*) sobre cómo escribir artículos científicos, que tuvo éxito de asistencia por parte de doctorandos y de directores (**EVI.3.5**). También han sido bajas las estancias de movilidad en los cursos 2019-20 y 2020-21, causado en gran

parte por la situación sanitaria provocada por el COVID 19.

**Respecto a los egresados**, también se detectó un escaso contacto con ellos y una baja participación en el PDIQ. **Como plan de mejora se han tomado acciones como promover su participación en las encuestas de satisfacción realizadas por el PDIQ y organizar seminarios donde los egresados expongan su actividad actual.** El curso 2020/21 se impartió el **seminario “La vida después del doctorado”** por egresados del Programa **(EVI.3.4)**.

---

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



El **Departamento de Ingeniería Química y Materiales** y la **Facultad de CC. Químicas** de la **UCM** son conscientes de la importancia de la **calidad**, por considerarla un **factor estratégico** para conseguir que sus **doctorandos sean reconocidos por los empleadores y por la sociedad** en general. Están **puestos en marcha todos los procedimientos del SGIC del PDIQ previstos en el punto 8.1 de la Memoria Verificada (MV)**.

El **Coordinador** del PDIQ está en **contacto permanente** con la Vicedecana de Innovación y Calidad de la Docencia, con el Vicedecano de Ordenación Académica y Posgrado y otros miembros del Equipo Decanal, **para tratar temas que garanticen la gestión eficaz del PDIQ**.

El **SGIC dispone de procedimientos para la evaluación y mejora del programa de Doctorado de Ingeniería Química (PDIQ)**. El análisis del estado de implantación y resultados de los procedimientos del SGIC se llevó a cabo en las Memorias de Seguimiento de los cursos 2017-18 y 2019-20 y en sus respectivos Informes de Seguimiento anuales de la UCM.

**Desde la implantación del PDIQ no se ha recibido ninguna queja.**

Los **procedimientos para la recogida y análisis de la satisfacción de los distintos sectores** están definidos e implantados. La Comisión Académica del Programa Doctorado en Ingeniería Química ha implantado **como mejora a partir del curso 2017-18 la realización de encuestas propias a doctorandos, directores de tesis y egresados lo que se considera una buena práctica más allá de los requerimientos básicos.**

Hay que destacar que el **elevado grado de satisfacción de los estudiantes de doctorado** ha ido aumentando con los años en todas las encuestas, estando en el curso 2020-21 en **8,5 de media sobre 10**.

Asimismo, **como buena práctica la CAPD tiene establecido encuestas en las que se valoran diferentes aspectos relativos a las estancias en centros extranjeros.**, en las mismas han participado un 81,25% de los estudiantes que han realizado las estancias **valorando la actividad como muy positiva (4,7 de 5) y están completamente satisfechos (4,4 de 5)**.

**Todos los años** la CAPD analiza la información obtenida en las encuestas para detectar debilidades y fortalezas y proponer las correspondientes **acciones de mejora. La CAPD está muy bien valorada (un 4 sobre 5)**,

**Respecto a los egresados**, también se detectó un escaso contacto con ellos y una baja participación en el PDIQ, **como plan de mejora se han tomado acciones como promover su participación en las encuestas de satisfacción realizadas por el PDIQ y organizar seminarios donde los egresados expongan su actividad actual**. El curso 2020-21 se impartió el seminario “La vida después del doctorado” por egresados del Programa.

**Por todo, ello se considera que el programa de Doctorado en Ingeniería Química cumple completamente con los requisitos de este criterio y ha implantado acciones de mejora que van más allá de los requerimientos básicos tal y como se recogen en las evidencias de este informe de Autoevaluación.**

---

**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

B

C

D

NP

**Justificación de la valoración:**

El **personal académico** dentro del Doctorado en Ingeniería Química (**48 investigadores**, 14 CU, 3 Eméritos, 11 PTU, 3 PCD, 3 PAD y 14 de otros organismos) **pertenece mayoritariamente (67%) a la Unidad Docente de Ingeniería Química** del Departamento de Ingeniería Química y de Materiales (DIQM) de la UCM. El **resto son investigadores pertenecientes a otros Centros de Investigación nacionales, como CENIM, CIEMAT, INIA, UPM, UDIMA o IMDEA Energía, o de centros extranjeros** (Universidad de Pamplona en Colombia o Estonian University of Life Sciences) **o de empresas** (Gnanomat, MAXAM, CALCAT Ingeniería o Ecolotum) con las que colabora el programa. Cabe destacar que, si bien estas instituciones con las que se colaborado han participado como directores de tesis, en **el 100 % de las tesis doctorales del PDIQ el tutor es un profesor de la UCM de la Unidad Docente de Ingeniería Química.**

En la **tabla 3a** se recoge la **relación de profesores, categoría, equipo de investigación y línea, tesis dirigidas y sexenios**. Tal y como se ha indicado en el criterio I, si bien las líneas de investigación indicadas en la MV se han ajustado a la investigación realizada en el programa de doctorado, se ha considerado oportuno, desde la verificación del programa (2/07/2014), llevar a cabo una actualización de las mismas para mantener su actualidad y coherencia temática (ver **EO2a**). Estas líneas actuales son las que se han considerado para la elaboración de la **tabla 3**. Como se puede observar en la **tabla 3a**, todos los profesores (29) tienen algún sexenio concedido, y de estos el 93% tiene sexenio vivo, lo que indica una experiencia investigadora vigente.

El profesorado está altamente cualificado, en cuanto a su capacidad investigadora, tal como indica el **número de sexenios acreditados** (información de la plataforma SIDI-UCM, *reconocimientos por investigación*), **118 en total con una media 4,1 sexenio por profesor**; 4,7 para CU (66 sexenios) y 2,8 para TU (31 sexenios) (ver **EV4.1**). Asimismo, en la **EV4.1** se muestra el equipo de trabajo al que pertenecen y las líneas de investigación tanto de la MV como de las actuales a los que están asociados.

En la **tabla 3b** se presenta similar información, pero de los investigadores (19) que por su situación profesional no pueden o no han podido solicitar sexenios, pero con 5 contribuciones como muestra de su producción científica, indicándose como índice de su calidad la posición que ocupa la revista, en el año de la publicación, de acuerdo con su índice de impacto según el Journal Citation Report (Q1, Q2, ...). Esta tabla muestra que la mayoría de los investigadores del PDIQ presentan contribuciones científicas importantes, estando el 90% (78 publicaciones) en revistas Q1. Globalmente, los datos de la **tabla 3**, suponen que los investigadores doctores participantes en el programa de doctorado poseen una experiencia investigadora acreditada con sexenio o publicaciones en revistas de calidad (92% con sexenio o 5 publicaciones en Q1). El perfil científico e investigador de los profesores del programa (**tabla 3**) permite el perfeccionamiento profesional de estudiantes, asegura una formación especializada en Ingeniería Química de los doctorandos y favorece la formación de grupos de investigación especializados.

Todo esto supone la **adecuación del perfil investigador y académico, de tutores y directores de tesis, a los objetivos académico, científico e investigador del PDIQ**. Así mismo, se asegura una buena calidad en las actividades formativas y de gestión del programa.

Por otro lado, la participación de doctorandos en actividades docentes del DIQM (11 en el curso 2019-20 con 186 horas y 14 en el curso 2020-21 con 348 horas), de acuerdo con lo estipulado en sus becas o contratos, y regulado por la UCM (BOUC nº7, 19 de mayo de 2017), permite la formación de nuevo profesorado universitario.

El programa está gestionado por la CAPD (ver criterio 1), formada por 5 profesores (23 sexenios), que organizan la realización de las múltiples actividades del programa (admisión, actividades formativas, página web, etc.). La calidad de la investigación realizada también se refleja en el número de publicaciones derivadas de las tesis presentadas 124 (**EV6.4**), lo que representa una media de 4 publicaciones/doctorando. Hay que destacar en este punto que algunas de las tesis todavía siguen aumentando su producción científica, y que las tesis en desarrollo también tienen publicaciones que no están recogidas en estos datos. De las 30 tesis presentadas, 12 lo han sido con Mención Internacional (40%), lo que ha implicado la participación de profesores extranjeros en la emisión de informes y participación en los tribunales que juzgaron las tesis.

El número de profesores en el programa durante estos años ha sido y es adecuado al número de doctorados matriculados, 42 en curso 2020-21 (0,9 tesis por profesor) o que hayan presentado ya su tesis doctoral, 30 hasta octubre de 2021 (67% codirigidas, 0,6 tesis por profesor). Según se indica en la evidencia **EOSI**, 17 profesores han sido tutores y 34 investigadores han sido directores de tesis. Las tesis abarcan la práctica totalidad de las líneas indicadas en la MV y su actual correspondencia (**EV0.2a**). El número de investigadores doctores permite alcanzar los objetivos del programa de doctorado, y es suficiente para asegurar la evaluación de las actividades formativas de los doctorandos, consiguiéndose una buena labor de tutorización y dirección de tesis doctoral.

**Todos los equipos de investigación cuentan con proyectos de investigación competitivos en ejecución en los últimos dos años (tabla 4)**, en temas relacionados con las líneas de investigación del programa. Como ejemplo, tomando como referencia los proyectos I+D+i del Plan Nacional, el equipo 1 presenta 3 proyectos, dos que terminaron en el año 2021 asociados a las líneas actuales 3, 7, 8, 9, 13, 18 y 19 y otro que comenzó en el año 2021 asociado a las líneas 3, 8 y 11; el equipo 2 presenta 7 proyectos, enlazando el final de un proyecto con la concesión de uno nuevo, asociado a las líneas 1, 2, 4, 5, 8 y 11; y el equipo 3 presenta 4 proyectos asociados a las líneas 2, 6, 11 y 12. Además de estos también hay proyectos de la Comunidad de Madrid (Equipo 1: 3, Equipo 2: 1 y Equipo 3: 2) y Europeos. Todos estos proyectos muestran que las líneas de investigación del programa de doctorado son de interés y están plenamente vigentes, además de ser un claro indicativo de la calidad de la investigación que se realiza en el programa de doctorado.

**El grado de satisfacción de los estudiantes de doctorado con sus tutores y directores en el curso 2020-21 es elevado** en las encuestas realizadas por la oficina de calidad (7,3 sobre 10) y en las elaboradas por la CAPD con mayor participación (9 sobre 10). Asimismo, **el grado de satisfacción de los tutores/directores con sus doctorandos es de 8,4 sobre 10**, lo que indica el elevado grado de satisfacción de estudiantes y profesores.

---

#### VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 4. PERSONAL ACADÉMICO:



El **profesorado** que participa en el Programa de **Doctorado en Ingeniería Química** posee una **alta cualificación investigadora de primer nivel** en nuestra área de conocimiento. Tiene un total de **118 sexenios** con una **media 4,1 sexenio por profesor** y **publicaciones en revistas de alto impacto**, calificadas en la **categoría Q1 (90% de las publicaciones)**.

El **número de investigadores doctores** y su **experiencia investigadora** es **adecuada a las líneas de investigación y objetivos planteadas en el Programa de Doctorado**, y permite una buena labor de tutorización y dirección de las tesis doctorales. El profesorado pertenece mayoritariamente al departamento de Ingeniería Química y Materiales si bien se colabora con **investigadores de primer nivel de otros centros** de investigación nacionales, como **CENIM, CIEMAT, INIA, UPM, UDIMA o IMDEA Energía**, centros extranjero y empresas.

La **capacidad para captar fondos públicos y privados** es muy elevada, los equipos de investigación cuentan con **numerosos proyectos financiados (>30, tabla 4)** en convocatorias competitivas relacionados con las líneas de investigación del programa de doctorado, lo que muestra la **vigencia y el interés de la investigación** que se desarrolla en el programa de Doctorado en Ingeniería Química de la UCM.

**Por todo ello, se considera que se cumple sobradamente con los requisitos de este criterio al contar con un grupo de profesores que gozan de un elevado grado de reconocimiento en el área de conocimiento de Ingeniería Química.**

## 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

B

C

D

NP

Justificación de la valoración:

### **Infraestructuras disponibles para el desarrollo del programa (EIA3)**

Las infraestructuras, recursos materiales y equipamiento disponibles para el desarrollo del programa son esencialmente los del departamento, también se utilizan los de la facultad de CC. Químicas y los centrales de la UCM. Estas infraestructuras y recursos se encuentran bien detallados en la web del programa,

([www.ucm.es/doctorado/doctorado\\_ingquimica/recursos-materiales](http://www.ucm.es/doctorado/doctorado_ingquimica/recursos-materiales)).

En esencia, para la realización de las tesis doctorales del **PD se cuenta con 26 laboratorios de investigación** y una **planta piloto** para escalado de procesos. El doctorando trabaja en el laboratorio bajo responsabilidad de sus directores, con el equipamiento que el grupo receptor le asigna gracias a la financiación disponible a través de la participación activa en proyectos de investigación por parte de los profesores del PDIQ (ver **tabla 4**).

Dentro de las infraestructuras, **destaca que se dispone de una planta piloto** (<https://quimicas.ucm.es/planta-piloto>) donde hay un pequeño **taller mecánico**. También se dispone de un taller más equipado como servicio centralizado que asiste a toda la universidad. Muchas de las instalaciones experimentales utilizadas en las tesis del departamento se han construido total o parcialmente en estos talleres en el que hay una **unidad de mecanizado** y otra **unidad de electrónica** (<https://www.ucm.es/cais?cai=14>). Asimismo, en la facultad hay un taller de vidrio que también equipa y repara muchas instalaciones experimentales.

Además, el departamento dispone de **salas de reuniones**, y la facultad de **salas de defensa de tesis**, acceso a una **biblioteca** propia (<https://biblioteca.ucm.es/qui>) y todos sus recursos (**salas de lectura y estudio**, bases de datos, libros, revistas, gestores bibliográficos, recursos online, etc.), **aulas** equipadas con **ordenadores** para hacer trabajos de simulación y cálculos económicos o redacción de comunicaciones, etc. (**EV5.1a**). **Las infraestructuras de la Facultad se mantienen y actualizan año a año a través de inversiones:** destacan **las inversiones hacia la transición digital (EV5.1b)**, instalación y **mantenimiento de vitrinas (EV5.1c)** y gastos generales (**EV5.1d**).

La **biblioteca** y la hemeroteca de la Facultad pertenece a la red de bibliotecas de la UCM (BUC, <https://biblioteca.ucm.es/>), es un edificio moderno con salas de lectura, con 335 puestos, 6 salas para trabajo en grupo, mediateca y que permite el acceso a un **gran número de recursos electrónicos** (<https://biblioteca.ucm.es/qui/recursos-electronicos-1>) como bases de datos, libros y revistas electrónicas, a parte de la

colección en revistas en papel. Todo esto **permite a los doctorandos una continua actualización de la bibliografía sobre la línea de investigación de su tesis**. Además de estos espacios, se dispone de **programas informáticos específicos**, de un servicio de **asesoramiento desde los servicios de Tecnologías de la Información** y de un catálogo de servicios y recursos destacables (<https://ssii.ucm.es/>).

En cuanto a los servicios, los más relevantes son los relacionados con técnicas avanzadas de caracterización y análisis, necesarios para el desarrollo experimental, disponibles a través de los **numerosos Centros de Asistencia a la Investigación** (CAIs, <https://www.ucm.es/cais>), y los servicios de Apoyo Informático, tanto de la UCM (<https://ssii.ucm.es/>) como del propio centro.

La facultad cuenta con **infraestructuras de accesibilidad (EV5.2a)**. Asimismo, la información relativa a la Oficina para la **Inclusión de Personas con Diversidad** se encuentra disponible en <https://www.ucm.es/oipd>. Para ello la facultad tiene un coordinador para la diversidad e inclusión (**EV5.2b**). Hasta el momento, no ha habido ningún doctorando del programa en esta circunstancia.

La facultad (<https://quimicas.ucm.es/servicios-l>), dispone de servicio propio de **Reprografía** donde imprimir documentación, la **tesis o los pósters para congresos**. Muy relevante es el **servicio de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad en el Trabajo**, que cuenta con un técnico que asesora en el adecuado envasado y etiquetado de residuos de investigación, su almacenamiento y su disposición final. (<https://quimicas.ucm.es/prevencion-de-riesgos-laborales>)

En la Facultad se cuenta con una **Oficina de Relaciones Internacionales para el asesoramiento y tramitación de la movilidad** (<https://quimicas.ucm.es/intercambio-y-movilidad>). Además, la UCM dispone de un **Centro de Idiomas** (<https://idiomascomplutense.es/>), que ofrece cursos, revisión de tesis y edición de textos científicos, hecho que favorece la publicación en revistas de alto factor de impacto.

**El grado de satisfacción de los tutores/directores con los recursos** en el curso 2020-21 es **elevado** de en las encuestas realizadas por la oficina de calidad **8,8 sobre 10** y en las encuestas elaboradas por la CAPD, que fue de **9,8 sobre 10**. También el **grado de satisfacción de los estudiantes de doctorado** con los recursos en el curso 2020-21 es elevado de en las encuestas realizadas por la oficina de calidad **8,2 sobre 10**; esta pregunta se ha incluido en las encuestas futuras para estudiantes a partir del curso 2021-22.

### **Personal técnico de apoyo**

La Facultad de CC Químicas cuenta con un equipo de administración, gestión y técnicos de laboratorio, dirigido por el Gerente, que participan en la organización y desarrollo de las enseñanzas que se imparten en las distintas titulaciones de la Facultad (**EV5.3**). La información pública sobre estos servicios se encuentra en el enlace <https://quimicas.ucm.es/servicios-centro>. El PAS existente en la Facultad en el curso 2020-21 estuvo formado por un total de 78 personas, 8 que desarrollaron sus tareas en la Biblioteca de la Facultad, 28 técnicos de laboratorio, 3 personas en la secretaria de alumnos, 4 en asuntos económicos, 2 en la sección de Personal, 3 en aulas de informática, 2 en la unidad de apoyo a la Docencia e Investigación y un técnico en gestión de residuos. Además, para las labores de conserjería se destinan aproximadamente 15 personas. Este PAS ayuda en el desarrollo del Programa de Doctorado en Ingeniería Química y tienen un valor inestimable, participando en distintas tareas de apoyo técnico, gestión y administración.

Además, el DIQM (<https://www.ucm.es/diqm>) dispone de 26 laboratorios de investigación, con numerosas instalaciones y equipos para desarrollar las líneas de investigación del programa de doctorado. Su supervisión y mantenimiento están atendidos, en parte, por los cinco técnicos especialistas que trabajan específicamente en el departamento.

En relación con la formación y perfeccionamiento del PAS (tanto funcionario como laboral), la Gerencia de la UCM, a través de la Unidad de Formación, publica cada curso académico una convocatoria en la que se ofertan cursos de actividades formativas. Las convocatorias de cursos de formación para el PAS se encuentran en el enlace: <https://www.ucm.es/unidad-de-formacion-de-personal-de-administracion-y-servicios-pas>. En dicho enlace también se accede a otras convocatorias en colaboración con las centrales sindicales. Para el periodo 2018-2021 hubo un Plan de Formación para el personal de administración y servicios. Esta formación permite la mejora del servicio que se presta al PDIQ.

### **Servicios de orientación y apoyo al doctorando**

El PDIQ, a través de la EDUCM, dispone de servicios de apoyo (<https://edotorado.ucm.es/servicio-doctorado>), con apartados de respuestas a preguntas frecuentes (<https://edotorado.ucm.es/faq-admision>; <https://edotorado.ucm.es/faq-doctorado>) y direcciones de correo y teléfonos a través de las cuales los estudiantes pueden resolver sus dudas. También, los miembros de la CAPD están a disposición de los estudiantes para resolver, presencialmente o no, cualquier duda.

Respecto a la orientación profesional de los doctorados, la UCM cuenta con una **Oficina de Prácticas y Empleo** (<https://www.ucm.es/ope/>, OPE) cuyo fin es favorecer la empleabilidad de los titulados de la UCM. En este sentido, desde el área de Formación (<https://www.ucm.es/ope/formacion>) se gestiona e imparte el **Plan UCM de Formación para el Empleo**, con seminarios y cursos gratuitos de carácter práctico (“Claves para el Empleo” y “Programa de Desarrollo Profesional”). También disponen de diferentes recursos para la búsqueda de empleo (<https://www.ucm.es/ope/recursos-para-buscar-empleo>) y orientación profesional (<https://www.ucm.es/ope/orientacion-profesional>). También se dispone del portal ÍCARO UCM que es un servicio de intermediación gratuita de ofertas de empleo cualificado entre las entidades y los titulados en la UCM. (<https://ucm.portalicaro.es/>).

---

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.

<b>A</b>	B	C	D	NP
----------	---	---	---	----

#### **Justificación de la valoración:**

La mayoría de los alumnos de doctorado cuentan bien con beca o contratos FPU, FPI, UCM o PAI con cargo a los proyectos competitivos para llevar a cabo su tesis (ver **Tablas 1 y 4**). Asimismo, algunos estudiantes cursan sus estudios apoyados por empresas en la modalidad de doctorado industrial. Con este soporte, los doctorandos tienen acceso a laboratorios e instalaciones experimentales, materiales para sus experimentos y un espacio de trabajo.

Consecuentemente, solo asumen la matrícula del doctorado que ronda los 400 € por anualidad a tiempo completo y 250 € a tiempo parcial (<https://www.ucm.es/informacion/precios-doctorado>). Solo los doctorandos que trabajan en instituciones privadas y se matriculan a tiempo parcial del doctorado no cuentan con beca o contrato proporcionados por el grupo receptor, pero sí con el resto de los recursos y beneficios institucionales.

Aunque todos los doctorandos que están matriculados a tiempo completo disponen de becas o contratos, es cierto que, si hubiera mayor número de estos apoyos, el programa contaría con más doctorandos matriculados, a tenor de las solicitudes realizadas cada año, que no llegan a concretarse.

### **Financiación de las actividades formativas**

Para la **formación** no hay financiación específica del programa, pero **se cuenta con los recursos de la universidad y del personal del departamento**. Adicionalmente, se cuenta con colaboradores expertos de otras universidades que apoyan generosamente al programa. También el departamento informa de los seminarios organizados por las asociaciones científicas y profesionales del área.

**La CAPD organiza al menos dos seminarios de investigación al año**, así como otros eventos, especificados en las actividades formativas (**tabla 5**) a coste cero.

Asimismo, la **escuela de doctorado ofrece numerosos cursos de formación** (<https://edoctorado.ucm.es/area-de-formacion>) en:

- Competencias académico-investigadoras relacionadas con el proceso de elaboración de la tesis doctoral
- Competencias académico-investigadoras relacionadas con metodología investigadora
- Competencias en relación con la publicación, difusión y transferencia de resultados de investigación
- Cuidado emocional del doctorando
- Carrera profesional, empleabilidad, emprendimiento. Concretamente, uno de los miembros del programa de doctorado de IQ ofrece una asignatura sobre el uso de LinkedIn.
- Formación docente

Actualmente, los doctorandos son considerados parte del PDI dado que pueden participar en tareas docentes, normalmente como ayudantes en prácticas y ser evaluados a través del programa Docentia, para su mérito curricular y su posible acreditación posterior en la figura de Ayudante Doctor. Por ello, también tienen acceso a los **cursos de formación específicos** (<https://cfp.ucm.es/formacionprofesorado/>) en los siguientes ámbitos docentes:

- Cursos diseñados para estar al día en nuevas herramientas
- Programas de actualización de conocimientos informáticos
- Metodologías didácticas innovadoras
- Formación en inglés para la internacionalización
- Tecnologías aplicadas a la docencia y a la investigación
- Cursos de conocimientos y habilidades transversales.

**Ambas escuelas, la de doctorado y la de PDI, son gratuitas para los doctorandos del PDIQ.**

El grado de satisfacción de los estudiantes de doctorado con las actividades formativas en el curso 2020-21 es elevado tanto en las encuestas realizadas por la oficina de calidad (**8,3 sobre 10**) como en las elaboradas por la CAPD (**8,4 sobre 10**).

### **Descripción de los servicios de orientación académica, profesional y para la movilidad de los doctorandos y datos vinculados a la participación de estos en la movilidad (EIA 2)**

En la Memoria Verifica se indicaba respecto a la actividad “Estancias de Investigación” que, aunque se consideran optativas, son una actividad bastante habitual en el PD. De las 30 Tesis presentadas en el PD, se han realizado un total de 18 estancias en centros de investigación y/o universidades de 10 países de Europa y América. Asimismo, como buena práctica, la CAPD tiene establecido la realización de encuestas en las que se valoran diferentes aspectos relativos a estas movi­lidades. En ellas han participado un 81,25% de los estudiantes que han realizado estancias y las han valorado con un 4,7 sobre 5, lo que indica el elevado grado de satisfacción con las mismas.

En la **web del programa**, hay un **apartado dedicado a becas y movilidad**, donde se indica la información relativa a las diferentes convocatorias de becas tanto para la realización de la tesis doctoral como para movilidad de estudiantes. ([https://www.ucm.es/doctorado/doctorado\\_ingquimica/informacion-general](https://www.ucm.es/doctorado/doctorado_ingquimica/informacion-general))

Asimismo, se comunica al inicio de cada curso a los nuevos ingresados al programa de doctorado de todas estas posibilidades, incluyendo la información sobre realización de estancias de investigación para la obtención de la Mención Internacional. En la evidencia **EV5.4** se describen los **servicios de orientación académica, profesional y para la movilidad que ofrece la UCM**.

Las estancias de investigación se organizan habitualmente en grupos internacionales con los que los equipos de investigación del departamento tienen colaboraciones. La movilidad está fundamentalmente apoyada por los programas de las becas o contratos FPU, FPI, UCM y PAI, así como por el programa Erasmus + (<https://www.ucm.es/erasmus-plus-internacional-1>), el Europaeum Scholars Programme y otros de ámbito internacional extraeuropeo con países asociados.

La EDUCM tiene unas ayudas específicas tanto para movilidad como para asistencia a congresos (<https://edocorado.ucm.es/becas-y-movilidad>), que en nuestro programa se contabilizan como actividades de formación investigadora en el ámbito nacional e internacional. En esta acción de la UCM se pueden encontrar ayudas propias, de la Comunidad de Madrid y de la principal entidad financiadora externa, Banco Santander. Algunas asociaciones científicas también apoyan la asistencia a los congresos que promueven con ayudas; por ejemplo, la Real Sociedad Española de Química (RSEQ), la Asociación Nacional de Químicos e Ingenieros Químicos de España (ANQUE) o la Asociación para la Promoción de los Fluidos Comprimidos (Flucomp). Aunque en general, la asistencia a congresos es mayormente financiada por el grupo investigador en el que se hace la tesis doctoral, que a su vez es soportada por los proyectos competitivos (**tabla 4**) y los contratos con empresas que desarrollan.

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

A  B  C  D  NP

**Las infraestructuras y recursos (materiales y humanos) del PDIQ garantizan un desarrollo adecuado para llevar a cabo la investigación programada en las tesis doctorales.** Asimismo, se consideran adecuados y suficientes para el número de estudiantes matriculados y para cubrir las líneas de investigación del PD, sobre todo por la excelente participación de los profesores del PD en proyectos competitivos (**tabla 4**); así como por todas las infraestructuras aportadas por el departamento, por la facultad de CC. Químicas y la propia UCM. **Todo ello hace que la satisfacción de los estudiantes en este aspecto es en general elevada 8,2 sobre 10 y el de los profesores entre 8,8 y 9,8 sobre 10.**

Por otro lado, **la universidad**, fundamentalmente a través de su **EDUCM** y la facultad de CC Químicas **ofrecen extensos y buenos servicios generales de apoyo y orientación.**

Todos los doctorandos que están matriculados a tiempo completo disponen de becas o contratos.

**La realización de estancias en el extranjero es frecuente y la participación en congresos también. Los alumnos en las encuestas específicas sobre estancias en el extranjero las valoran como muy satisfecho (4,7 sobre 5)**

**Los recursos para formación puestos a servicio de los doctorandos por el departamento, facultad y universidad son variados y amplios, a través de varias escuelas y programas.** De hecho, los doctorandos valoran las actividades formativas con un 8,3 sobre 10.

Al finalizar el programa de doctorado **los egresados valoran la formación recibida de forma muy positiva** y la mayoría acceden rápido a puesto de trabajo relacionados con su tesis doctoral.

**Por todo ello, se considera que el programa de doctorado en Ingeniería Química cumple sobradamente con este criterio.**

**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.



Justificación de la valoración:

**Tesis doctorales defendidas y contribuciones científicas derivadas**

En la **Tabla 6** se recogen las **tesis doctorales presentadas en el programa de doctorado en IQ en los últimos 5 años**. En la **EV6.1** se recogen los indicadores de seguimiento IDUCM del 1 al 35 en los últimos 5 años. Asimismo, en la **EV6.2**, se presenta la guía de interpretación para el cálculo de indicadores de los programas de doctorado.

De las **30 tesis doctorales presentadas, 12 tienen mención internacional (IDUCM-19) las cuáles han pasado de representar un 0 % en el año 2017-18 al 100 % en 2019-20**, gracias a la implantación de los planes de mejora de la CAPD. Estos porcentajes se han visto claramente afectados en 2020-21 como consecuencia del impacto de la pandemia COVID 19 en la realización de estancias en el extranjero.

En los últimos 3 cursos académicos (2018-19, 2019-20 y 2020-21) **el 100% de las tesis doctorales presentadas han obtenido la máxima calificación, Sobresaliente Cum Laude**. Todas las tesis son **evaluadas por 2 evaluadores expertos** en la materia ajenos al PD y a la UCM y, **posteriormente, por un tribunal paritario integrado por 5 expertos en la materia**, en las que la presencia de evaluadores extranjeros ha ido en aumento. Cabe destacar que, en los últimos 2 años, **3 tesis doctorales del PDIQ han obtenido el premio extraordinario de doctorado** de un total de 11 concedidos en la Facultad (27,27 %) (**EV6.3**).

Desde la fecha de primera matrícula hasta el abono de las tasas para la defensa de tesis se han publicado un total de **106 contribuciones científicas (25,5/año)**, lo que indica la elevada producción científica de los doctorandos del PDIQ (IDUCM-32). Además, el número de publicaciones desde los dos años anteriores o en los tres posteriores a la fecha de defensa y relacionadas con el tema de la Tesis Doctoral aumenta muy significativamente hasta el valor de 124 contribuciones científicas, incluyendo una patente de invención (**EV6.4**). Cabe destacar que, de las 30 tesis doctorales defendidas desde el curso 2017-2018 hasta el curso 2020-2021, el 77% de ellas ha dado lugar, como mínimo, a una publicación en revistas indexadas en el "Journal Citation Report" incluidas en el primer cuartil y con elevado índice de impacto (**tabla 6**). El resto son tesis doctorales que se han desarrollado en colaboración con

empresas y que, por confidencialidad, no pueden ser publicadas. Lo que demuestra que todos los doctorandos tienen contribuciones originales y significativas a la investigación científica en el ámbito de conocimiento de IQ y que esta contribución ha sido reconocida como tal por la comunidad científica internacional. Las publicaciones están disponibles, clasificadas por doctorando, en el siguiente enlace: [https://www.ucm.es/doctorado/doctorado\\_ingquimica/resultados](https://www.ucm.es/doctorado/doctorado_ingquimica/resultados).

**El porcentaje de tesis defendidas en formato de publicaciones ha ido en aumento en los últimos años pasando del 33,3 % en el curso 2017-18, al 61,5% en 2018-2019 y alcanzando el 100 % en el 2019-20.** Estos altos porcentajes indican la importancia que se da a las publicaciones de alto impacto en la formación de los doctorandos.

### **Indicadores de rendimiento académico del PD y evolución temporal**

Los indicadores relacionados con admisión y matrícula (IDUCM-1 a IDUCM-9) se han analizado en el criterio I.

Se han calculado los indicadores cuantitativos de resultado (IDUCM-13 a IDUCM-22 y IDUCM-32) establecidos en el SIGC, que permiten analizar, entre otros, el cumplimiento o desviación de los objetivos formativos y resultados de aprendizaje.

En la MV se fijaba una tasa de abandono del 15%. **Desde la implantación del programa en el curso 2014-15 se han matriculado 66 alumnos, abandonando el programa 2 alumnos (3,03%), en los últimos 5 años la tasa de abandono ha sido del 0% (IDUCM-13)**, lo que se considera un éxito. En el curso académico 2020-21 se han defendido un total de 9 tesis doctorales (IDUCM-16), el 89 % a tiempo completo (IDUCM-17), el 44,4% se realizó en formato publicaciones (IDUCM-18), el 55,5% con mención internacional (IDUCM-19) y el 100 % obtuvieron la máxima calificación (IDUCM 20). Una de ellas obtuvo la mención industrial, lo que supone el 11,1% (IDUCM-22). Como consecuencia de las debilidades detectadas en la memoria de seguimiento y las actividades de mejora se ha conseguido que en la actualidad **en el PDIQ haya un total de 4 alumnos matriculados que optan a la mención industrial.**

En cuanto a las tesis en co-tutela con otras universidades (IDUCM-21) de momento no hay ninguna. Se está trabajando en un plan de mejora que incluye: la participación en una propuesta del equipo investigador 2 del PD al programa *Marie Skłodowska-Curie Actions (Developing talents, advancing research) - MSCA Doctoral Networks Application* o la iniciativa *Alianza UNA Europa* que se centra en la investigación y en la enseñanza excelente e innovadora para Europa, en la que se involucran 3 de los grupos de investigación clasificados como "Excelentes" del PDIQ y cuyo líder académico es uno de los profesores del programa por resolución rectoral de 19 de mayo de 2021 (**EV6.5**).

Como se ha indicado, las contribuciones científicas resultantes de las tesis han aumentado a lo largo de los años, lo que indica la extraordinaria producción científica resultante de los doctorandos (IDUCM-32). Cabe señalar que, en el curso 2020-21, tres de las tesis doctorales defendidas han sido dirigidas o codirigidas por directores/as no UCM (IDUCM-34).

La duración media de la realización de las tesis está alrededor de 4 cursos académicos.

### **Grado de internacionalización**

Cabría destacar que en el curso 2019-20, **el 41,03% de los matriculados (IDUCM-11) proceden de otras universidades**, de los cuales un 20,51% son extranjeros (IDUCM-10), lo que se considera un aspecto positivo por el reconocimiento externo y grado de internacionalización del PDIQ (**EV6.1**).

En relación con la movilidad, cabe destacar que los estudiantes del PD han realizado un total de **18 estancias en centros de investigación y universidades de 10 países de Europa, EEUU y Canadá (EV6.6)**. Durante el curso 2019-20 debido a la crisis sanitaria originada por la pandemia de la COVID19 se realizaron únicamente 2 estancias, siendo el año anterior a la pandemia, curso 2017-18, en el que se llevaron mayor número de estancias, 9 en total. Estas estancias son previamente analizadas y autorizadas por la CAPD con el fin de garantizar su estrecha relación con las investigaciones que desarrollan durante su tesis doctoral (**EOSI**).

Asimismo, **los profesores del PD han realizado un total de 11 estancias en universidades extranjeras de reconocido prestigio** con las que mantienen relaciones en el ámbito de la ingeniería química: Universidad Carnegie-Mellon (EE.UU.), Imperial College London (UK), Universidad de British Columbia (Canadá), Instituto Politécnico de Bragança (Portugal), Universidad de la República (Uruguay) y en la Universidad de Monash (Melbourne, Australia) (**EV6.7**). Todas las actividades de movilidad que se presentan están relacionadas con las líneas de investigación del PDIQ.

En la **EV6.8** se recogen los **profesores de centros extranjeros que han participado como evaluadores externos y/o miembros del tribunal de evaluación**. Como puede **observarse ha ido en aumento en los últimos años y más allá de las tesis con mención internacional**.

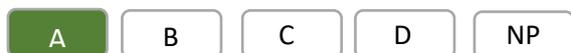
Por último, cabe mencionar **el elevado número de actividades internacionales que los profesores del programa realizan habitualmente en relación con las líneas de investigación del PD**, como: **redes internacionales, proyectos internacionales, publicaciones conjuntas, intercambio de investigadores, organización de congresos internacionales, etc.** (ver evidencia **EV6.9**).

### **Inserción laboral**

La UCM tiene definido un procedimiento para las encuestas de egresados e inserción laboral. Los datos de las encuestas recogidos en la aplicación Qlick Sense para el curso 2019-20, con una participación del 30,8%, muestran que el 100% de los participantes se encontraban trabajando y la relación trabajo/estudios de doctorado media fue valorada con un 9 sobre 10 (**EOSI0e**).

De forma adicional y con el fin de ir más allá en el establecimiento de buenas prácticas, la CAPD realiza el seguimiento de los egresados de forma individualizada. A la misma han contestado un 33,33 % de los egresados en los cursos 2019-20 y 2020-21. De ellos, el 90% se encontraba trabajando en el momento de la realización de la encuesta, un 67% en el ámbito universitario (docencia e investigación) y un 22% en el sector privado. El 88% de los que realizaron la encuesta trabajaban en temas muy relacionados con su formación. En general, todos están muy satisfechos (60%) o satisfechos (40%) con la formación recibida en el momento de terminar los estudios de Doctorado (**EOSI0j**).

## VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 6. RESULTADOS



**Como fortalezas de la excelente calidad de los resultados del PDIQ cabrían señalar:** alta demanda del PD, nula tasa de abandono, altos índices de mención internacional, alta calidad de las tesis producidas, impacto de las publicaciones derivadas de las tesis, elevado grado de internacionalización de profesores y alumnos. Asimismo, se alcanzado un elevado grado de satisfacción de los egresados con la formación recibida.

De las **30 tesis doctorales presentadas, 12 tienen mención internacional (IDUCM-19) las cuáles han pasado de representar un 0 % en el año 2017-18 al 100 % en 2019-20**, gracias a la implantación de los planes de mejora de la CAPD.

En los últimos 3 cursos académicos (2018-19, 2019-20 y 2020-21) **el 100% de las tesis doctorales presentadas han obtenido la máxima calificación, Sobresaliente Cum Laude.**

Todas las tesis son **evaluadas por 2 evaluadores expertos** en la materia ajenos al PD y a la UCM **y, posteriormente, por un tribunal paritario integrado por 5 expertos en la materia**, en las que la presencia de evaluadores extranjeros ha ido en aumento.

**106 contribuciones científicas (25,5/año)**, lo que indica la elevada producción científica de los doctorandos del PDIQ, **4 por doctorando.**

**El porcentaje de tesis defendidas en formato de publicaciones ha ido en aumento en los últimos años pasando del 33,3 % en el curso 2017-18, al 61,5% en 2018-2019 y alcanzando el 100 % en el 2019-20.** Estos altos porcentajes indican la importancia que se da a las publicaciones de alto impacto en la formación de los doctorandos.

Los indicadores de rendimiento del PD han ido mejorando continuamente año a año. **En los últimos 5 años la tasa de abandono ha sido del 0%.**

**En el PDIQ hay un total de 4 alumnos matriculados que optan a la mención industrial.**

Cabría destacar que en el curso 2019-20, **el 41,03% de los matriculados proceden de otras universidades**, de los cuales un 20,51% son extranjeros.

En relación con la movilidad, cabe destacar que los estudiantes del PD han realizado un total de **18 estancias en centros de investigación y universidades de 10 países de Europa, EEUU y Canadá** y los **profesores del PD han realizado un total de 11 estancias en universidades extranjeras de reconocido prestigio** con las que mantienen relaciones en el ámbito de la ingeniería química.

**Los profesores de centros extranjeros que han participado como evaluadores externos y/o miembros del tribunal de evaluación han ido en aumento** en los últimos años **y más allá de las tesis con mención internacional.**

Cabe mencionar **el elevado número de actividades internacionales que los profesores del programa realizan habitualmente en relación con las líneas de investigación del PD**, como: **redes internacionales,**

proyectos internacionales, publicaciones conjuntas, intercambio de investigadores, organización de congresos internacionales, etc.

La UCM tiene definido un procedimiento para las encuestas de egresados e inserción laboral, **de forma adicional y con el fin de ir más allá en el establecimiento de buenas prácticas, la CAPD realiza el seguimiento de los egresados de forma individualizada.** El 88% de los que realizaron la encuesta trabajaban en temas muy relacionados con su formación. **Todos (100%) están muy satisfechos (60%) o satisfechos (40%) con la formación recibida en el momento de terminar los estudios de Doctorado.**

**En nuestra opinión los excelentes resultados obtenidos en el Programa de Doctorado en Ingeniería Química justifican la calificación “A” para el cumplimiento de este criterio, se han mencionado en este informe de autoevaluación diferentes ejemplos de buenas prácticas que van más allá de los requerimientos básicos.**