

IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan los Programas de Doctorado Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE	CENTRO	CÓDIGO CENTRO	
Universidad Autónoma de Madrid	Escuela de Doctorado Multidisciplinar de la Universidad Autónoma de Madrid (EDUAM)	28054233	
NIVEL	DENOMINACIÓN CORTA		
Doctor	Ingeniería Química		
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Programa de Doctorado en Ingeniería Química por la Universidad Autónoma de Madrid			
NIVEL MECES			
4			
CONJUNTO	CONVENIO		
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
Luisa María Gómez Sainero	Coordinadora del Programa de Doctorado		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	02210629F		
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
Maria Teresa Blazquez Cuesta	Vicerrectora de Investigación y Biblioteca		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	07986851D		
RESPONSABLE DEL PROGRAMA DE DOCTORADO			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
Miguel Remacha Moreno	Director de la Escuela de Doctorado de la UAM		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	17435560L		
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN			
A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.			
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO	TELÉFONO
Calle Tomás y Valiente 2	28049	Madrid	662146860
E-MAIL	PROVINCIA		FAX
vicerrectorado.investigacion@uam.es	Madrid		914975750



3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.

El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.

	En: Madrid, AM 31 de marzo de 2023
	Firma: Representante legal de la Universidad



1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Doctor	Programa de Doctorado en Ingeniería Química por la Universidad Autónoma de Madrid	No		Ver anexos. Apartado 1.
ISCED 1		ISCED 2		
Procesos químicos		Industria manufacturera y producción		
AGENCIA EVALUADORA		UNIVERSIDAD SOLICITANTE		
Fundación para el Conocimiento Madrimasd		Universidad Autónoma de Madrid		

1.2 CONTEXTO

CIRCUNSTANCIAS QUE RODEAN AL PROGRAMA DE DOCTORADO
OBJETIVOS DEL PROGRAMA Y CONTEXTO SOCIAL. La Ingeniería Química, además de ser primordial para el desarrollo y mantenimiento de los procesos que operan en la industria química, juega un papel fundamental en la solución de muchos de los problemas de la sociedad. La escasez de agua con el desarrollo de tecnologías para su reutilización, tratamiento o potabilización, la integración y transición energética, seguridad alimentaria, protección del medio ambiente, mitigación del cambio climático o la digitalización de la industria química constituyen algunos de los importantes desafíos a los que nos enfrentamos. La solución a estos problemas va a requerir de profesionales con una sólida formación científico-técnica y un fuerte carácter multidisciplinar. Por tanto, el principal objetivo del Programa de Doctorado es la formación especializada de estudiantes de Ingeniería Química y áreas afines, como la Ingeniería Ambiental, Biotecnología, o la Tecnología Química y de Materiales, en técnicas de investigación relacionadas con dichas áreas, que les permitirán la realización y presentación de la correspondiente Tesis Doctoral y la adquisición de competencias transversales y específicas que les habiliten para su desarrollo personal y profesional en el ámbito de la Ciencia y la Tecnología. Para ello, los estudiantes se formarán en las líneas de investigación que se desarrollan en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad Autónoma de Madrid y en los Institutos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas que participan en el programa. Asimismo, tendrán acceso a actividades formativas que se desarrollan en estos centros u otros externos, de carácter interdisciplinar. Mediante la realización de la Tesis Doctoral, además de formar al estudiante en las diferentes técnicas instrumentales e informáticas y metodologías, tanto de carácter experimental como teóricas, se fomentará el aprendizaje activo, autónomo y colaborativo. El sector de la Industria Química está influenciado tanto por el componente tecnológico como por el científico y sometido a un elevado ritmo de innovación. Por otra parte, el carácter dinámico de nuestra sociedad requiere de profesionales cualificados capaces de adaptarse a las necesidades del momento, de conseguir información por sus propios medios, de comprenderla y criticarla, de crear e innovar. La formación se orientará hacia la adquisición de competencias que pretenden despertar en sus investigadores en formación actitudes receptivas y creativas que permitan desarrollar su capacidad de análisis y síntesis, imaginación, su iniciativa propia o capacidad para comunicarse y trabajar en equipo. Los doctores egresados de este programa podrán integrarse, como personal altamente cualificado, en equipos de trabajo tanto de los sectores públicos como de la empresa privada, en áreas de investigación relacionadas con la Tecnología Química. El programa de doctorado se estructura en las siguientes líneas de investigación, correspondientes con aquellas en las que trabajan los distintos grupos de investigación: Procesos químicos y biotecnológicos La línea contempla todas las investigaciones conducentes al desarrollo y optimización de procesos químicos y biotecnológicos que permitan satisfacer las necesidades de la sociedad de forma económicamente viable, compatible con el medio ambiente y promoviendo beneficios económicos, sociales y medioambientales. Los procesos investigados promueven el ahorro de recursos energéticos y materiales, la minimización de residuos y sustancias contaminantes, la descarbonización de la economía, la economía circular, la producción de energía y vectores energéticos limpios y la digitalización de la industria química. Asimismo, se adoptan principios en el contexto de la "Industria 4.0", que permitan diseñar plantas más flexibles, reducir el tiempo y el coste de los procesos y aumentar el ciclo de vida de los productos. La investigación se apoya en disciplinas como ingeniería de reactores, catálisis, simulación y optimización de procesos y tecnologías avanzadas de separación, entre otras.



Procesos y sistemas de Ingeniería Ambiental

La línea se centra en el desarrollo de tecnologías para el tratamiento y valorización de contaminantes, tanto para efluentes acuosos, como gaseosos, residuos y suelos contaminados, así como para el tratamiento y acondicionamiento de recursos naturales alterados por la contaminación. La investigación contempla el estudio y desarrollo de procesos catalíticos y de separación innovadores y el diseño de nuevos materiales. Algunos ejemplos de las tecnologías estudiadas son el tratamiento y acondicionamiento de aguas residuales mediante procesos de oxidación avanzada y tratamientos biológicos, la potabilización de aguas mediante procesos químicos, fisicoquímicos y membranas, adsorbentes y catalizadores para eliminación de contaminantes, la valorización de residuos, los sistemas de captura y conversión de CO₂ y los materiales avanzados para descontaminación fotocatalítica.

Materiales avanzados y sus aplicaciones

La línea se centra en el diseño, síntesis, fabricación, caracterización y aplicaciones de nuevos materiales. Estos incluyen catalizadores y materiales porosos de diferente naturaleza (cerámicos, vítreos, carbonosos, poliméricos, etc.) para aplicaciones estructurales y/o multifuncionales. Los materiales estudiados ofrecen propiedades mejoradas en aplicaciones medioambientales, energéticas, fotocatalíticas, electroquímicas, electrónicas, térmicas o biomédicas, entre otras. Se contemplan también métodos novedosos de síntesis y procesado, como la fabricación aditiva o impresión 3D.

La investigación en estas líneas se vincula a los objetivos de las siguientes líneas estratégicas y objetivos nacionales y europeos:

Agenda 2030 y de Desarrollo Sostenible: (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>).

Líneas estratégicas del Plan Nacional:

Cambio climático y descarbonización; Movilidad sostenible; Clima, energía y movilidad; Ciudades y ecosistemas sostenibles; Transición energética; Nuevos materiales y técnicas de fabricación.

Objetivos Horizonte Europa:

Promover una autonomía estratégica abierta liderando el desarrollo de tecnologías, sectores y cadenas de valor digitales, capacitadores y emergentes que se consideren clave.

Restaurar los ecosistemas y la biodiversidad de Europa y gestionar los recursos naturales de manera sostenible.

Convertir a Europa en la primera economía circular, climáticamente neutra y sostenible, basada en la tecnología digital.

Además, algunas de las áreas de investigación abordadas en el marco de este programa de doctorado entroncan directamente con temas claves de las líneas estratégicas del campus de excelencia UAM+CSIC, <https://campusexcelencia.uam-csic.es/CampusExcelenciaUAM/LineasEstrategicas/1234890000624.htm?language=es&nodepath=L?neas%20estrat?gicas&pid=1242663321882> .

En particular, los investigadores formados bajo este programa de doctorado alcanzarán las siguientes aptitudes:

- Poseerán una comprensión sistemática de un campo de estudio en el ámbito de la Ingeniería Química, Medioambiental y/o la Tecnología de Materiales.
- Dominarán habilidades y métodos de investigación relacionados con el campo en el que han realizado su investigación predoctoral.
- Serán capaces de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas en su campo específico de trabajo y en cualquier área relacionada.
- Sabrán comunicar resultados e ideas originales de su campo de estudio, en reuniones y congresos nacionales e internacionales, así como transmitir dichos conocimientos a la comunidad académica en su conjunto y a la sociedad en general, mediante artículos científicos y de divulgación.
- Serán capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance científico y tecnológico, en las áreas objeto de estudio dentro de una sociedad basada en el conocimiento.



- Serán capaces de extrapolar los conocimientos adquiridos en su(s) área(s) de trabajo específica(s) a cualquier entorno científico, y manejar ideas, métodos y conceptos nuevos en un contexto multidisciplinar.

- Sabrán plantear, diseñar y llevar a cabo proyectos de investigación originales en su campo, tanto de forma autónoma como dirigiendo el trabajo de estudiantes y personal investigador en formación, así como redactar y elaborar memorias, solicitar financiación para proyectos de investigación, evaluar proyectos ajenos y asesorar a personas u organizaciones.

A su vez, para promover la integración entre la formación superior y el desarrollo y consolidación del sistema de I+D+I en España, con el presente programa se pretende:

- Atraer a los mejores estudiantes y con mayor motivación.
- Acercar a los estudiantes de grado y posgrado a la actividad investigadora.
- Acentuar la proyección internacional de los estudios de ciencias.
- Estructurar la oferta de programas de doctorado e incrementar su difusión y su reconocimiento internacional.
- Incrementar la visibilidad de los grupos de investigación participantes en el Programa.
- Impulsar la relación con los Institutos de Investigación ubicados en los campus de las universidades participantes y en su entorno.
- Mejorar la relación de los estudios con el mercado laboral.
- Incrementar el reconocimiento e identificación de los estudiantes con su facultad y su vinculación posterior.
- Consolidar el liderazgo de los equipos de investigación participantes en el Programa dentro de sus áreas respectivas.

De esta forma, el Programa de Doctorado propuesto proporcionará una formación de estudios avanzados de Ingeniería Química, que dará lugar a profesionales capacitados para afrontar los retos a los que se enfrenta una sociedad que requerirá cada vez más de procesos sostenibles y viables desde el punto de vista económico, social y medioambiental.

CONTEXTO CIENTÍFICO Y ACADÉMICO.

El Programa de Doctorado en Ingeniería Química es un programa de nueva creación promovido por el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad Autónoma de Madrid. Este departamento está integrado por 32 doctores (27 profesores y 5 investigadores posdoctorales) que imparten docencia en 40 asignaturas de varias titulaciones de la UAM, tanto de Grado (Grado en Ingeniería Química, que cuenta con el sello de calidad EUR-ACE®; Grado en Química, que cuenta con el sello internacional Eurobachelor® y Grado en Ciencias Ambientales) como de Posgrado (Máster Interuniversitario en Ingeniería Química y Máster en Biotecnología). El grupo de profesores que componen el departamento fueron los encargados de poner en marcha la mayor parte de estas asignaturas y titulaciones cuando se implantaron los estudios de Ingeniería Química en la UAM, así como las líneas de investigación del departamento, por lo que disponen de amplia experiencia y capacitación para la implantación del Programa de Doctorado.

Por su parte, los investigadores del CSIC poseen experiencia en la docencia de asignaturas de titulaciones oficiales universitarias y másteres del CSIC. En los últimos cinco años han impartido docencia en 5 asignaturas de distintos Másteres (Máster en Ingeniería Química, Química Aplicada y Energías y combustibles para el futuro, de la UAM, y Química Inorgánica Molecular UAH-UAM), 4 asignaturas del Grado en Ciencias Químicas de la UAM, 8 asignaturas de dos programas de doctorado de la UAM y la UPM y 8 asignaturas de los másteres de la Red de Pilas de Combustible del CSIC y en el de Alta Especialización de Plásticos y Cauchos del Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros.

En el departamento de Ingeniería Química de la UAM desarrollan un buen número de estudiantes sus Trabajo Fin de Grado (TFG) y Trabajo Fin de Máster (TFM) para las diferentes titulaciones, muchos de los cuales acaban incorporándose en las líneas de investigación del departamento y realizando su Tesis Doctoral. Solo en el Grado y Máster en Ingeniería Química, en los últimos cinco años se han desarrollado 164 TFGs y 81 TFMs, respectivamente. Asimismo, los institutos del CSIC que participan en el programa tienen una amplia experiencia en la formación de los estudiantes desde que se implantaron las diferentes titulaciones mediante la dirección de TFGs, TFMs y Prácticas en Empresa (PE). En los últimos cinco años en estos centros se han desarrollado 88 TFGs y 34 PE correspondientes al Grado en Ingeniería Química de la UAM y 23 TFMs y 42 PE en el Máster URJC-UAM. Además, hay una larga tradición en la codirección y tutela compartida de TFMs, TFGs y tesis doctorales entre profesores del departamento y los investigadores del CSIC.



El Programa de Doctorado en Ingeniería Química culmina la serie histórica y progresión lógica de implantación de estudios de Ingeniería Química en la UAM, ofreciendo una formación avanzada a nuestros estudiantes y permitiendo la captación de estudiantes externos a la UAM para completar sus estudios en Ingeniería Química y su formación en un entorno científico-técnico de relevancia internacional. La amplia experiencia docente de los profesores del departamento en el área de Ingeniería Química en los tres ciclos de estudios universitarios, la experiencia docente que poseen también los investigadores del CSIC, así como la relevancia de las líneas de investigación y la amplia experiencia de los profesores e investigadores en la dirección de tesis doctorales y otros trabajos de investigación, todo ello relacionado con el área de la Ingeniería Química, avalan la capacidad de los recursos humanos del Programa de Doctorado para desarrollar las tareas de dirección de tesis doctorales y la formación de los doctorandos. Además, la pertenencia de este profesorado a grupos y líneas plenamente consolidados proporciona una situación de partida en la que se cuenta con los medios humanos y materiales para el desarrollo correcto de los trabajos de doctorado.

En el Departamento de Ingeniería Química de la UAM y en los institutos del CSIC trabajan, junto al personal docente e investigador, un número elevado de investigadores predoctorales y postdoctorales, incorporándose con regularidad estudiantes que realizan sus TFG o TFM, así como investigadores extranjeros para realizar estancias de investigación y tesis doctorales. El estudiante de doctorado, por lo tanto, encontrará aquí el lugar idóneo para su formación en investigación en un marco multidisciplinar e internacionalizado, logrando, así, unos objetivos de calidad al nivel de las necesidades actuales de la Ingeniería Química, aplicables también a otras salidas profesionales que pueden tener los doctores egresados de este programa, pudiendo desarrollar su labor en centros de investigación, departamentos de I+D+I y universidades.

Los Programas de Doctorado en Ingeniería Química son numerosos en España, indicando la importancia y necesidad de los mismos en todo el territorio nacional: Programas de Doctorado en Ingeniería Química con esa denominación pueden encontrarse en la Universidad Complutense de Madrid (https://www.ucm.es/doctorado/doctorado_ingquimica) con 20 plazas anuales, Universidad del País Vasco (<https://www.ehu.eus/es/web/doktoregoa/doctorado-ingenieria-quimica>) con 15 plazas ofertadas y Universidad de Alicante (<https://cvnet.cpd.ua.es/webcvnet/planestudio/planestudiond.aspx?plan=E017&lengua=C>) con 5 plazas ofertadas, mientras otros programas análogos pueden encontrarse en otras universidades con títulos similares: Doctorado en Ingeniería Química, Ambiental y de Procesos de la Universidad de Valencia (<https://www.uv.es/uv-web/doctorado-ingenieria-quimica-ambiental-procesos/es/programa-doctorado-ingenieria-quimica-ambiental-procesos-1285905716231.html>) con 12 plazas, Doctorado en Ingeniería Ambiental, Química y de los materiales en la Universidad Politécnica de Madrid (https://www.upm.es/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado/Programas_de_Doctorado?id=5.12.d&fmt=detail) con 15 plazas anuales, Doctorado en Ingeniería Química, Ambiental y Bioalimentaria de la Universidad de Oviedo (<https://www.uniovi.es/-/programa-de-doctorado-en-ingenieria-quimica-ambiental-y-bioalimentaria>) con 20 plazas ofertadas, Doctorado en Ingeniería Química y del Medioambiente de la Universidad de Zaragoza (https://estudios.unizar.es/estudio/ver-doct?id=7103&anyo_academico=2018) con 60 plazas ofertadas, Doctorado en Ingeniería de los Procesos Químicos de la Universidad Politécnica de Cataluña (<https://doctorat.upc.edu/es/programas/ingenieria-de-procesos-quimicos>) con 10 plazas ofertadas, Doctorado en Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos de la Universidad de Cantabria (<https://web.unican.es/centros/escuela-de-doctorado/Paginas/Doctorado-en-Ingenieria-Quimica-de-la-Energia-y-de-Procesos.aspx>) con 10 plazas ofertadas, todas ellas con muy buena acogida y gran número de estudiantes de doctorado y tesis leídas año tras año.

La UAM presenta una amplia oferta multidisciplinar de estudios de doctorado, con 35 programas en los ámbitos de las Artes y Humanidades, Ciencias, Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales y Jurídicas e Ingeniería. De ellos, 17 pertenecen a la rama de Ciencias. En la actualidad, los egresados de los títulos de Grado en Ingeniería Química y Máster en Ingeniería Química, ofertados en la UAM, que desean continuar con una formación investigadora en esta Universidad, optan por el programa de Doctorado de Química Aplicada, al que el Departamento de Ingeniería Química ha contribuido de manera regular con la participación de un número significativo de doctorandos. El Programa de Doctorado de Química Aplicada surgió de la iniciativa de los Departamentos de Química (Geología y Geoquímica, Química Analítica, Química Física Aplicada y Química Inorgánica) de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid, en unión con los Institutos de Catálisis y Petroquímica y de Cerámica y Vidrio del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). En los objetivos del Programa de Doctorado de Química Aplicada se encuentra la formación avanzada del estudiante en metodologías y técnicas de investigación que le permitirán la realización y presentación de la correspondiente tesis doctoral en todos los ámbitos de la Química, la Ingeniería Química, la Ciencia de Materiales o del Medioambiente. La Ingeniería Química aparece aquí incluida porque en aquel momento y hasta el año 2018, el que es ahora Departamento de Ingeniería Química, formaba parte del Departamento de Química Física Aplicada.

DEMANDA POTENCIAL

El Máster Universitario en Ingeniería Química por la UAM y la URJC comenzó a impartirse en el curso 2013-14. A partir de ese momento la Universidad Autónoma de Madrid ha contado cada curso con un elevado número de egresados de dicho máster (un promedio de 50), muchos de ellos con una orientación hacia la investigación que los llevaba a realizar su tesis doctoral en el Departamento de Ingeniería Química, dentro del Programa de Doctorado de Química Aplicada, al ser el más cercano a su área de conocimiento entre los programas ofertados por la UAM, aunque no lo suficientemente específico para ellos. Esto ha llevado a identificar la necesidad de un Programa de Doctorado en Ingeniería Química, más teniendo en consideración que el número de investigadores predoctorales adscritos



al Departamento de Ingeniería Química de la UAM en los últimos años (2018-2022) se ha mantenido por encima de 20, con un aumento significativo en los dos últimos cursos, con 28 y 29 estudiantes respectivamente. Además, en este período se han inscrito 25 tesis doctorales y se han defendido 17, todas ellas de investigadores pertenecientes al Departamento de Ingeniería Química. Cabe resaltar también la defensa o realización de tres doctorados industriales en los últimos años, una modalidad que se va a potenciar con el establecimiento del Programa de Doctorado en Ingeniería Química, al tener un carácter más aplicado y cercano a la realidad industrial que los programas ofertados en la actualidad por la Universidad.

Por otra parte, en los últimos años en los grupos participantes de los institutos del CSIC se han defendido una media de unas 7 tesis doctorales anuales, en líneas de investigación relacionadas con el programa. En todas las instituciones que participan en el programa se ha defendido un significativo número de tesis doctorales por parte de estudiantes extranjeros, lo que refleja también la internacionalización del programa.

Hay que señalar que el Máster Universitario en Ingeniería Química se nutre no solo de egresados del grado de la UAM sino de un número importante de estudiantes de otras universidades, fundamentalmente de la Comunidad de Madrid, pero también del resto del territorio nacional y de otros países. Cabe esperar que el Programa de Doctorado suscite el mismo interés que el Máster actual, máxime teniendo en cuenta las líneas de investigación que se desarrollan en el programa y su productividad científica, y las relaciones nacionales e internacionales de los grupos de investigación participantes.

Los datos aportados son una clara prueba de la demanda existente y de la pertinencia de la oferta académica que se plantea.

Estudiantes con dedicación a tiempo completo y a tiempo parcial.

La Comisión Académica del Programa de Doctorado podrá autorizar la participación de estudiantes con dedicación a tiempo parcial si se solicita al Coordinador del Programa de Doctorado, fundamentalmente pensado para dos casos:

- La compatibilización del doctorado con tareas profesionales, que suele ser lo habitual en el caso de doctorados industriales.
- Cuando el aspirante tiene necesidades educativas específicas derivadas de su discapacidad (véase el epígrafe 3.2).

La dedicación a tiempo parcial no implica más que una mayor extensión del tiempo necesario para alcanzar el grado de doctor. En estas condiciones es perfectamente posible la adquisición de las competencias y la realización de las actividades formativas obligatorias. Se facilitará la realización de las actividades formativas optativas por parte del estudiante.

LISTADO DE UNIVERSIDADES

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
023	Universidad Autónoma de Madrid

1.3. Universidad Autónoma de Madrid

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
28054233	Escuela de Doctorado Multidisciplinar de la Universidad Autónoma de Madrid (EDUAM)

1.3.2. Escuela de Doctorado Multidisciplinar de la Universidad Autónoma de Madrid (EDUAM)

1.3.2.1. Datos asociados al centro

PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
15	15	
NORMAS DE PERMANENCIA		
https://www.uam.es/EscuelaDoctorado/(es_ES)-Evaluaci%C3%B3n-anual/1429099856877.htm?language=es_ES&nodepath=Evaluaci%C3%B3n		
LENGUAS DEL PROGRAMA		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Si	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Si



FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

1.4 COLABORACIONES

LISTADO DE COLABORACIONES CON CONVENIO			
CÓDIGO	INSTITUCIÓN	DESCRIPCIÓN	NATUR. INSTIT
01	Instituto de Catálisis y Petroleoquímica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Acogida de estudiantes para la realización de la tesis doctoral, realización de actividades de formación, participación en el seguimiento del programa mediante la representación en la Comisión Académica del mismo.	Público
03	Instituto de Cerámica y Vidrio del Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Acogida de estudiantes para la realización de la tesis doctoral, realización de actividades de formación, participación en el seguimiento del programa mediante la representación en la Comisión Académica del mismo.	Público
02	Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid del Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Acogida de estudiantes para la realización de la tesis doctoral, realización de actividades de formación, participación en el seguimiento del programa mediante la representación en la Comisión Académica del mismo.	Público
CONVENIOS DE COLABORACIÓN			
Ver anexos. Apartado 2			
OTRAS COLABORACIONES			
El programa mantiene colaboraciones con otras instituciones no sujetas a convenio, pero que son punteras en áreas relacionadas con las líneas de investigación del mismo. Estas instituciones colaboran con el doctorado realizando investigaciones y proyectos conjuntos, acogiendo estudiantes e investigadores para la realización de estancias breves de investigación, aportando estudiantes e investigadores para estancias o la realización de tesis doctoral y aportando investigadores para los tribunales de tesis con mención internacional. En los últimos 5 años los miembros del programa han colaborado (compartiendo publicaciones y/o proyectos) con 121 grupos internacionales repartidos por Europa, América, África y Asia y con más de 50 nacionales. En el anexo 2.2 se presentan los grupos internacionales con los que se ha colaborado en los últimos 5 años y algunos de los grupos nacionales. Se incluye también información sobre la participación de investigadores del programa en redes temáticas.			

2. COMPETENCIAS

2.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
BÁSICAS
CB11 - Comprensión sistemática de un campo de estudio y dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.
CB12 - Capacidad de concebir, diseñar o crear, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación o creación.
CB13 - Capacidad para contribuir a la ampliación de las fronteras del conocimiento a través de una investigación original.
CB14 - Capacidad de realizar un análisis crítico y de evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
CB15 - Capacidad de comunicación con la comunidad académica y científica y con la sociedad en general acerca de sus ámbitos de conocimiento en los modos e idiomas de uso habitual en su comunidad científica internacional.
CB16 - Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance científico, tecnológico, social, artístico o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.
CAPACIDADES Y DESTREZAS PERSONALES
CA01 - Desenvolverse en contextos en los que hay poca información específica.
CA02 - Encontrar las preguntas claves que hay que responder para resolver un problema complejo.
CA03 - Diseñar, crear, desarrollar y emprender proyectos novedosos e innovadores en su ámbito de conocimiento.
CA04 - Trabajar tanto en equipo como de manera autónoma en un contexto internacional o multidisciplinar.
CA05 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada.



CA06 - La crítica y defensa intelectual de soluciones.

OTRAS COMPETENCIAS

CE01 - .

3. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES
3.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Toda la información relacionada con el Doctorado en Ingeniería Química de la UAM y los sistemas de acceso al mismo estarán disponibles en una página web para el programa que derivará del enlace: [https://www.uam.es/EscuelaDoctorado/\(es_ES\)-Programas-de-Doctorado-de-UAM/1446830853603.htm?language=es_ES&nodepath=Programas%20de%20Doctorado&pid=1446830853603](https://www.uam.es/EscuelaDoctorado/(es_ES)-Programas-de-Doctorado-de-UAM/1446830853603.htm?language=es_ES&nodepath=Programas%20de%20Doctorado&pid=1446830853603), dentro de la rama de Ingeniería. En ellos se recogerán un listado de los Másteres Oficiales que posibilitan el acceso directo a este programa de doctorado, entre ellos el Master en Ingeniería Química, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Industrial, Ingeniería de Materiales, Ingeniería Energética, Biotecnología, etc., así como la información adicional necesaria de cara a solicitar el acceso a la correspondiente Comisión de Doctorado. En la página Web del Programa de Doctorado también se recogerá otra información adicional al acceso como es la correspondiente a los profesores que participan, las líneas de investigación que se desarrollan y las principales actividades formativas y noticias que se generan durante su evolución.

En la página web de la Escuela de Doctorado ([https://www.uam.es/EscuelaDoctorado/\(es_ES\)-Programas-de-Doctorado-de-UAM/1446830853603.htm?language=es_ES&nodepath=Programas%20de%20Doctorado&pid=1446830853603](https://www.uam.es/EscuelaDoctorado/(es_ES)-Programas-de-Doctorado-de-UAM/1446830853603.htm?language=es_ES&nodepath=Programas%20de%20Doctorado&pid=1446830853603)) se encuentra la información general aplicable a todos los programas de doctorado de la Universidad. Entre la información aportada se encuentra la normativa que regula los estudios oficiales de Tercer Ciclo en la UAM, los procedimientos específicos de gestión de estas enseñanzas: requisitos y calendario de acceso, procedimiento de admisión, procedimiento para matriculación, procedimiento para presentación de la tesis doctoral, tesis con tutela compartida, tesis con mención internacional, etc, información sobre tasas y precios públicos, becas predoctorales, así como servicios de apoyo y asesoramiento a los doctorandos.

La Comisión Académica del Programa de Doctorado en Ingeniería Química también divulgará información sobre el doctorado a través de:

- Jornadas informativas dirigidas a estudiantes de máster en la Universidad Autónoma de Madrid y, dado que el Master en Ingeniería Química es interuniversitario, en la Universidad Rey Juan Carlos, así como en los centros de investigación que participan en el programa, pertenecientes al CSIC.
- Estimulación de la captación de estudiantes con buen expediente a través de la búsqueda de financiación para contratos predoctorales.
- Elaboración y distribución de trípticos informativos del Programa de Doctorado con información detallada de las líneas de investigación, profesorado, competencias y otros datos de interés.
- Difusión en redes de investigación relacionadas con el programa de doctorado: Sociedad Española de Catálisis, Grupo Español del Carbón, Grupo especializado en Ingeniería Química de la Real Sociedad Española de Química.

PERFIL DE INGRESO RECOMENDADO: El Programa de Doctorado en Ingeniería Química está orientado preferentemente a estudiantes que hayan alcanzado la titulación de Máster en las áreas de Conocimiento relacionadas con las líneas de investigación del programa, Ingeniería Química, Química Aplicada, Ingeniería de los Materiales e Ingeniería del Medio Natural (Perfil 1.). También podrán optar estudiantes que hayan alcanzado la titulación de máster en otras áreas de conocimiento de las ramas de Ingeniería o Ciencias (Perfil 2.), a los que se les asignará un tema de tesis coherente con su formación previa y enmarcado dentro de alguna de las tres líneas de investigación en las que se estructura el programa de doctorado: Procesos químicos y biotecnológicos, Procesos y sistemas de Ingeniería Ambiental, Materiales avanzados y sus aplicaciones. Cuando la Comisión Académica detecte que hay una carencia de formación en la línea asignada para los estudiantes del Perfil 2, determinará los Complementos de Formación necesarios, de hasta 12 créditos en asignaturas del Máster en Ingeniería Química de la UAM. El estudiante ha de poseer un nivel intermedio/alto de inglés (por ejemplo: First Certificate, B2). Además de estos requisitos se recomienda que los aspirantes sean estudiantes con: gran capacidad de trabajo y vocación investigadora, espíritu crítico, iniciativa, creatividad, capacidad de argumentación y comunicación, capacidad para trabajar en equipo y disposición a colaborar con otros grupos de investigación nacionales y extranjeros.

3.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

Para el acceso y admisión a las enseñanzas de doctorado se aplicará lo dispuesto en los artículos 6 y 7 del Real Decreto 99/2011 de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado. Con carácter general, para el acceso a un programa oficial de doctorado será necesario estar en posesión de los títulos oficiales españoles de Grado, o equivalente, y de Máster universitario, o equivalente, siempre que se hayan superado, al menos, 300 créditos ECTS en el conjunto de estas dos enseñanzas.



Igualmente, serán de aplicabilidad las Normativas de Enseñanzas Oficiales de Doctorado de la UAM, según se muestra en la página web de la Escuela de Doctorado ([https://www.uam.es/EscuelaDoctorado/\(es_ES\)-Acceso/1446832643299.htm?language=es_ES&nodepath=Acceso](https://www.uam.es/EscuelaDoctorado/(es_ES)-Acceso/1446832643299.htm?language=es_ES&nodepath=Acceso)).

REQUISITOS DE ACCESO:

1. Con carácter general, para el acceso a un programa oficial de doctorado será necesario estar en posesión de los títulos oficiales españoles de Grado (o equivalente) y de Máster Universitario, conforme a lo especificado en el Decreto 99/2011 de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado.

2. Asimismo podrán acceder quienes se encuentren en alguno de los siguientes supuestos:

a.- Estar en posesión de un título (o certificación supletoria) de un país integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que facultan en dicho país para el acceso a enseñanzas de máster, siempre que se haya superado un mínimo de 300 créditos ECTS en el conjunto de estudios universitarios oficiales, de los que, al menos 60, habrán de ser de nivel de Máster.

b.- Estar en posesión de un título obtenido conforme a sistemas educativos extranjeros, sin necesidad de su homologación, previa comprobación por la universidad de que éste acredita un nivel de formación equivalente a la del título oficial español de Máster Universitario y que faculta en el país expedidor del título para el acceso a estudios de doctorado. Estar en posesión de otro título español de Doctor obtenido conforme a anteriores ordenaciones universitarias.

c.- Estar en posesión de un título universitario oficial de Arquitecto, Ingeniero o Licenciado que tenga certificada correspondencia al nivel 3 de Máster del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES), correspondiente al Second Cycle of the Qualifications Frameworks in the European Higher Education Area (QF-EHEA)

e.- Estar en posesión del Diploma de Estudios Avanzados obtenido de acuerdo con lo dispuesto en el RD 778/98, de 30 de abril, o hubieran alcanzado la Suficiencia Investigadora según lo regulado por el RD 185/85, de 23 de enero.

COMISIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA DE DOCTORADO: El órgano que llevará a cabo el proceso de admisión es la Comisión Académica del Programa de Doctorado en Ingeniería Química. Dicha comisión estará formada por: El Coordinador del Programa de Doctorado, perteneciente a la Universidad Autónoma de Madrid, seis representantes del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad Autónoma de Madrid y cuatro representantes de los institutos del CSIC distribuidos entre los diferentes equipos de investigación. Entre los miembros de la comisión debe haber al menos un representante de cada línea del programa.

Los miembros de la Comisión Académica serán profesores permanentes del Departamento de Ingeniería Química o personal permanente de los Centros del CSIC que participen activamente en el Programa de Doctorado (Científico Titular, Profesor Contratado Doctor, Investigador, Profesor Titular, Profesor de Investigación o Catedrático). Cada uno de estos miembros debe acreditar la posesión de, al menos, dos sexenios de investigación concedidos y haber dirigido o codirigido, al menos, una tesis doctoral.

CRITERIOS DE ADMISIÓN: Los candidatos que satisfagan los requisitos de acceso señalados anteriormente serán valorados por la Comisión Académica y priorizados para su admisión en el Programa de Doctorado conforme a los siguientes criterios:

1.- Calificación obtenida en los títulos acreditados por el estudiante relacionados con la temática del programa de doctorado en Ingeniería Química. (60%)

2.- CV del candidato que incluirá aspectos como: publicaciones científico-técnicas, congresos, estancias en otros centros universitarios. (40%)

Además, para adecuar el tema de tesis al perfil del estudiante se solicitará una carta de motivación que podrá ser acompañada de cartas de referencia de investigadores destacados en la línea en la que el candidato quiere realizar su Programa de Doctorado en Ingeniería Química.

La valoración de los puntos mencionados se llevará a cabo en igualdad de condiciones, independientemente de su origen y de su grado de dedicación, total o parcial.

ESTUDIOS A TIEMPO PARCIAL: De acuerdo con la normativa vigente en la Universidad Autónoma de Madrid ([https://www.uam.es/EscuelaDoctorado/\(es_ES\)-Cambio-en-el-r%C3%A9gimen-de-dedicaci%C3%B3n/1429099920261.htm?language=es_ES&nodepath=Dedicaci%C3%B3n%20a%20tiempo%20com](https://www.uam.es/EscuelaDoctorado/(es_ES)-Cambio-en-el-r%C3%A9gimen-de-dedicaci%C3%B3n/1429099920261.htm?language=es_ES&nodepath=Dedicaci%C3%B3n%20a%20tiempo%20com)).



pleto%20o%20parcial), el Programa de Doctorado en Ingeniería Química contempla la posibilidad de realizar los estudios de doctorado a tiempo parcial, contando en este caso con un plazo máximo de cinco años desde la admisión en el Programa hasta la presentación de la tesis doctoral. Los estudiantes podrán cambiar entre las modalidades de tiempo parcial y completo, previa solicitud justificada dirigida a la Escuela de Doctorado, que la enviará a la Comisión Académica del doctorado en Ingeniería Química para su valoración y resolución. En todo caso, la aceptación de un estudio de doctorado a tiempo parcial será de naturaleza excepcional, relacionada con necesidades educativas específicas sobrevenidas, y aprobada por la Comisión Académica tras analizar las circunstancias que motiven tal solicitud.

ESTUDIANTES CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECÍFICAS DERIVADAS DE DISCAPACIDAD. Los aspirantes al programa de doctorado con necesidades educativas especiales derivadas de su discapacidad, deberán dirigirse, en primera instancia, al Coordinador del Programa de Doctorado que pondrá en conocimiento a la Comisión Académica de tal hecho. Dicha Comisión evaluará las solicitudes y establecerá los mecanismos de apoyo necesarios para facilitar el acceso de los candidatos en igualdad de condiciones con los demás solicitantes. En el caso de estudiantes matriculados en la UAM, el solicitante se dirigirá también a la Oficina de Acción Solidaria y Cooperación, para resolver (junto con el Coordinador o el miembro de la Comisión designado a tal efecto) las necesidades específicas de cada aspirante, ofreciéndole información, asesoramiento y orientación. La Oficina de Acción Solidaria y Cooperación dependiente del Vicerrectorado de Cooperación y Extensión Universitaria de la UAM, nacida en octubre de 2002, tuvo como uno de sus objetivos fundamentales la creación y consolidación del Área de Atención a la Discapacidad, que ofrece atención directa a toda la Comunidad Universitaria (estudiantes, profesorado y personal de Administración y Servicios). Su objetivo es garantizar la igualdad de oportunidades y la plena integración del estudiante universitario con discapacidad en la vida académica universitaria, así como la promoción de la sensibilización y concienciación de todos los miembros de la comunidad universitaria. La UAM ofrece al alumnado con discapacidad el desarrollo personal y un amplio abanico de posibilidades de formación. Una de las actividades que realiza el Área de Atención a la Discapacidad (<https://www.uam.es/uam/en/atencion-discapacidad>), dependiente de la Oficina de Acción Solidaria, es la información, asesoramiento, atención personalizada y detección de las necesidades personales y académicas que puedan tener los estudiantes de la UAM. En este sentido, se dispone de una "Guía Universitaria para Estudiantes con Discapacidad" (<https://www.uam.es/uam/media/doc/1606861085888/guia-universitaria-para-estudiantes-con-discapacidad-mayo2020-1.pdf>) que tiene como objetivo disipar y eliminar el desconocimiento que aún hoy existe sobre la incorporación del alumnado universitario con discapacidad, presentando toda la información necesaria sobre los apoyos, servicios y recursos que la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) dispone para estos estudiantes. Desde el Área de Atención a la Discapacidad también se evalúan las necesidades específicas de cada estudiante, con el objetivo de informar objetivamente al profesorado sobre las adaptaciones que sean necesarias realizar, en cada caso. En esta línea de trabajo se encuentra la edición y distribución del "Protocolo de Atención a personas con discapacidad en la Universidad" (<https://www.uam.es/uam/media/doc/1606857371695/protocolo.pdf>), una guía orientativa y de apoyo que contiene pautas generales que pueden ser útiles al tratar con una persona con discapacidad y que contribuye a reducir las situaciones de desorientación que provoca la falta de información y el desconocimiento de las dificultades que en el ámbito académico se le puedan presentar al estudiante con discapacidad.

3.3 ESTUDIANTES

El Título no está vinculado con ningún título previo

Nº total de estudiantes estimados que se matricularán: 15

Nº total de estudiantes previstos de otros países: 1

No existen datos

3.4 COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN

Debido al carácter pluridisciplinar del Programa de Doctorado en Ingeniería Química que aborda prácticamente todos los campos de aplicación en desarrollos científicos y tecnológicos en los que la materia cambia su estado energético o composición química, podrán acceder al programa estudiantes que hayan realizado un Máster Universitario en las Ramas de Ingeniería y Ciencias (Perfil 2), tales como Ingeniería Industrial, Ingeniería de Producción, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Biomédica, Ingeniería Electrónica, Ciencias Químicas, Ciencias Ambientales, Ciencia de Materiales, Biotecnología, Energía, Economía circular y sostenibilidad, Física Aplicada, Microbiología, Biología Molecular, Ciencia y Tecnología de los Alimentos y Agroalimentaria y másteres del EEES con contenidos equivalentes. Tal y como se establece en el epígrafe 3.2, a estos estudiantes se les asignará un tema de tesis coherente con su formación previa y enmarcado dentro de alguna de las tres líneas de investigación en las que se estructura el programa de doctorado: Procesos químicos y biotecnológicos, Procesos y sistemas de Ingeniería Ambiental, Materiales avanzados y sus aplicaciones. Cuando se detecte que hay una carencia de formación en la línea asignada, se determinarán los Complementos de Formación necesarios, de hasta 12 créditos en asignaturas del Máster en Ingeniería Química de la UAM. A continuación, se definen los complementos de formación que pudieran ser requeridos para el perfil 2 en función de la línea en la que se va a desarrollar la investigación y la titulación de origen. Se describen las titulaciones adecuadas para cada línea, de acuerdo con lo descrito en las correspondientes memorias de los Másteres a los que pertenecen, y las asignaturas que constituyen los mencionados complementos de formación (todas del Máster Interuniversitario en Ingeniería Química URJC-UAM), junto con el número de créditos, resultados de



aprendizaje, contenidos, actividades formativas y sistemas de evaluación, de acuerdo con las correspondientes guías docentes de las asignaturas, disponibles en la página web del máster.

Líneas 1 y 2: Procesos químicos y biotecnológicos. Procesos y sistemas de Ingeniería Ambiental.

Título de origen: Titulaciones del perfil 2.

Complementos de formación: "I+D+i en Ingeniería Química" (6 ECTS); "Estrategia en Ingeniería de Procesos" (6 ECTS)

Línea 3: Materiales avanzados y sus aplicaciones.

Título de origen: Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Biomédica, Ingeniería Electrónica, Ciencia de Materiales, Ciencias Químicas, Energía, Física Aplicada.

Complementos de formación: "I+D+i en Ingeniería Química" (6 ECTS); #Ingeniería de productos químicos# (3 ECTS); #Diseño de catalizadores heterogéneos# (3 ECTS) (si el tema de tesis está relacionado con la catálisis); #Ingeniería de polímeros# (3 ECTS) (si el tema de tesis corresponde a este ámbito).

"I+D+I EN INGENIERÍA QUÍMICA" (6 ECTS)

Los resultados de aprendizaje a alcanzar son:

- Analizar, definir, proponer y gestionar actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación en entornos competitivos y novedosos, tanto públicos como privados.
- Conocer y aplicar herramientas especializadas para tal fin, como la elaboración y aplicación de proyectos de investigación, documentos científicos, patentes e informes técnicos.
- Formular y resolver retos de I+D+i, aplicando el método científico, y gestionar/desarrollar las actividades de I+D+i apropiadas, en entornos nuevos o poco conocidos, relacionando creatividad, originalidad, innovación y transferencia de tecnología

Contenidos:

Tema 1. Ciencia y tecnología.

Tema 2. Método científico y planificación

Tema 3. Comunicación escrita en I+D+i.

Tema 4. Estructura y recursos para la I+D+i en el sector público español

Tema 5. Recursos para la I+D+i pública en el entorno de la Unión Europea

Tema 6. Ciencia, tecnología y empresa.

Tema 7. Ética y responsabilidad social en el avance científico y tecnológico

Tema 8. Gestión estratégica de la tecnología

Tema 9. Transferencia del conocimiento

Tema 10. Recursos públicos para la I+D+i privada

Actividades formativas:

- Clases teóricas. Se utilizará de manera habitual material multimedia que estarán a disposición de los alumnos en el Campus Virtual.
- Resolución de cuestiones y casos prácticos en clase.
- Discusión y debate en clase.
- Redacción de una propuesta de proyecto de investigación con el formato del Plan Nacional: a) Planificación de las etapas del trabajo de investigación elegido para el proyecto b) Elaboración de la memoria de proyecto (incluyendo los resultados de la búsqueda de patentes). c) Presentación y defensa oral del proyecto.
- Realización de una búsqueda de patentes relacionadas con el tema de investigación elegido discutiendo la patentabilidad previsible de los resultados esperados.
- Tutorías presenciales y/u on-line. Estas sesiones son un complemento al trabajo del alumno en las que el profesor supervisa y orienta sobre las actividades planteadas.



Sistemas de evaluación:

- Resolución de casos prácticos y cuestionarios teóricos (SE-1). #No reevaluable #Sin nota mínima #Ponderación (20 %).
- Estudio de patentes en grupo relacionadas con el tema de investigación elegido, discutiendo la patentabilidad previsible de los resultados esperados (SE-2). Se entregará un informe escrito de este estudio. # Reevaluable # Nota mínima de 5 #Ponderación (20 %).
- Redacción y exposición en grupo de un proyecto de investigación con el formato del Plan Nacional (SE-3). # Reevaluable # Nota mínima de 5 # Ponderación (50 %).
- Actividades complementarias (SE-4). Participación de los alumnos en clase (asistencia, debates, comentarios y discusión de temas con implicación activa del alumno). # No reevaluable # Sin nota mínima #Ponderación (10 %).

Para aprobar la asignatura, se deberá obtener en la evaluación continuada una calificación equivalente igual o superior a 5 sobre 10 en la media ponderada, además de obtener una calificación mínima de 5/10 en los apartados de evaluación indicados.

El estudiante que no haya participado en ninguna actividad evaluable será calificado en la convocatoria ordinaria como #No Presentado#. En la convocatoria extraordinaria, la contribución de cada actividad en la nota final será la misma que en la convocatoria ordinaria. Serán reevaluables las actividades de informe sobre patentes y proyecto de investigación. Se mantendrán las calificaciones de aquellas actividades superadas en la convocatoria ordinaria y las no reevaluables.

"ESTRATEGIA EN INGENIERÍA DE PROCESOS" (6 ECTS)

Resultados de aprendizaje:

- Adquirir capacidad para la conceptualización y optimización de procesos químico-industriales, basada en el campo tecnológico y de viabilidad económica.

Contenidos:

BLOQUE 1. ESTRATEGIA EN DESARROLLO DE PROCESOS

Tema 1.- Desarrollo estratégico de procesos.

Tema 2.- Síntesis de procesos.

Tema 3.- Selección de equipos y servicios.

Tema 4.- Análisis de procesos.

Tema 5.- Optimización de procesos.

BLOQUE 2. HACIA LA SOSTENIBILIDAD EN LA INGENIERÍA DE PROCESOS

Tema 6.- La variable ambiental en la síntesis de procesos.

Tema 7. Intensificación de procesos.

Tema 8.- Gestión integrada de suministros y residuos en la industria química.

BLOQUE 3. DECISIONES ESTRATEGICAS EN LA INDUSTRIA QUIMICA

Tema 9. Estrategia y su aplicación en ingeniería química.

Tema 10. El entorno económico-industrial y las preguntas clásicas de la estrategia

Tema 11. Análisis de recursos y forma jurídica como decisión estratégica

BLOQUE 4. ANALISIS ECONOMICO Y OPTIMICACIONES DE LAS INVERSIONES QUIMICO INDUSTRIALES

Tema 12. Criterio de selección de inversiones químicas

Tema 13. Conceptos de coste e inversión en ingeniería química

Tema 14. Optimización de inversiones químico-industriales.



BLOQUE 5. INMOVILIZADO Y METODOS DE CALCULO

Tema 15. Estimación global de la inversión del inmovilizado.

Tema 16. Cálculo del inmovilizado: Suministros.

Actividades formativas:

- Clases de teoría. Se utilizará de manera habitual material multimedia que estarán a disposición de los alumnos en el Campus Virtual. Incluye la resolución de ejercicios y casos prácticos.
- Realización de problemas y casos prácticos.
- Realización de trabajos
- Tutorías. Estas sesiones son un complemento al trabajo del alumno en las que el profesor supervisa y orienta sobre las actividades planteadas.

Sistemas de evaluación:

1. La evaluación del primer cuatrimestre (Tema 1 al Tema 9) en el campus de la UAM se realizará como se indica a continuación.

- Examen: 80 % del total.
- Resolución de problemas y casos prácticos: 20 % del total.

Para aprobar la asignatura, los estudiantes deberán alcanzar al menos un 50% de la nota de cada método de evaluación (examen y entrega de problemas/casos). El estudiante que haya participado en conjunto, en menos de un 10% de las actividades prácticas (clases prácticas) y de la evaluación frecuente (entrega de problemas/casos) será calificado en la convocatoria ordinaria como #No Evaluado#.

1. La evaluación del segundo cuatrimestre (Temas 9 al Tema 16) en el campus de la URJC se realizará como se indica a continuación.

- Examen: 70 % del total.
- Resolución de casos prácticos y trabajos e informes escritos: 30 % del total.

Para aprobar la asignatura, los estudiantes deberán entregar todos los casos prácticos y trabajos e informes escritos, además de presentarse al examen cuatrimestral. El estudiante que no haya participado en conjunto, y entregado todos los casos prácticos y trabajos e informes escritos será calificado en la convocatoria ordinaria como #No Evaluado#. Teniendo que acudir a la convocatoria extraordinaria. En la convocatoria extraordinaria la contribución de cada actividad en la nota final es la misma que en la ordinaria. En caso no haber superado la evaluación frecuente, casos prácticos o los exámenes finales de cada cuatrimestre en la convocatoria ordinaria, sólo se evaluará la actividad no superada.

#INGENIERÍA DE PRODUCTOS QUÍMICOS# (3 ECTS)

Resultados de aprendizaje:

La asignatura tiene un perfil tecnológico y metodológico y se orienta al diseño de nuevos productos químicos más eficaces y sostenibles. Se centra en diseñar productos, realizar su análisis de mercado y negocio, y utilizar herramientas para evaluar su ciclo de vida.

Contenidos:

BLOQUE I. DISEÑO DE PRODUCTOS QUÍMICOS.

TEMA 1. Introducción al Diseño de Productos Químicos.

TEMA 2. Etapas en el Diseño de Productos Químicos.

TEMA 3. Manufactura de Productos Básicos y Especialidades Químicas.

BLOQUE II. ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA DE LOS PRODUCTOS.

TEMA 4. Introducción al Análisis del Ciclo de Vida (ACV) de los Productos.

TEMA 5. Definición de Objetivos y Alcance. Objetivos.



TEMA 6. Análisis de Inventario. Definición.

TEMA 7. Evaluación de Impactos Ambientales e Interpretación de Resultados.

Actividades formativas:

- Clases de teoría. Se utilizará de manera habitual material multimedia que estarán a disposición de los alumnos en el Campus Virtual.
- Clases magistrales de resolución de casos prácticos aplicados.
- Seminario de un caso de análisis de ciclo de vida de un producto.
- Conferencia de investigador distinguido sobre aplicaciones del análisis de ciclo de vida de producto y proceso.
- Tests de autoevaluación de diferentes temas de la asignatura. Se realizarán a través del aula virtual.

Sistemas de evaluación:

Bloque I - Diseño de Productos Químicos.

- Prueba teórica y resolución de caso práctico. Ponderación: 25 %. Nota mínima: 4; Reevaluación en segunda convocatoria.
- Tests de autoevaluación. Ponderación: 15 %. Nota mínima: NO. No reevaluable.

Bloque II - Análisis del Ciclo de Vida de los Productos.

- Prueba teórica y resolución de caso práctico. Ponderación: 25 %. Nota mínima: 4. Reevaluación en segunda convocatoria.
- Asistencia y participación a conferencia de ACV. Ponderación: 10 %. Nota mínima: NO. No reevaluable.
- Asistencia y resolución del seminario con herramienta informática. Ponderación: 25 %. Nota mínima: NO. No reevaluable.

La nota media de las dos pruebas teóricas y de resolución de casos prácticos deberá ser mínimo de 5.

Evaluación extraordinaria. Los estudiantes que no consigan superar la evaluación ordinaria, o no se hayan presentado, serán objeto de la realización de una evaluación extraordinaria para verificar la adquisición de las competencias establecidas en la guía, únicamente de las actividades de evaluación reevaluables.

#DISEÑO DE CATALIZADORES HETEROGÉNEOS# (3 ECTS)

Resultados de aprendizaje:

Conocer, comprender y analizar los distintos tipos de catalizadores y sus métodos de preparación y caracterización.

Contenidos:

Tema 1. Introducción. Catálisis. Catalizadores y procesos catalíticos. Clasificación y tipos de catalizadores.

Tema 2. Materiales zeolíticos. Estructura, propiedades y aplicaciones.

Tema 3. Síntesis de zeolitas.

Tema 4. Modificación de zeolitas.

Tema 5. Materiales mesoporosos.

Tema 6. Introducción a la caracterización de catalizadores. Clasificación y fundamentos de las técnicas físico-químicas de caracterización.

Tema 7. Difracción de Rayos X (XRD).

Tema 8. Espectroscopia ultravioleta visible (UV-VIS) e infrarrojo (IR).

Tema 9. Propiedades texturales: fisisorción de gases.

Tema 10. Resonancia Magnética Nuclear (RMN).

Tema 11. Microscopía electrónica (TEM/SEM).



Tema 12. Espectroscopía de Absorción Atómica (AAS), Emisión Atómica (AES-ICP) y Fluorescencia de Rayos X (XRF).

Actividades formativas:

- Clases de teoría. Se utilizará de manera habitual material multimedia que estarán a disposición de los alumnos en el Campus Virtual.
- Lectura de trabajos científico-técnicos que se empleará como base para el trabajo en grupo.
- Trabajo colectivo basado en la resolución, exposición y elaboración de un informe técnico de un caso práctico.
- Resolución de casos prácticos.
- Evaluación por pares. Los alumnos evaluarán las exposiciones del trabajo científico-técnico de los otros grupos.

Sistemas de evaluación:

La evaluación de la asignatura se realizará mediante las siguientes herramientas:

- Prueba de evaluación (PE): Prueba escrita individual de preguntas teóricas y teórico-prácticas. Ponderación: 50 %. Nota mínima de 4 sobre 10. Reevaluable.
- Trabajo grupal (TG): Los alumnos presentarán, expondrán y realizarán un informe sobre un sistema catalítico. Ponderación 30% (TGE: 15% presentación y TGI: 15% informe final). No tiene nota mínima. No reevaluable.
- Evaluación por pares (EP): Los profesores calificarán la evaluación por pares realizada por los alumnos de las exposiciones de los trabajos del resto de alumnos. Ponderación 10%. No tiene nota mínima. No reevaluable.
- Solución de casos práctico (CP): los alumnos tendrán que resolver casos prácticos. Ponderación: 10 %. Nota mínima: 4 sobre 10. No reevaluable.

La calificación final de la asignatura (CF) será: Aprobado, Notable, Sobresaliente o Matrícula de Honor en función de la nota numérica resultante de la siguiente ecuación: $CF: PE*0,5 + TGP*0,15 + TGI*0,15 + EP*0,10 + CP*0,10$, siempre y cuando $PE \geq 5$. #No presentado: si el estudiante no se presenta a ninguna de las partes descritas anteriormente. #Suspense: el resto de casos.

#INGENIERÍA DE POLÍMEROS# (3 ECTS)

Resultados de aprendizaje:

Conocer, comprender y analizar los métodos de síntesis de materiales poliméricos, sus principales propiedades y los métodos de procesamiento para obtener productos acabados.

Contenidos:

- Tema 1. Introducción a la química de polímeros. Conceptos básicos. Clases de polímeros. Estructura de las cadenas macromoleculares. Copolímeros.

BLOQUE 1. SÍNTESIS DE MATERIALES POLIMÉRICOS.

- Tema 2. Reacciones de polimerización.
- Tema 3. Procesos industriales de polimerización.

BLOQUE 2. PRINCIPALES PROPIEDADES DE LOS POLÍMEROS.

- Tema 4. Propiedades químicas.
- Tema 5. Propiedades físicas.

BLOQUE 3. OPERACIONES DE PROCESADO

- Tema 6. Procesado de polímeros.

Actividades formativas:



- Clases de teoría. Se utilizará de manera habitual material multimedia que estarán a disposición de los alumnos en el Campus Virtual. Incluye la resolución de ejercicios y casos prácticos.
- Realización y exposición de un trabajo en grupo.
- Resolución de problemas y casos prácticos que el profesor facilitará con cierta antelación a los alumnos.
- Visita a instalaciones especializadas.

Sistemas de evaluación:

- Realización y exposición de un trabajo en grupo Ponderación 30 % Nota mínima: NO. No reevaluable.
- Realización y entrega de problemas propuestos Ponderación 10 % Nota mínima: NO. No reevaluable.
- Examen final de contenidos Ponderación 60 % Nota mínima: 5.0 Reevaluable.

Para superar la asignatura será necesario obtener una nota mínima en el examen final igual o superior a 5.0 y una nota media global igual o superior a 5.0.

La obtención del título de doctor debe representar la culminación y reconocimiento del proceso formativo de todo científico, que debe poseer, por tanto, en el momento de la defensa de su Tesis Doctoral todas las habilidades necesarias para desempeñar, en los sucesivos, el oficio de investigador. Es por ello por lo que, en el marco de este programa de doctorado, y en paralelo con la tarea principal que es la elaboración y defensa de la tesis doctoral, se prestará especial atención al desarrollo de otras capacidades que el futuro doctor habrá de dominar a lo largo de su ejercicio profesional.

4. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD: Elaboración de publicaciones científicas o técnicas		
4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	30
DESCRIPCIÓN		
El Doctorando participará de forma activa en la redacción de artículos que recojan los resultados de su investigación, publicables en revistas de carácter científico, técnico o bien en la redacción de patentes para la protección de la propiedad intelectual de dichos resultados de investigación. Se considera que un elemento central en la formación de nuevos investigadores es adquirir habilidades como revisión bibliográfica y búsqueda de información, capacidad de síntesis y de enfatizar las contribuciones científicas o novedades técnicas, claridad y coherencia expositiva, y naturalidad para la redacción de documentos en inglés. Igualmente debe familiarizarse con el proceso que implica una publicación científica (cumplimiento de normas editoriales, procedimientos de envío, contacto con editores y evaluadores, corrección de pruebas de imprenta) o una patente (contacto con la Oficina de Transferencia de Resultados de la Universidad y Oficina Española de Patentes). Actividad formativa obligatoria para estudiantes a tiempo completo y a tiempo parcial. La actividad se realizará a lo largo de todo el periodo de Tesis. Se exige un número mínimo de una publicación (30h) o una patente (30h) en el momento de presentar la Tesis. Estas horas se destinarán en ambos casos al análisis del estado del arte, análisis y discusión de resultados, la redacción y revisión del documento y su envío a una editorial u oficina de patentes. Esta actividad servirá para desarrollar las competencias CB11, CB12, CB13, CB14, CB15, CB16, CA01, CA02, CA03, CA05 y CA06.		
4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL		
El doctorando incluirá en el Documento de Actividades del Doctorando todos los trabajos publicados en revistas científicas y patentes en las que haya colaborado. Se indicará brevemente el grado de implicación del estudiante en el proceso asociado a la publicación. Esta documentación será validada por el Tutor Académico de Doctorando y revisada por la Comisión Académica del Programa de Doctorado, que la valorará para verificar que se alcanzan las competencias indicadas. La documentación y valoración se incorporará al registro de actividades del doctorando.		
4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD		
Esta actividad no implica movilidad.		
ACTIVIDAD: Asistencia a jornada anual del programa de doctorado		
4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	15
DESCRIPCIÓN		
Asistencia a la Jornada Anual del Programa de Doctorado en Ingeniería Química, para participar en la presentación pública de los resultados de investigación de los estudiantes participantes en el programa. La Comisión Académica organizará anualmente el evento Jornada Anual del Programa de Doctorado en Ingeniería Química en la Universidad Autónoma de Madrid, un encuentro presencial, de uno a dos días de duración, en el que participarán los estudiantes del Programa de Doctorado, siendo también invitados los investigadores asociados y colaboradores. El objetivo de estas jornadas es poner en común las actividades de investigación desarrolladas por los Doctorandos en el Departamento de Ingeniería Química y en los centros asociados, con objeto de enriquecer la formación de los estudiantes, fortalecer el conocimiento sobre las líneas de investigación de las entidades participantes, y promover oportunidades de colaboración entre los grupos de investigación asociados al Programa.		



Actividad formativa obligatoria para estudiantes a tiempo completo y a tiempo parcial. El estudiante participará en, al menos, dos jornadas (se reconocerán 7,5 horas/jornada). La actividad podrá realizarse a lo largo de todo el periodo de Tesis Doctoral.

Esta actividad servirá para desarrollar las competencias: CB11, CB14, CB15, CA01, CA02, CA04 y CA05.

4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

El doctorando incluirá en el Documento de Actividades del Doctorando todos los datos de la Jornada (día, hora) así como el certificado de participación emitido por la Comisión Académica. Esta documentación será validada por el Tutor Académico del Doctorando y revisada por la Comisión Académica del Programa de Doctorado, que la valorará para verificar que se alcanzan las competencias indicadas. La documentación y valoración se incorporará al registro de actividades del doctorando.

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

Esta actividad no implica movilidad.

ACTIVIDAD: Impartición de seminarios sobre el progreso de la investigación

4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	15
---------------------	-------------	----

DESCRIPCIÓN

Durante el desarrollo de la Tesis Doctoral se impartirán seminarios en castellano o inglés para presentar los avances en el desarrollo de la investigación en la Jornada Anual del Programa de Doctorado en Ingeniería Química.

Una de las principales habilidades de un científico es poder presentar sus trabajos con claridad y eficacia. Por ello, el Programa de Doctorado en Ingeniería Química de la UAM celebrará una Jornada Anual en la que participarán los estudiantes matriculados, algunos de los cuales presentarán los avances en su investigación.

Actividad formativa obligatoria para estudiantes a tiempo completo y a tiempo parcial. Se impartirá dos seminarios en total (7,5 horas/seminario) durante el desarrollo de la Tesis Doctoral.

Esta actividad servirá para desarrollar las competencias: CB13, CB15, CB16, CA04, CA05 y CA06.

4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

La Comisión Académica participará en la reunión y llevará a cabo la valoración de las presentaciones realizadas para cada doctorado. El Doctorando incluirá en el Documento de Actividades del Doctorando todos los datos del seminario (día, hora, título) así como el documento elaborado para la presentación. Esta documentación será validada por el Tutor Académico del Doctorando y revisada por la Comisión Académica del Programa de Doctorado, que la valorará para verificar que se alcanzan las competencias indicadas. La documentación y valoración se incorporará al registro de actividades del doctorando.

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

Esta actividad no implica movilidad.

ACTIVIDAD: Participación en congresos internacionales y nacionales

4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	20
---------------------	-------------	----

DESCRIPCIÓN

Asistencia a congresos científicos internacionales o nacionales relacionados con la temática de la Tesis Doctoral, con presentación de una contribución científica en los mismos en forma oral o póster.

La capacidad para presentar y defender resultados de investigación propios en público y en el contexto de la temática de la Tesis se considera esencial para la formación del doctorando.

Actividad formativa optativa para estudiantes a tiempo completo y a tiempo parcial. El número de horas es indicativo. Se reconocerán 20 horas por contribución. Además la Comisión Académica valorará y reconocerá, en su caso, el número de horas de asistencia justificadas por el estudiante. La actividad podrá realizarse a lo largo de todo el periodo de Tesis Doctoral, dependiendo de las fechas de convocatoria de los congresos y del avance del desarrollo de la Tesis Doctoral. Se recomienda, con carácter general, la asistencia a un congreso, al menos, durante la realización de la Tesis Doctoral.

Esta actividad servirá para desarrollar las competencias: CB15, CB16 y CA06.

4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

El doctorando incluirá en el Documento de Actividades del Doctorando todos los datos del congreso (nombre, día, lugar, contribución presentada, certificado de asistencia) así como una valoración del mismo. Esta documentación será validada por el Tutor Académico del Doctorando y revisada por la Comisión Académica del Programa de Doctorado, que la valorará para verificar que se alcanzan las competencias indicadas. La documentación y valoración se incorporará al registro de actividades del doctorando.

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

La asistencia a congresos requiere, en la mayoría de los casos, la movilidad del estudiante. El Programa de Doctorado facilitará que la actividad pueda llevarse a cabo en el marco de programas de movilidad convocados por organismos o administraciones públicas al que puedan acogerse los doctorandos (que incluyen las bolsas de viaje que otorga la UAM, las ayudas de movilidad asociadas a becas competitivas, programas de movilidad del Ministerio, de la Comunidad Autónoma de Madrid y de la Unión Europea), en el ámbito de acuerdos puntuales que el programa pueda establecer con otras instituciones, organismos o empresas, o con fondos propios de los grupos de investigación participantes en el programa.



ACTIVIDAD: Asistencia a cursos de formación transversal		
4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	20
DESCRIPCIÓN		
Asistencia a cursos de formación transversal que permitan al Doctorando adquirir competencias y conocimientos transversales en investigación. La Universidad Autónoma de Madrid realiza cursos de esta naturaleza todos los años organizados por: - Escuela de Doctorado (https://www.uam.es/EscuelaDoctorado(es_ES)-Actividades-Formativas/1446783928451.htm?language=es_ES&nodepath=Actividades%20formativas) - Biblioteca y la Unidad de Cultura Científica (https://www.uam.es/uam/cultura-cientifica/formacion) - Plataforma UAMX (https://uamx.uam.es/courses) - European Civic University ¿ CIVIS (https://www.uam.es/uam/civis) Actividad formativa obligatoria para estudiantes a tiempo completo y a tiempo parcial. El número de horas es indicativo. Se reconocerán las horas lectivas del curso recibido. La actividad se realizará a lo largo de todo el periodo de Tesis. Se requiere un mínimo de 7 horas por curso académico a realizar entre las actividades formativas 5, 6 y 7. Esta actividad servirá para desarrollar las competencias CB11, CA01, CA02 y CA05.		
4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL		
El doctorando incluirá en el Documento de Actividades del Doctorando todos los datos del curso de formación transversal. Se incluirá un certificado de asistencia y el detalle de los contenidos del seminario, así como el número de horas lectivas. Esta documentación será validada por el Tutor Académico del Doctorando y revisada por la Comisión Académica del Programa de Doctorado que la valorará para verificar que se alcanzan las competencias indicadas. La documentación y valoración se incorporará al registro de actividades del Doctorando.		
4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD		
Estos cursos no suelen requerir movilidad fuera de la Comunidad de Madrid. En tal caso, podrán ser financiados con cargo a proyectos propios del equipo de investigación en el cual participe el Doctorando. En su caso, se solicitarán las correspondientes becas de asistencia o viaje otorgadas por el curso.		
ACTIVIDAD: Asistencia a cursos especializados		
4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	20
DESCRIPCIÓN		
Asistencia a cursos de formación especializados que permitan al Doctorando acceder a un mayor conocimiento de las técnicas y métodos específicos que utilizará en la realización de su Tesis Doctoral. Estos cursos podrán formar parte de la oferta de cursos especializados de la Universidad Autónoma de Madrid: • Centro de Formación Continua (https://www.uam.es/CentroFormacionContinua/Oferta_Formacion_Continua/1446755604831.htm?language=es_ES&nodepath=Oferta%20Formacion%20Continua&pid=1446755604831) • Centro de Computación Científica (https://www.ccc.uam.es/es/courses/info_cursos.html) • Programa UAM Emprende (https://www.uamemprende.es/) Así como de la oferta de cursos especializados de los Institutos de Investigación relacionados con el Programa: - Instituto de Catálisis y Petroleoquímica ICP-CSIC (https://icp.csic.es/es/formacion-y-empleo/ofertas-de-formacion/): * Cursos de Técnicas de Caracterización de Materiales (Gabinete de Formación del CSIC, 3 módulos) * Seminarios de formación básica sobre las técnicas de caracterización de materiales disponibles en el ICP (periodicidad mensual) * Seminarios de formación en PRL destinados a las personas de nueva incorporación al Instituto - Instituto de Cerámica y Vidrio ICV-CSIC (https://www.icv.csic.es/seminarios) * Curso de ¿RMN en estado sólido¿ (https://www.icv.csic.es/node/566) * Curso de Técnicas de Caracterización de Jarandilla de la Vera (https://adsorcion.com/curso-jarandilla/) * Jornadas de jóvenes investigadores, en colaboración con la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio (https://secv.es/jjii-icv-csic-22/) - Instituto de Ciencias de los Materiales de Madrid (ICMM-CSIC) (https://www.icmm.csic.es/en/formacion/posgrado.php)		



* Fronteras en Ciencia de Materiales I: Diseño y Preparación. Curso de Postgrado del CSIC (<https://wp.icmm.csic.es/fronteras/>) * Fronteras en Ciencia de Materiales II: Propiedades a la carta para nuevas tecnologías. Curso de Postgrado del CSIC (<https://wp.icmm.csic.es/fronteras/>)

* Preparación, Caracterización y Aplicaciones de Láminas Delgadas. Curso de Postgrado del CSIC(<https://wp.icmm.csic.es/curso-capas/>)

* Espectroscopías de Fotoelectrones y Electrones Auger (XPS y AES). Curso de Postgrado del CSIC (<https://www.icmm.csic.es/en/formacion/xps.php>)

* Emergence of Quantum Phases in Novel Materials. Curso de Postgrado del CSIC (<https://wp.icmm.csic.es/emergence/>)

Asimismo, podrán estar organizados por otros Centros y Universidades ajenos al programa de doctorado o por empresas.

Actividad formativa obligatoria para estudiantes a tiempo completo y a tiempo parcial. El número de horas es indicativo. Se reconocerán las horas lectivas del curso recibido. La actividad se realizará a lo largo de todo el periodo de Tesis Doctoral, estando sujeta a las fechas de realización de los cursos. Se requiere un mínimo de 7 horas por curso académico a realizar entre las actividades formativas 5, 6 y 7.

Esta actividad servirá para desarrollar las competencias CB11, CB14, CA01, CA02 y CA05.

4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

El doctorando incluirá en el Documento de Actividades del Doctorando todos los datos del curso especializado. Se incluirá un certificado de asistencia y el detalle de los contenidos del curso, así como la fecha y el número de horas lectivas. Esta documentación será validada por el Tutor Académico del Doctorando y revisada por la Comisión Académica del Programa de Doctorado que la valorará para verificar que se alcanzan las competencias indicadas. La documentación y valoración se incorporará al registro de actividades del Doctorando.

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

La asistencia a estos cursos puede requerir la movilidad del estudiante. En tal caso, podrán ser financiados con cargo a proyectos propios del equipo de investigación en el cual participe el Doctorando. En su caso, se solicitarán las correspondientes becas de asistencia o viaje otorgadas por el curso.

ACTIVIDAD: Asistencia a seminarios de investigación y/o documentación científico-técnica

4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	20
---------------------	-------------	----

DESCRIPCIÓN

Asistencia a seminarios sobre temas científicos de actualidad, técnicas de investigación y documentación científico-técnica que permitan al estudiante mejorar el desarrollo de su investigación y ampliar su formación científica.

El Departamento de Ingeniería Química de la UAM y los centros asociados organizan seminarios de investigación (ponencias de investigadores visitantes y profesionales del sector, workshop proyectos coordinados, seminarios de investigación, etc.) en los cuales los estudiantes de Doctorado tienen la oportunidad de asistir y participar en la discusión de resultados de investigación desarrollada en el departamento y centros asociados o presentada por investigadores invitados. Asimismo, se podrá participar en seminarios de investigación y documentación científico-técnica organizados por otros centros.

Actividad formativa obligatoria para estudiantes a tiempo completo y a tiempo parcial. La actividad se realizará a lo largo de todo el periodo de Tesis Doctoral. El número de horas es indicativo. Se reconocerán las horas lectivas del seminario al que se ha asistido. Se requiere un mínimo de 7 horas por curso académico a realizar entre las actividades formativas 5, 6 y 7.

Esta actividad servirá para desarrollar las competencias CB11, CB15, CA01, CA02 y CA06.

4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

El doctorando incluirá en el Documento de Actividades del Doctorando todos los datos del seminario. Se incluirá el detalle de los contenidos del seminario, así como el número de horas lectivas. Esta documentación será validada por el Tutor Académico del Doctorando y revisada por la Comisión Académica del Programa de Doctorado que la valorará para verificar que se alcanzan las competencias indicadas. La documentación y valoración se incorporará al registro de actividades del Doctorando.

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

La mayoría de estos seminarios no suelen requerir movilidad fuera de la Comunidad de Madrid. En el caso de que la asistencia a estos seminarios requiera la movilidad del estudiante, el desplazamiento podrá ser financiado con cargo a proyectos propios del equipo de investigación en el cual participe el Doctorando.

ACTIVIDAD: Asistencia a defensa de tesis doctorales

4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	10
---------------------	-------------	----

DESCRIPCIÓN

Asistencia al acto de defensa de Tesis Doctorales desarrolladas en el Programa de Doctorado de Ingeniería Química o en Programas de Doctorado afines de la UAM.

La asistencia al acto de presentación y defensa de Tesis Doctorales desarrolladas en el Programa de Doctorado en Ingeniería Química se considera de gran interés en la formación del Doctorando, tanto de forma general para ampliar sus conocimientos científicos, como específicamente para avanzar en las competencias relativas a la elaboración de la memoria de Tesis y preparación de su defensa pública y discusión de resultados.



Actividad formativa optativa para estudiantes a tiempo completo y a tiempo parcial. La actividad se realizará a lo largo de todo el periodo de Tesis Doctoral. El número de horas es indicativo. Se reconocerán 2 horas/tesis. La actividad se realizará a lo largo de todo el periodo de Tesis, dependiendo de las fechas de presentación de las Tesis. Se recomienda, con carácter general, la asistencia al menos a una defensa de Tesis por año.

Esta actividad servirá para desarrollar las competencias: CB15 y CA06.

4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

El doctorando incluirá en el Documento de Actividades del Doctorando todos los datos de la Tesis Doctoral presentada, así como el certificado de asistencia. Esta documentación será validada por el Tutor Académico del Doctorando y revisada por la Comisión Académica del Programa de Doctorado, que la valorará para verificar que se alcanzan las competencias indicadas. La documentación y valoración se incorporará al registro de actividades del Doctorando.

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

Esta actividad no implica movilidad.

ACTIVIDAD: Estancias en centros extranjeros o españoles

4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	150
DESCRIPCIÓN		

Se promoverá la estancia de los estudiantes en un centro de investigación de reconocido prestigio internacional o nacional.

Durante la estancia, el estudiante podrá realizar parte de su investigación predoctoral, siendo objetivos adicionales de la estancia conocer otros sistemas educativos y de investigación, acceder a seminarios y cursos realizados en otros centros, mejorar su conocimiento de una segunda lengua y crear una red propia de contactos. Dicha estancia se considera fundamental para la formación de los doctores.

Actividad formativa optativa para estudiantes a tiempo completo y a tiempo parcial. Se computarán 7 h/día estancia, recomendándose una estancia de, al menos, 1 mes (150 horas). La realización de una estancia internacional de, al menos, 3 meses de duración para cursar estudios o realizar trabajos de investigación es un requisito para obtener la mención de Doctor Internacional, que se fomentará para todos los estudiantes del programa. Esta actividad puede realizarse durante todo el periodo de desarrollo de la Tesis Doctoral, pero dependerá de las posibilidades del doctorando y el centro externo, así como de la planificación de tareas de investigación de la Tesis Doctoral. Se recomienda llevarla a cabo en el tercer año de la misma.

Esta actividad servirá para desarrollar las competencias CB12, CB13, CB15, CB16, CA03 y CA04.

4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

El estudiante durante su estancia trabajará supervisado por un profesor o investigador del centro receptor, quien realizará un informe final incluyendo la duración, centro, descripción de los objetivos y resultados de la estancia. Dicho informe reflejará no sólo las actividades de investigación, sino cualquier actividad formativa realizada durante la misma (asistencia o impartición de seminarios, asistencia a cursos especializados ...), así como la formación recibida por el estudiante en técnicas específicas.

Previo a la realización de la estancia la Comisión Académica será informada de los detalles de la misma y autorizará su realización. El Doctorando incluirá en el Documento de Actividades del Doctorando ese informe, que será validado por el Tutor Académico del Doctorando. Toda la documentación relevante se remitirá a la Comisión Académica del Programa de Doctorado para su valoración e incorporación de los datos al registro de actividades del Doctorando.

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

Esta actividad implica movilidad en un centro de investigación extranjero. El Programa de Doctorado facilitará que la actividad pueda llevarse a cabo en el marco de programas de movilidad convocados por organismos o administraciones públicas al que puedan acogerse los doctorandos (que incluyen las ayudas de movilidad asociadas a becas competitivas, programas de movilidad del Ministerio, de la Comunidad Autónoma de Madrid y de la Unión Europea), en el ámbito de acuerdos puntuales que el programa pueda establecer con otras instituciones, organismos o empresas, o con fondos propios de los grupos de investigación participantes en el programa.

5. ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA

5.1 SUPERVISIÓN DE TESIS

Con carácter general, para la supervisión y seguimiento del doctorando se aplicará lo dispuesto en el artículo 11 del R.D 99/2011 de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado, así como en el artículo 10 de la Normativa de Enseñanzas Oficiales de Doctorado de la UAM ([https://www.uam.es/EscuelaDoctorado/\(en_GB\)-Normativa-/1447679329182.htm?language=es_ES&nDept=5&nodepath=External%20regulations](https://www.uam.es/EscuelaDoctorado/(en_GB)-Normativa-/1447679329182.htm?language=es_ES&nDept=5&nodepath=External%20regulations)).

Asignación del Tutor. La Comisión Académica del Programa de Doctorado designará un Tutor, para el seguimiento de la formación como investigador del doctorando, en el momento de resolver la admisión. Los tutores deberán ser miembros del programa de doctorado, entendiendo por tales todas las personas del programa de doctorado que pertenezcan a la UAM así como los investigadores de los centros con los que se ha suscrito un convenio de colaboración con el programa de doctorado. Al tutor le corresponderá velar por la interacción del doctorando con la Comisión Académica. El Tutor podrá ser coincidente o no con el Director de Tesis Doctoral. La Comisión Académica, oído el Doctorando, podrá modificar el nombramiento del tutor del Doctorando en cualquier momento del periodo de realización del doctorado siempre que concurran razones justificadas.

Asignación del Director de Tesis. En el plazo inferior a 3 meses a partir de la formalización de la matrícula, la Comisión Académica designará un Director de Tesis al Doctorando. Dicha asignación podrá recaer sobre cualquier doctor español o extranjero, con experiencia investigadora acreditada con independencia de la universidad, centro o institución en que preste sus servicios. El Director de Tesis podrá ser la misma persona designada como Tutor. El Director de Tesis es el responsable de la tutela y seguimiento del conjunto de las tareas de investigación del Doctorando. La Comisión Académica



mica, oído el Doctorando, podrá modificar el nombramiento del director/es de la tesis doctoral en cualquier momento del periodo de realización del doctorado siempre que concurran razones justificadas.

Además, podrá designarse también un máximo de un Codirector, en este caso, la tesis doctoral podrá ser dirigida por un máximo de dos doctores. Excepcionalmente, y a propuesta de la Comisión Académica de un Programa de Doctorado, la Comisión Permanente del Comité de Dirección de la Escuela de Doctorado podrá autorizar el nombramiento de tres directores de tesis en caso de venir exigido por contratos doctorales internacionales a través de convenios de cotutela.

Actividades previstas por el programa de doctorado/universidad para fomentar la dirección de tesis doctorales. Si bien no se han previsto actividades específicas con esta finalidad, tampoco se considera esencial esta iniciativa para la viabilidad del programa. Los datos derivados de los programas de doctorado en los que han participado los miembros de este programa muestran que el 96% del profesorado del Departamento de Ingeniería Química y de los investigadores de los Institutos del CSIC, asociados al Programa de Doctorado en Ingeniería Química, han dirigido o están dirigiendo al menos una tesis doctoral. El reconocimiento de la dirección y tutela de Tesis como actividad docente e investigadora del profesorado influye positivamente en este sentido.

En nuestra experiencia, el factor limitante en cuanto al número de tesis doctorales que se realizan no es encontrar un director de tesis, sino encontrar un contrato o beca que permita al doctorando tener financiación durante la realización de la misma. Por ese motivo, la UAM cuenta con un Programa Propio de Investigación en el que cuenta con convocatorias propias de CONTRATOS PREDOCTORALES FORMACIÓN DE PERSONAL INVESTIGADOR (FPI-UAM) (<https://www.uam.es/uam/investigacion/oferta-empleo/fpi-uam2022>), 32 el curso pasado, y de AYUDAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN EN LA UAM (<https://www.uam.es/uam/investigacion/programa-propio-investigacion>), 40 el curso pasado.

Actividades previstas que fomenten la supervisión múltiple en casos justificados académicamente.

La mayor parte de las tesis desarrolladas en las cuatro instituciones participantes en el Programa de Doctorado son codirigidas. Atendiendo a las muchas colaboraciones que mantienen dichas instituciones con centros de investigación internacionales y nacionales, como se ha detallado en el epígrafe 1.4, y al elevado número de tesis con Mención Internacional defendidas, epígrafe 5.2., se promueve la supervisión múltiple.

Guía de Buenas Prácticas. La UAM, y por extensión el Programa de Doctorado en Ingeniería Química se adhiere a la Recomendación de la Comisión de 11 de marzo de 2005 relativa a la Carta Europea del Investigador y al Código de Conducta para la Contratación de Investigadores (<https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/a46424c7-962a-11e9-9369-01aa75ed71a1>). La Carta Europea del Investigador reúne una serie de principios y exigencias generales que especifican el papel, las responsabilidades y los derechos de los investigadores y de las entidades que emplean y/o financian investigadores. El objetivo de la Carta es garantizar que la naturaleza de la relación entre los investigadores y los financiadores o empleadores propicie la generación, transferencia, distribución y difusión de conocimientos y avances tecnológicos, así como el desarrollo profesional de los investigadores. Asimismo, la Carta reconoce el valor de todas las formas de movilidad como medio para ampliar el desarrollo profesional de los investigadores. De esta forma, la Carta constituye un marco dentro del que se invita a investigadores (en todos los niveles) y financiadores y empleadores a actuar con responsabilidad y profesionalidad en su entorno de trabajo y a darse el necesario reconocimiento mutuo.

Además, el programa de Doctorado en Ingeniería Química suscribe el Código de Buenas Prácticas en Investigación (<https://www.uam.es/Escuela-Doctorado/documento/1446811248418/codigodebuenaspracticas.pdf>), aprobado en Consejo de Gobierno de 8 de febrero de 2013, que tiene por objetivos: promover que las investigaciones realizadas en el ámbito de aplicación de este código se desarrollen cumpliendo los máximos estándares de rigor, honestidad y responsabilidad, fomentar la adquisición de buenas prácticas científicas, incluyendo también la etapa de formación de los investigadores, y fomentar la reflexión sobre las cuestiones éticas vinculadas a la investigación, sus beneficios y sus riesgos.

Comisión de Ética en la Investigación. La UAM tiene dicha Comisión con el fin de proporcionar una respuesta ágil y efectiva a las necesidades actuales o que en el futuro se planteen respecto de la investigación científica desarrollada en su ámbito, en orden a la protección de los derechos fundamentales de las personas, el bienestar de los animales y el medio ambiente y al respeto a los principios y compromisos bioéticos asumidos por la comunidad científica y por los Estatutos de la UAM. (<https://www.uam.es/uam/investigacion/comite-etica#:~:text=El%20CEI%2DUAM%20es%20%C3%B3rgano,fines%20cient%C3%ADficos%2C%20incluyendo%20la%20docencia>).

5.2 SEGUIMIENTO DEL DOCTORANDO

Con carácter general, para la supervisión y seguimiento del doctorando se aplicará lo dispuesto en el artículo 11 del R.D 99/2011 de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado, así como en el artículo 10 de la Normativa de Enseñanzas Oficiales de Doctorado de la UAM ([https://www.uam.es/EscuelaDoctorado/\(en_GB\)-Normativa-1447679329182.htm?language=es_ES&nDept=5&nodepath=External%20regulations](https://www.uam.es/EscuelaDoctorado/(en_GB)-Normativa-1447679329182.htm?language=es_ES&nDept=5&nodepath=External%20regulations)).

Tras la admisión del Doctorando en el programa, deberá formalizar cada curso académico la matrícula en la Escuela de Doctorado, lo que le otorgará el derecho a la tutela académica, a la utilización de los recursos de la universidad para el desarrollo de su trabajo y a la plenitud de derechos que le correspondan como estudiante de doctorado.

Las funciones de supervisión, tutela y seguimiento de los doctorandos se reflejarán en un Compromiso de Supervisión, que deberá ser entregado por correo electrónico a la Escuela de Doctorado en un plazo máximo de un mes tras la matrícula. Este documento constituye un compromiso entre la UAM, el Doctorando, su Tutor y/o su Director de Tesis y el Coordinador del Programa de Doctorado, y se incorporará al Documento de Actividades. En el Compromiso de Supervisión se fijan las funciones de supervisión de la tesis doctoral, los derechos y obligaciones del investigador en formación y se especifican el procedimiento de resolución de conflictos y los aspectos relativos a los derechos de propiedad intelectual o industrial que se puedan generar durante el desarrollo de la Tesis Doctoral.

El Doctorando elaborará su Plan de Investigación en un periodo inferior a seis meses. El Plan de Investigación incluirá, al menos, los objetivos, la metodología y la planificación temporal. Este plan deberá ser avalado por el Director de Tesis y el Tutor (en caso de ser distintos) y podrá mejorarse y detallarse a lo largo del desarrollo de la Tesis Doctoral. Además, todas las actividades de interés para el desarrollo del Doctorando se registrarán en un documento individualizado. Tanto el Plan de Investigación como las actividades serán registradas en el sistema de gestión académica en red de la UAM (SIGMA), aportando las evidencias documentales necesarias que las acrediten. Estas actividades serán validadas por el Tutor/Director del Doctorando. Al Documento de Actividades tendrán acceso, para las funciones que correspondan en cada caso, el Doctorando, su Tutor, su Director de Tesis, así como los miembros de la Comisión Académica y el PAS que gestione el expediente.

La Comisión Académica responsable del programa evaluará, cada curso académico, el Plan de Investigación y el Documento de Actividades del Doctorando. La evaluación positiva será requisito imprescindible para continuar en el programa. En caso de evaluación negativa, que debe ser debidamente



motivada, el Doctorando deberá ser evaluado de nuevo en un plazo máximo de seis meses a cuyo efecto elaborará un nuevo Plan de Investigación. Si se produjese una segunda evaluación negativa el Doctorando causará baja definitiva en el programa.

Previsión de las estancias de los Doctorandos en otros centros de formación, nacionales e internacionales, co-tutelas y menciones internacionales. Se considera línea estratégica en la política del Doctorado de la Universidad Autónoma de Madrid, la lectura de tesis con mención internacional, fomentando la actuación de expertos internacionales en la emisión de los informes previos y en los tribunales de tesis. Por ello, la Comisión Académica del Programa de Doctorado incentivará la realización de estancias en centros de investigación nacionales o extranjeros, tanto de los estudiantes del doctorado como de los profesores de este, y promoverá el establecimiento de co-tutelas. La Comisión Académica, junto con el tutor/director, fomentará la presentación de tesis con la mención internacional de acuerdo con el procedimiento establecido por el Escuela de Doctorado de la UAM, aprobado en Consejo de Gobierno de 15 de diciembre de 2011 ([https://www.uam.es/EscuelaDoctorado/\(es_ES\)-Menci%C3%B3n-Internacional/1446747664276.htm?language=es_ES&nodepath=Menci%C3%B3n%20Internacional](https://www.uam.es/EscuelaDoctorado/(es_ES)-Menci%C3%B3n-Internacional/1446747664276.htm?language=es_ES&nodepath=Menci%C3%B3n%20Internacional)) El 99% de las tesis defendidas en los últimos 5 años en las instituciones que componen los equipos de trabajo involucrados en este Programa cumplen los requisitos a) y b). El 50% obtuvieron Mención Internacional, 15 de 30 tesis defendidas. Actualmente, se dirigen 23 tesis y se prevé que el porcentaje de tesis con Mención Internacional sea mayor.

5.3 NORMATIVA PARA LA PRESENTACIÓN Y LECTURA DE TESIS DOCTORALES

La presentación y defensa de una tesis doctoral en la UAM está regulada por el ¿Procedimiento relativo al tribunal, defensa y evaluación de la tesis doctoral en la UAM¿([https://www.uam.es/EscuelaDoctorado/\(es_ES\)-Presentaci%C3%B3n-de-Tesis-Doctoral/1429099856929.htm?language=es_ES&nodepath=Presentaci%C3%B3n%20de%20Tesis%20Doctoral](https://www.uam.es/EscuelaDoctorado/(es_ES)-Presentaci%C3%B3n-de-Tesis-Doctoral/1429099856929.htm?language=es_ES&nodepath=Presentaci%C3%B3n%20de%20Tesis%20Doctoral)).

En líneas generales, la presentación de la tesis doctoral consta de tres fases:

1. Autorización de la defensa de la tesis doctoral
2. Depósito o entrega de la memoria definitiva de la tesis doctoral.
3. Inspección y control de calidad de la documentación presentada y la designación del tribunal de evaluación.
4. Defensa, en acto público, de la tesis doctoral.

Los aspectos más relevantes de este procedimiento se resumen a continuación:

Presentación y Autorización. El Doctorando solicitará a la Comisión de de Equivalencias y Defensa de Tesis, de la Escuela de Doctorado, la autorización a defensa de la tesis mediante un escrito presentado en el Registro General de la UAM. Junto al escrito de solicitud, se acompañará la siguiente documentación: a) la Declaración de Compromiso Ético y Originalidad de la Tesis; b) un ejemplar de la tesis doctoral en formato pdf; c) el documento de actividades personalizadas del doctorando; d) los documentos complementarios (incluidos o no en la tesis) que establezcan los procedimientos vigentes de la UAM para tesis presentadas como compendio de publicaciones, tesis redactadas en lenguas diferentes a las oficiales en la UAM, doctorado con mención internacional y/o cotutela de tesis doctoral; e) informe motivado del director o directores de la tesis doctoral exponiendo los resultados de la valoración de dicha tesis y avalando expresamente su presentación a defensa pública. Dicho informe debe ser autorizado y firmado también por el responsable de la Comisión Académica del programa de doctorado; f) Propuesta de tribunal de evaluación de la tesis compuesta de 5-7 doctores, expertos en la materia, firmada por el responsable de la Comisión Académica.

Inspección y control de calidad. Consiste en un periodo de comprobación por parte del personal administrativo de la Escuela de Doctorado, y en su caso subsanación de la documentación depositada; un periodo de exposición a la comunidad investigadora, de al menos 15 días, para que cualquier doctor pueda remitir observaciones sobre el contenido de la tesis; y la evaluación, por parte de la Comisión de Equivalencia y Defensa de Tesis Doctorales, de la documentación y observaciones remitidas. Una vez examinada la documentación aportada, la Comisión de Equivalencias y Defensa de Tesis Doctorales de la Escuela de Doctorado autorizará, o no, la lectura de la tesis y nombrará el Tribunal que ha de juzgarla, comunicándose al doctorando, al director de la tesis y a la Comisión Académica del programa de doctorado, así como a los miembros del tribunal. Excepcionalmente, la Comisión de Equivalencias y Defensa de Tesis Doctorales de la Escuela de Doctorado podrá someter a un proceso de evaluación previa las tesis doctorales presentadas. A tales efectos, el proceso de evaluación previa consistirá en la obtención de los informes de dos expertos doctores de los ámbitos de conocimiento sobre los que versa la tesis, pertenecientes a otras Universidades o Centros de Investigación españoles o extranjeros distintos de los centros universitarios o instituciones participantes en el Programa de Doctorado que imparte la formación investigadora. En los supuestos de no autorización de defensa de la tesis, la Comisión de Equivalencias y Defensa de Tesis Doctorales de la Escuela de Doctorado comunicará por escrito al doctorando, al director de la tesis y al órgano responsable las razones de su decisión. La normativa de Convivencia Universitaria de la UAM (<https://transparencia.uam.es/wp-content/uploads/2022/12/Normativa-de-convivencia-de-la-UAM-1.pdf>) considera falta muy grave plagiar totalmente, o parcialmente de forma significativa, la Tesis Doctoral, o falsear resultados, propios o ajenos, de forma premeditada.

Designación del tribunal de evaluación. La Comisión de Doctorado de la UAM nombrará el Tribunal que ha de juzgarla constituido por 3-5 miembros titulares y 2 suplentes. En la propuesta de los 5-7 doctores expertos, no podrán formar parte de la misma más de dos miembros de la misma universidad, del CSIC o de la misma institución pública o privada. En todo caso, el tribunal estará formado por una mayoría de miembros externos a la UAM y a las instituciones colaboradoras en el programa. El director o directores de la tesis no podrá formar parte del tribunal, ni tampoco el tutor, salvo en casos de tesis presentadas en el marco de acuerdos bilaterales de co-tutela con universidades extranjeras que así lo tengan previsto. Los miembros adscritos a una universidad que formen parte del tribunal deberán ocupar una plaza de profesor funcionario o contratado en cualquiera de las categorías recogidas en la LOMLOU o estar contratado como investigador por la propia universidad. Asimismo, computarán como miembros de universidad los profesores eméritos y los que tengan un nombramiento honorífico. Los profesores en excedencia. Los profesores en excedencia. Los profesores en excedencia se computarán como pertenecientes a la institución en la que estén prestando sus servicios.

Defensa de la tesis doctoral. El acto de defensa deberá realizarse antes de transcurrir seis meses (exceptuado el mes de agosto) desde su depósito. El acto de defensa de la tesis será convocado por el Presidente y comunicado por el Secretario a todos los miembros del tribunal y a la Escuela de Doctorado con una antelación mínima de 15 días naturales a su celebración. La Escuela de Doctorado publicará en la página web el anuncio de dicha convocatoria. El Doctorando enviará, con una antelación mínima de 15 días a la fecha prevista de lectura, un ejemplar de la tesis a cada uno de los miembros del tribunal, tanto titulares como suplentes, así como el documento de actividades, con las actividades formativas llevadas a cabo por el doctorando. El día lectivo anterior a la fecha de lectura de la tesis, el Secretario del Tribunal deberá recoger de la Escuela de Doctorado la documentación relativa a la defensa de la tesis. En su defecto, será el Tutor quién asuma dicha responsabilidad.

El acto de defensa se realizará en sesión pública y consistirá en la exposición y defensa por el Doctorando, ante los miembros del tribunal, del trabajo de investigación elaborado. Los doctores presentes en el acto público podrán formular cuestiones en el momento y forma que señale el presidente del tribunal. El tribunal emitirá la calificación global concedida a la tesis en términos de no apto, aprobado, notable y sobresaliente. Si el doctorando hubiera solicitado optar a la mención internacional en el Título de Doctor, se incluirá en el acta la certificación de que se han cumplido las exigencias contenidas en el correspondiente procedimiento, firmada por el Secretario del Tribunal. El Secretario del Tribunal emitirá un informe consensuado sobre la discusión llevada a cabo por el Tribunal valorando la originalidad y grado de innovación, calidad de la exposición, coherencia de los objetivos planteados y las conclusiones, planificación y metodología, méritos científicos técnicos y materiales y bibliografía. Este informe será firmado por todos los miembros del tribunal. El tribunal podrá proponer la mención de ¿cum laude¿ a aquellos doctorandos que hayan obtenido la calificación de sobresaliente en el acto de defensa. Para ello se emitirá, en tal sentido, voto secreto positivo por todos los miembros del tribunal, debiendo haber unanimidad. A tal efecto, se cerrará la sesión pública y cada miembro del tribunal entregará al Secretario un sobre cerrado con su voto en relación a este aspecto. El Secretario



del Tribunal, hará entrega de la documentación del acto de defensa, (ejemplar de tesis, acta de la defensa de tesis, informe de valoración de tesis doctoral y votos emitidos por los miembros del Tribunal en relación a la propuesta de mención ¿cum laude¿) en la Escuela de Doctorado de la Universidad en el plazo máximo de 1 día lectivo desde el acto de lectura. Posteriormente se abrirá una sesión pública, todos los miércoles en la Escuela de Doctorado, para proceder al escrutinio de los votos sobre propuestas de mención ¿cum laude¿ de todas las tesis leídas la semana anterior. En dicha sesión, que será presidida por el Vicerrector con competencias en doctorado o persona en quien delegue, se comprobará qué doctorandos obtienen la mención ¿cum laude¿, con la extensión del acta correspondiente que firmará el Presidente de la sesión. A continuación, el resultado se comunicará al nuevo doctor y al director de tesis.

Una vez aprobada la Tesis Doctoral, la UAM se ocupará de su archivo en formato electrónico abierto (preferentemente en PDF) en un repositorio digital institucional, enviará a la Biblioteca el ejemplar depositado por el Doctorando para información pública, y la Escuela de Doctorado remitirá a la Secretaría General del Consejo de Universidades la información necesaria de las tesis doctorales leídas para su incorporación en la Base de Datos TESEO

Por último, en el documento mencionado sobre ¿Procedimiento relativo al tribunal, defensa y evaluación de la tesis doctoral en la UAM¿ se proporciona información acerca de los procedimientos alternativos para situaciones tales como tesis en co-tutela, doctorados con mención internacional, o Tesis Doctorales sometidas a procesos de protección y/o transferencia de tecnología y/o de conocimiento.

6. RECURSOS HUMANOS

6.1 LÍNEAS Y EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN

Líneas de investigación:

NÚMERO	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
01	Procesos químicos y biotecnológicos
02	Procesos y sistemas de Ingeniería Ambiental
03	Materiales avanzados y sus aplicaciones

Equipos de investigación:

Ver documento SICedu en anexos. Apartado 6.1.

Descripción de los equipos de investigación y profesores, detallando la internacionalización del programa:

Los investigadores del programa de doctorado se distribuyen entre las tres líneas de investigación del mismo y están formados por profesores del Departamento de Ingeniería Química de la UAM e investigadores de diferentes centros de investigación del CSIC ubicados en el campus de Cantoblanco:

Línea de investigación 1: Procesos químicos y biotecnológicos (L1). Centros participantes: Universidad Autónoma de Madrid (UAM) e Instituto de Catálisis y Petroleoquímica del CSIC (ICP- CSIC). Número de investigadores participantes:16. Perfil de los investigadores: teórico y experimental.

Línea de investigación 2: Procesos y sistemas de ingeniería ambiental (L2). Centros participantes: Universidad Autónoma de Madrid (UAM) e Instituto de Catálisis y Petroleoquímica del CSIC (ICP- CSIC). Número de investigadores participantes: 19. Perfil de los investigadores: teórico y experimental.

Línea de investigación 3: Materiales avanzados y sus aplicaciones (L3). Centros participantes: Universidad Autónoma de Madrid (UAM), Instituto de Catálisis y Petroleoquímica del CSIC (ICP- CSIC), Instituto de Cerámica y Vidrio del CSIC (ICV- CSIC) e Instituto de Ciencia de Materiales del CSIC (ICMM-CSIC). Número de investigadores participantes: 20. Perfil de los investigadores: teórico y experimental.

Para garantizar la viabilidad del programa de doctorado, estos 55 investigadores cuentan en su mayor parte con posiciones permanentes (Catedrático de Universidad, Profesor Titular de Universidad, Profesor Contratado Doctor, Profesor de investigación, Investigador Científico y Científico Titular). Todos los participantes del programa tienen experiencia investigadora claramente contrastada a nivel internacional.

Muchos de estos investigadores presentan trayectorias con un marcado carácter interdisciplinar. La adscripción de los investigadores a las diferentes líneas se ha realizado de acuerdo con su temática prioritaria de investigación.

En el Anexo 2.1 se detalla toda la información referente a los investigadores que integran este Programa de Doctorado: datos de los miembros de cada línea de investigación e investigadores de referencia de cada una de ellas; datos de una selección (correspondiente a los últimos 5 años) de proyectos de investigación, 25 artículos científicos y 10 tesis realizadas por estos investigadores, clasificados en función de la línea de investigación; una selección de contratos con empresas, libros publicados, patentes, otros méritos relevantes en el plano cultural o de desarrollo comunitario relacionados con el programa y la RPT de los técnicos de apoyo a la investigación, contratos o becas relacionados con este Programa de Doctorado.

6.2 MECANISMOS DE CÓMPUTO DE LA LABOR DE TUTORIZACIÓN Y DIRECCIÓN DE TESIS

Mecanismos de cómputo de la labor de tutorización y dirección de tesis:

La dirección de la tesis y la tutela del doctorando serán reconocidas como parte de la dedicación docente e investigadora del profesorado de acuerdo con el Plan de Actividades del Profesorado de la Universidad Autónoma de Madrid aprobado según el acuerdo 6/CG del 12 de Julio de 2018.

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Los Centros integrantes del programa de doctorado en Ingeniería Química: Facultad de Ciencias (Departamento de Ingeniería Química) y los Institutos ICP, ICV, ICMM disponen de los siguientes recursos comunes que ponen a disposición de los estudiantes inscritos en el programa de doctorado, con el fin de facilitar al máximo la realización de las investigaciones previstas en los respectivos proyectos de tesis. En concreto, disponen de:

- Salas de seminarios con equipo de proyección completo.
- Sala de reuniones para grupos equipada con pizarra, sillas/mesas y equipo de proyección completo.



- Aulas equipadas con pizarras, sillas/mesas, cañón de proyección y pantalla.

- Para el trabajo experimental, se dispone de laboratorios equipados con todos los suministros básicos (agua, aire comprimido, electricidad, aire acondicionado, etc.), así como de equipos de medida y análisis comunes.

- Los estudiantes de doctorado dispondrán asimismo de un puesto de trabajo con mobiliario, teléfono y acceso a Internet.

A continuación se detallan los recursos materiales y los servicios a disposición de los estudiantes del programa de doctorado en cada uno de los diferentes Centros involucrados:

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

Biblioteca. La biblioteca de la Facultad de Ciencias cuenta con un edificio propio de 8700 metros cuadrados, que incluye 991 puestos de lectura en biblioteca, 243 puestos de lectura en hemeroteca, 290 puestos de estudio en una sala 24 horas, un puesto de consulta para personas con discapacidad, un aula de informática, un aula multimedia y diez salas para trabajo en grupo. Esta biblioteca dispone de unos 10.000 títulos de revistas electrónicas, 67 bases de datos en el área de Ciencias, 29 series de Springer en libros electrónicos y un fondo bibliográfico con 83.100 monografías, 2.000 títulos de revistas en papel y 5.200 tesis doctorales. La Universidad proporciona asimismo acceso al ISI Web of Knowledge para la investigación documental y bibliográfica a través del enlace ofrecido por la Fundación Española para la Ciencia y Tecnología (FECYT, <http://www.fecyt.es/>). Todos los investigadores en formación adscritos a los programas de doctorado tienen acceso completo a estos recursos.

Servicio Interdepartamental de Investigación (SIdI, <https://www.uam.es/uam/sidi>). Este servicio ofrece diversas técnicas experimentales de caracterización de uso general en la investigación, como son: Análisis Elemental, Rayos X, Espectroscopía de Masas, Microscopía, Espectroscopía Molecular, Cromatografía, Citometría de Flujo, Análisis Térmico y Genómica (asociada esta última al Parque Científico de Madrid). A su vez, cuenta con una unidad de Tratamiento Digital de Imagen. Da servicio a los diferentes departamentos e institutos de la UAM, así como otros organismos públicos o privados que lo soliciten. El SIdI cuenta con personal técnico responsable de dichas técnicas.

Servicios Generales de Apoyo a la Investigación Experimental (SEGAINVEX), los cuales ofrecen soporte técnico a las diferentes líneas de investigación, así como la construcción de prototipos necesarios para la investigación. Cuentan con los siguientes servicios: oficina técnica y talleres de mecánica, electrónica, vidrio y cuarzo, soldadura y criogenia.

Centro de Computación Científica de la UAM (CCC, <https://www.ccc.uam.es/>), que ofrece servicios informáticos y de computación destinados a la investigación. Dispone de servidores multiprocesador para realizar cálculos científicos de alto rendimiento al que los usuarios acceden a través de la red. Además, el CCC dispone de un laboratorio de simulación donde se pueden realizar cursos para estudiantes de tercer ciclo o equivalentes, medianamente la reserva del mismo.

Centro de Microanálisis de Materiales (CMAM, <http://www.cmam.uam.es/>), que gestiona el acceso y utilización de un acelerador electrostático de iones, con una tensión máxima de terminal de 5 MW, así como a las diversas técnicas experimentales asociadas a este instrumento dedicado al análisis y modificación de materiales.

Medios informáticos. Junto a las aulas de informática ubicadas en la Facultad de Ciencias, los estudiantes del Programa de Doctorado tienen a su disposición la herramienta PC Virtual que permite, previa autenticación, acceder de manera remota a los programas disponibles en las aulas de informática. Así, se puede acceder a programas de diseño gráfico (AutoCAD, Microsoft Visio), cálculo numérico y programación (MatLAB), representación y ajuste de datos (Microsoft Origin, Micromath Scientist) y simuladores (Aspen One, Aspen Hysys, Turbomole, COSMOtherm, COMSOL multiphysics).

Asimismo, dentro del contexto del Campus de Excelencia Internacional CSIC-UAM, la Universidad Autónoma añade, a las funciones de investigación y docencia, la transferencia de conocimiento a través del Centro de Apoyo y Transferencia de Conocimiento (<https://www.fuam.es/caitec/>), que tiene la doble misión de informar, asesorar y apoyar en la gestión de la I+D+I al colectivo universitario y a las empresas e instituciones vinculadas con la UAM y de servir de enlace entre la universidad y su entorno (empresas e instituciones).

El **DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA de la UAM** dispone de cuatro laboratorios, ubicados en la Facultad de Ciencias y en el Edificio de Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos del Campus de Cantoblanco, en el que además se cuenta con una planta piloto de 400 m². En estos laboratorios se ubican las instalaciones, equipos de medida y análisis y reactores utilizados para el desarrollo de las diferentes líneas de investigación del departamento. Algunas de las técnicas y equipos disponibles son: Cromatografía líquida, iónica y de gases con varios tipos de detectores, Electroforesis, Espectrofotometría UV-Vis para muestras líquidas y sólidas, Espectroscopía ATR-FTIR, Espectrometría de masas, Análisis térmico e impresión 3D. Entre los equipos de análisis se dispone de: equipos de análisis TPD, TPO, adsorción-desorción de N₂, analizador de CO y CO₂, analizador de COT y NT y absorción atómica. Además, se cuenta con reactores de diversos tipos: reactores biológicos, fermentadores, reactores de fotocatalisis solar, reactores de lecho fijo, tipo cesta, reactores de pirólisis y carbonización hidrotermal, reactores a alta presión, etc.

INSTITUTO DE CATÁLISIS Y PETROLEOQUÍMICA (ICP-CSIC)

Biblioteca. La biblioteca del Instituto de Catálisis y Petroleoquímica está integrada en la Biblioteca Salvador de Aza, junto al Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV) y el Instituto de Ciencias de Materiales de Madrid (ICMM). Pertenecen a la Red de Bibliotecas y Archivos del CSIC y ofrece servicios de información especializada a los tres institutos. Su función es asesorar al personal científico y de administración y servicios en el Área Global Materia, orientada al desarrollo de la ciencia y la tecnología, así como facilitar el acceso a información científica de calidad.

Servicios Científico-Técnicos (SCTs). El ICP dispone de diversos SCTs con técnicas analíticas para la caracterización físico-química, morfológica y estructural de catalizadores y materiales en general. Estos SCTs dan servicio tanto a usuarios internos del ICP como a usuarios externos (OPIs, Universidades, Empresas, etc.). La oferta completa está detallada tanto en la página web del Instituto (<https://icp.csic.es/es/servicios/servicios-de-apoyo-a-la-investigacion/>) como en el Catálogo de servicios científico-técnicos del CSIC (<https://www.csic.es/es/investigacion/catalogo-de-servicios-cientifico-tecnico>). Varios de estos Servicios pertenecen a la Red de Laboratorios de la Comunidad de Madrid (REDLAB):

Unidad de apoyo a la Investigación (UAI). Es el Servicio General más consolidado del Instituto. Da apoyo analítico a toda la actividad investigadora que se desarrolla en el centro y a numerosos Organismos externos y empresas. Cuenta con un amplio espectro de técnicas de uso habitual en la caracterización estructural de materiales: Difracción de RX, Espectroscopía UV-Vis-NIR, Espectroscopía FT-IR, Espectroscopía de emisión (ICP-OES), BET, Análisis de área superficial y distribución de tamaño de poro mediante adsorción de gases, Porosimetría de intrusión de mercurio, Quimisorción, Microscopía electrónica de barrido, etc.

Servicio de Espectroscopía Fotoelectrónica (XPS). Las técnicas espectroscópicas fotoelectrónicas de análisis de superficies, están basadas en el estudio de la energía de los electrones emitidos por el sólido cuando es irradiado con fotones de rayos X o ultravioleta. Estas técnicas permiten la iden-



tificación de los elementos y proporcionan información detallada sobre el estado de los enlaces químicos y la concentración de los átomos de la superficie.

Servicio de Microscopía Electrónica de Transmisión (TEM). Equipado con un TEM/STEM que opera a 200KV con filamento de emisión de campo, obteniendo una resolución teórica de punto de 0.19nm. Tiene acoplado un detector EDX, lo que permite la posibilidad de realizar análisis químicos semi-cuantitativos. La unidad STEM-HAADF permite la realización de imágenes de contraste Z, siendo posible también la caracterización química de áreas de pocos nanómetros. Se dispone también de un laboratorio de preparación de muestras.

Servicio de Microscopía de Fuerzas Atómicas (AFM) y Microscopía de Efecto Túnel (STM). Equipado con un microscopio de sonda de barrido Agilent 5500# de alta resolución. Permite la adquisición/registro de imágenes en contacto o en modo acústico (AFM o ACAFM) para superficies no conductoras y técnicas de tunelado de barrido para la realización de muestras, siendo un instrumento muy versátil, ya que dispone de los accesorios necesarios para realizar mediciones en diferentes condiciones: superficies expuestas al aire o sumergidas en una solución líquida; control de temperatura; atmósfera controlada; AFM / STM combinado con estudios electroquímicos.

Servicio de Análisis Térmico Gravimétrico. Equipado con una termobalanza Perkin Elmer de alta precisión, que permite determinar las pérdidas de peso en condiciones controladas de temperatura de los catalizadores.

Todos estos servicios, excepto el Servicio de Microscopía Electrónica de Transmisión, están

Otros equipamientos. Adicionalmente, el Instituto, para el desarrollo de sus líneas de investigación, cuenta con distintos medios y técnicas de análisis y caracterización de materiales disponibles por los distintos grupos de investigación y accesibles tanto a usuarios internos como externos mediante distintas modalidades de colaboración: reactores y autoclaves para preparaciones/síntesis solvotérmicas/hidrotermales; reactores para el tratamiento de muestras en distintas atmósferas de trabajo y condiciones de presión y temperatura; reactores de tanque agitado; líneas de vacío para tratamiento de muestras en condiciones de presión reducida; Equipos de FTIR con detector MCT y celdas DRIFTS; espectrómetros de UV/Vis/IR cercano; espectrómetros Raman; equipo EPR Bruker ER200D (banda X) con capacidades para irradiación in situ con fibra óptica y una cavidad de gran diámetro para muestras grandes; reactores térmicos y fotocatalíticos para reacciones en fase gas o en fase líquida; analizador de estabilidad oxidativa RANCIMAT; analizador de humedad por Karl Fisher cromatógrafos de gases con detectores FID, TCD y MS; sistemas de cromatografía (analítica y semipreparativa); cromatógrafos de líquidos con detectores UV-Vis/ELSD, DAD, IR, etc.; espectrómetros de masas (OmniStar 300) para medir las concentraciones de reactivos y productos en caso de técnicas de detección complementarias.

INSTITUTO DE CERÁMICA Y VIDRIO (ICV-CSIC)

Servicio Científico-Técnico del ICV (SC&T@ICV, <http://www.icv.csic.es/scyt>). El SC&T@ICV agrupa aquellas técnicas de caracterización de materiales cerámicos y vidrios disponibles en el ICV, dando respuesta a la demanda del personal científico del ICV así como de usuarios externos. El servicio cuenta con personal técnico responsable de dichas técnicas. El SC&T@ICV garantiza que se consiguen los mejores parámetros de funcionamiento de las diferentes técnicas y equipos, entre los que se encuentran: Microscopía, Difracción de Rayos X, Laboratorio de Caracterización de Polvos Cerámicos y Materiales en Verde, Laboratorio de Análisis Térmico, Laboratorio de Análisis Químico, Spark Plasma Sintering, Espectroscopia UV-VIS, Laboratorio de corte y preparación metalográfica, Laboratorio de Caracterización Mecánica, Viscosímetro de alta temperatura y Laboratorio de caracterización eléctrica.

Biblioteca. El Instituto de Cerámica y Vidrio cuenta con una biblioteca especializada en materiales cerámicos y vidrios (<http://www.icv.csic.es/biblioteca>) integrada en la Biblioteca Salvador de Aza. En la biblioteca hay más de 3500 volúmenes y 288 títulos de revistas. También cuenta con acceso a los fondos, tanto en papel como en formato electrónico, de la Red de Bibliotecas del CSIC. En la biblioteca del ICV se encuentran en depósito los fondos de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio.

Servicio de Asistencia Técnica a la Industria (ATI). Este servicio está concebido como una actividad paralela a la investigación propiamente dicha del Centro. Su objetivo fundamental es colaborar, por un lado, con los sectores industriales de cerámica y vidrio en la resolución de problemas que se presentan en los procesos productivos y, por otro, con los laboratorios, centros tecnológicos y departamentos de investigación en la caracterización y estudio de nuevos materiales. El servicio realiza tareas de control de calidad tanto de materias primas como de producto acabado mediante ensayos normalizados, bajo normas europeas. También se reproducen, a escala de laboratorio, determinados procesos productivos.

El **GRUPO DE CERÁMICA TÉCNICA DEL ICV-CSIC**, one de varios espacios que cuentan con el siguiente equipamiento: i) laboratorio de procesamiento de materiales que incluyen molinos de bolas y atrición, mezcladores, extrusora, rotavapor, baños de ultrasonidos, liofilizador, cajas de guantes, máquinas de corte y rectificado, equipo de electrolizado; ii) laboratorio de impresión 3D que dispone de reómetro, equipo de robocasting o impresión directa de tintas, equipo de fusión de filamento fundido; iii) laboratorio de sinterización que cuenta con varios hornos de alta temperatura en atmósfera de aire y controlada y un equipo de prensado en caliente; iv) laboratorio de ensayos mecánicos con un equipo para ensayos de compresión y otro de ensayos instrumentalizados de indentación macro para medidas elásticas y dureza; v) cámara termográfica de alta resolución; vi) herramientas de elementos finitos.

Por su parte, el **GRUPO DE SUPERFICIES Y PROCESOS AVANZADOS DEL ICV-CSIC** dispone de varios espacios que cuentan con el siguiente equipamiento: i) Laboratorio de síntesis por vía química (sol-gel, reactores de síntesis hidrotermal) y síntesis cerámica (molinos de bolas). ii) Laboratorio de pirólisis y sinterización (muflas y hornos con diferentes atmósferas). iii) Laboratorio de caracterización: Adsorción-desorción de N₂, porosimetría de Hg, IR, ATD-TG, analizador de C, N y S, espectroscopia Raman, Cromatógrafos de gases, analizador de impedancias. Además, cuenta con acceso a un espectrofluorímetro.

INSTITUTO DE CIENCIA DE MATERIALES DE MADRID (ICMM-CSIC)

El instituto dispone de un edificio de cuatro plantas en el que trabajan cerca de 250 personas equipado con una gran variedad de laboratorios dedicados a la síntesis, procesamiento y caracterización de materiales. Gestiona dos grandes instalaciones: SPLINE, la línea española de la European Synchrotron Research Facility (ESRF) en Grenoble y STARDUST, instalación para el crecimiento controlado de nanopartículas.

- La biblioteca del Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid está integrada en la Biblioteca Salvador de Aza (<https://www.icmm.csic.es/en/organizacion/biblioteca.php>). Pertenece a la Red de Bibliotecas y Archivos del CSIC y ofrece servicios de información especializada a los tres institutos.

Servicios Científico-Técnicos. El ICMM tiene un completo catálogo de servicios científico-técnicos propios que se encuentran detallados en la página web <https://www.icmm.csic.es/es/organizacion/servicios.php> y en el Catálogo de servicios científico-técnicos del CSIC <https://www.csic.es/es/investigacion/catalogo-de-servicios-cientifico-tecnico>.

Estos incluyen Difracción de rayos X, Resonancia Magnética Nuclear, Microscopía Electrónica de Barrido de ultra alta resolución, Análisis Químico, Análisis Térmico, Caracterización Textural, Espectrometría de Infrarrojos y Elipsometría, Magnetometría SQUID, Caracterización y Crecimiento de Láminas Delgadas, y Procesado de Materiales por Spark Plasma Sintering. También se dispone de una sala blanca común, con servicios de litografía, y un



amplio conjunto de microscopios de campo cercano (efecto túnel y fuerzas). Apoyados con un taller mecánico y una unidad de electrónica, los grupos de investigación desarrollan su trabajo en laboratorios especializados que ponen al alcance de sus estudiantes un importante número de recursos para la realización de sus tesis doctorales.

El **GRUPO DE MATERIALES NANOESTRUCTURADOS HÍBRIDOS, BIOHÍBRIDOS Y POROSOS** dispone de laboratorios para la síntesis química, caracterización estructural y textural de materiales inorgánicos, orgánicos y orgánicos-inorgánicos, desarrollando materiales funcionales avanzados para un mundo sostenible (<https://wp.icmm.csic.es/phbhmg/>).

1.

El **GRUPO DE MATERIALES FERROELÉCTRICOS FUNCIONALES** dispone del equipamiento necesario para el desarrollo y estudio de materiales eco-piezoelectricos, ferroelectricos policristalinos (<https://wp.icmm.csic.es/gffm/expertise/>), singularmente, la técnica de prensado en caliente (hot-pressing). Las propiedades, piezoelectricas, elasticas y dielétricas en la resonancia electromecánica, inducida eléctricamente, se pueden determinar mediante el análisis de curvas de impedancia en la resonancia electromecánica de muestras previamente sometidas a polarización bajo campos eléctricos intensos. Para ello este grupo dispone del necesario hardware (LCR meters, impedance analysers, HV power supplies) y un software propio (<https://www.icmm.csic.es/gf2/medidas.htm>).

El **GRUPO DE MATERIALES COMPUESTOS MULTIFUNCIONALES DE MATRIZ CERÁMICA** cuenta con una serie de laboratorios para el desarrollo de materiales compuestos de matriz inorgánica o polimérica con múltiples funcionalidades en donde se dispone del siguiente equipamiento: i) laboratorio de procesamiento de materiales que incluyen molinos de bolas y atrición, mezcladores, baños de ultrasonidos, liofilizador, reómetro, máquinas de pulido, corte y rectificado ii) laboratorio de tratamientos térmicos que cuenta con dilatómetro y varios hornos de alta temperatura en atmósfera de aire y controlada; iii) laboratorio de ensayos mecánicos con equipos para ensayos de flexión, tracción y compresión tanto en condiciones estáticas como dinámicas (fatiga), microindentador para medidas de dureza y tenacidad, tribómetro para medidas de desgaste, perfilómetro 3D de contacto, microscopio óptico y electrónico de barrido. Esto ofrece la posibilidad de diseñar nuevos materiales con un abanico de propiedades específicas para una aplicación determinada.

El **GRUPO DE NANOESTRUCTURACIÓN DE SUPERFICIES PARA COMUNICACIÓN ESPACIAL Y TERRESTRE** dispone de la infraestructura necesaria para la investigación en materiales y superficies en condiciones de Ultra-Alto Vacío. Se crece y caracteriza, tanto nuevas nanoestructuras como capas de nuevos materiales bidimensionales, mediante microscopías STM/AFM y con técnicas espectroscópicas empleando luz sincrotrón. Esto hace que sea posible abordar el desarrollo de nuevos materiales que pueden incorporarse en múltiples dispositivos electrónicos.

RECURSOS EXTERNOS Y BOLSAS DE VIAJE

Para la asistencia a congresos y reuniones científicas, así como la realización de estancias en el extranjero, el Programa de Doctorado en Ingeniería Química cuenta con varias vías de financiación:

- Bolsas de viaje proporcionadas por la Universidad Autónoma de Madrid.
- Fondos propios de los grupos de investigación, a través de proyectos de investigación y contratos.
- Ayudas de movilidad asociadas a becas (FPI, FPU, autonómicas, europeas)
- Programas de movilidad específicos de la UAM, de la Comunidad Autónoma de Madrid, del Ministerio de Economía y Competitividad y de la Unión Europea.
- Programa iMOVE, del CSIC para movilidad internacional de estudiantes predoctorales en centros de investigación o empresas.
- Programas internacionales de movilidad: ERASMUS

Los estudiantes de la UAM pueden encontrar la relación de ayudas de las que pueden beneficiarse en el enlace <https://www.uam.es/uam/estudios/becas-ayudas>. La escuela de doctorado de la UAM detalla las ayudas disponibles para estudiantes de doctorado en [https://www.uam.es/Es-cuelaDoctorado\(es_ES\)-Becas/1429099856545.htm?language=es_ES&nodepath=Becas](https://www.uam.es/Es-cuelaDoctorado(es_ES)-Becas/1429099856545.htm?language=es_ES&nodepath=Becas)

La previsión del programa de doctorado es que la totalidad de los estudiantes disfrute de alguna ayuda para realizar, como mínimo, una de las actividades indicadas (asistencia a congresos, asistencia a seminarios, estancias en el extranjero).

Los recursos materiales y servicios, previamente expuestos, que se ponen a disposición del Programa de Doctorado en Ingeniería Química se consideran adecuados para garantizar el desarrollo de la investigación a realizar por los estudiantes de doctorado. Toda la información sobre los recursos disponibles se recogerá en la página web del Programa de Doctorado e incluirá enlaces a las otras páginas web relevantes a fin de facilitar su acceso a los doctorandos.

8. REVISIÓN, MEJORA Y RESULTADOS DEL PROGRAMA

8.1 SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD Y ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS

SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

La Escuela de Doctorado Multidisciplinar de la UAM (EDUAM), creada en diciembre de 2015, organiza, gestiona, coordina y supervisa los 35 programas de doctorado de la UAM dentro del marco de la estrategia de investigación de la UAM. La Escuela de Doctorado de la UAM dispone de mecanismos para garantizar y promover la calidad, la ética y la responsabilidad social en la investigación desarrollada en el marco de sus programas de doctorado. La página web del SIGC de la EDUAM ([https://www.uam.es/EscuelaDoctorado\(es_ES\)-Evaluaci%C3%B3n-de-calidad/1429099857495.htm?language=es_ES&nodepath=SIGC](https://www.uam.es/EscuelaDoctorado(es_ES)-Evaluaci%C3%B3n-de-calidad/1429099857495.htm?language=es_ES&nodepath=SIGC)) recoge toda la información relativa a los procedimientos previstos para el seguimiento de los títulos: desarrollo de los programas, análisis de resultados, e implantación de acciones de mejora.

La política de calidad (<https://www.uam.es/EscuelaDoctorado/documento/1446823996608/PoliticaCalidadEDUAM.pdf>) de la EDUAM establece como objetivos generales del sistema de calidad la mejora continua de los procesos; la adaptabilidad a los usuarios; el cumplimiento de obligaciones con los usuarios, el control, registro y archivo de la documentación; y la promoción de la comunicación interna, de la participación del personal y del trabajo en equipo. La política de calidad establece asimismo objetivos específicos relativos a la gestión académica, la gestión económica y los procesos de apoyo, y su propia la difusión y revisión constante. Con estos fines se establecen:

- Procesos de apoyo: incorporación de personal y formación, adquisición de bienes, instalaciones e infraestructuras, equipos y materiales.
- Procesos operativos: información, acceso y admisión, matrícula y evaluación, depósito y defensa de tesis, solicitud de títulos, seguimiento.



- Procesos de gestión: auditoría interna y acción correctiva, información documentada, glosario de términos y definiciones, atención al usuario, mejora y planificación.

El Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC) de la UAM integra distintos procedimientos, tanto para la recogida de información sobre diferentes aspectos de sus títulos oficiales (Grado, Master y Doctorado) como para su posterior análisis, proporcionando a la Universidad criterios objetivos en los que basar sus propuestas de mejora.

El SGIC para los estudios de Doctorado presta una especial atención a la evaluación de la calidad de la investigación y de la internacionalización de los programas de doctorado (incluyendo información relativa al número de tesis doctorales y a los indicadores de calidad de las publicaciones u otras contribuciones científicas resultantes, así como a los proyectos de investigación y convenios o redes internacionales con universidades extranjeras en los que se participa, etc.).

El sistema de gestión de la calidad se ha diseñado siguiendo las directrices para la garantía de calidad marcadas desde el Espacio Europeo de Educación Superior por la Asociación Europea para la Garantía de la Calidad en la Educación Superior (ENQA). Asimismo, el sistema de gestión y tramitación de los estudios de Doctorado está amparado por el **Certificado 1653-3/21** conforme con la norma ISO 9001:2015.

La página web del SIGC de la EDUAM ([https://www.uam.es/EscuelaDoctorado/\(es_ES\)-Evaluaci%C3%B3n-de-calidad/1429099857495.htm?language=es_ES&nodepath=SIGC](https://www.uam.es/EscuelaDoctorado/(es_ES)-Evaluaci%C3%B3n-de-calidad/1429099857495.htm?language=es_ES&nodepath=SIGC)) están disponibles el **manual del sistema y las fichas** correspondientes a sus ejes de actividad y los procesos que engloban:

- Responsables del sistema de garantía de calidad del programa de Doctorado
- Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza, de los recursos humanos y materiales
- Procedimientos para garantizar la calidad de las acciones de movilidad de los doctorandos
- Procedimiento de análisis y seguimiento de los doctores egresados, incluyendo la valoración del doctorado en la empleabilidad y la promoción laboral.
- Procedimientos de análisis de la satisfacción de los grupos de interés (doctorandos, directores, tutores, PAS),
- Procedimientos para la atención a sugerencias y reclamaciones
- Procedimiento para la resolución de conflictos
- Procedimientos para la difusión de los resultados del programa de Doctorado

En el manual se definen los indicadores de seguimiento, control y evaluación, junto con la normativa y documentos de referencia. Se describen los procedimientos para la recogida y análisis de la información, y especificación del modo en el cual se utilizará dicha información en la revisión y mejora del programa de doctorado.

TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %
80	10
TASA DE EFICIENCIA %	
90	
TASA	VALOR %
No existen datos	
JUSTIFICACIÓN DE LOS INDICADORES PROPUESTOS	

La tasa de graduación se define como el porcentaje de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que finalizan la enseñanza en el tiempo teórico previsto o en un curso académico más en relación con su cohorte de entrada (4 cursos a tiempo completo, o 6 a tiempo parcial).

Sobre una base de cálculo de 5 estudiantes de doctorado admitidos por curso, y que por término medio 2 lean después de 3 años (c+2) y 2 lean después de 4 (c+3), la tasa de graduación resultante sería de alrededor del 80% ($100 \times (2+2)/5$).

La tasa de abandono se define como el porcentaje de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso en doctorado, que sin haberse titulado no se han matriculado en dicho estudio durante dos cursos seguidos. Su cálculo se realiza tras cada uno de los 3 años posteriores al año de ingreso. La tasa de abandono global se calcula como la suma de las tres tasas parciales.

Si se tiene en cuenta que, de acuerdo con una tasa de graduación estimada del 80%, el 20% de alumnos matriculados en el doctorado en un curso c no habrá leído la tesis en los cursos c+3 y c+4, y se considera que de ese 20%, la mitad no lo ha hecho porque ha requerido más tiempo de los 3-4 años establecidos, y el resto es el que ha abandonado los estudios y no se ha matriculado, se obtiene una tasa de abandono del 10%.

8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS

El Programa contará con una Comisión de Seguimiento de Calidad del programa integrada por los miembros de la Comisión Académica, dos representantes de los directores y tutores, dos representantes de los doctorandos y uno del PAS. Esta comisión realizará los informes de seguimiento anual y propondrá planes de mejora, contando para ello con la información emanada de los procedimientos descritos en el SIGC (indicadores académicos y de rendimiento, encuestas de satisfacción a todos los colectivos, quejas y sugerencias).

Bajo la supervisión y coordinación de los vicerrectorados responsables de investigación, de seguimiento y calidad de los estudios y de la estadística universitaria, los órganos encargados en la UAM del seguimiento y garantía de calidad de los programas de doctorado son:



- Comité de Dirección de la Escuela de Doctorado
- Comisión de Garantía de Calidad (CGC) de la Escuela de Doctorado
- Comisión de Calidad (CC) del programa de doctorado
- Coordinador/a del programa de doctorado.

Por lo que se refiere a la evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza, de los recursos humanos y materiales, los vicerrectorados con competencias en materia de investigación, de seguimiento y calidad de los estudios y de la estadística universitaria, a través de la unidades de gestión correspondientes, garantizan los medios necesarios para la elaboración de manera centralizada de los indicadores incluidos en el Catálogo de indicadores de programas de doctorado, así como su inclusión en la plataforma institucional de seguimiento de planes. El Director-a de Escuela garantiza el cumplimiento de este procedimiento de análisis y mejora. El procedimiento general es el siguiente:

- El Coordinador/a obtiene de la plataforma institucional y/o recaba de otras instancias la información necesaria para el análisis y valoración de los indicadores del programa de doctorado e incluye en la plataforma institucional cualquier documento adicional que sea evidencia para el seguimiento del programa.
- La Comisión de Calidad del PD: considerando el Catálogo de indicadores de doctorado de la UAM, revisa la información contenida en la plataforma institucional de seguimiento de títulos oficiales, analiza la información, compara respecto de los objetivos propuestos en la memoria de verificación y sucesivos seguimientos, y elabora las conclusiones oportunas en el informe de seguimiento anual, con sus correspondientes propuestas de actuación o planes de mejora.
- La Comisión de Garantía de Calidad eleva la propuesta de mejora a la dirección de la Escuela de Doctorado.
- El responsable de calidad de la Escuela de Doctorado asesora a los coordinadores de los títulos; vela porque los indicadores cargados en la plataforma institucional de seguimiento de títulos oficiales sean correctos; realiza el seguimiento de la elaboración de los informes anuales y de la implantación de los planes de mejora.
- El Comité de Dirección de Escuela evalúa y aprueba, en su caso, las propuestas que le eleve la Comisión de Garantía de Calidad. En el caso de que la evaluación no sea favorable, lo devolverá a la Comisión de Calidad del PD, con sugerencias de modificación.

En lo que respecta al seguimiento de los egresados/as, la UAM cuenta con un Observatorio de Empleabilidad que recopila, analiza y facilita información sobre la empleabilidad y el proceso de inserción laboral de sus egresados en el entorno socioeconómico, así como sobre su opinión y satisfacción con su paso por la Universidad. El Observatorio elabora informes anuales que en el caso de los egresados del programa de doctorado analiza indicadores relativos a inserción laboral, situación, adecuación y características de los puestos de trabajo, vías de acceso al empleo, entidades empleadoras y condiciones de trabajo y remuneración. Los informes del Observatorio de Empleo son recabados por el Coordinador del programa para su análisis por la Comisión Académica al efecto de proponer cambios o mejoras en el programa de doctorado, de acuerdo con el procedimiento de valoración y aprobación ya descrito.

8.3 DATOS RELATIVOS A LOS RESULTADOS DE LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS Y PREVISIÓN DE RESULTADOS DEL PROGRAMA

TASA DE ÉXITO (3 AÑOS)%	TASA DE ÉXITO (4 AÑOS)%
47	93
TASA	VALOR %
No existen datos	

DATOS RELATIVOS A LOS RESULTADOS DE LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS Y PREVISIÓN DE RESULTADOS DEL PROGRAMA

El programa de doctorado en Ingeniería Química de la Universidad Autónoma de Madrid es un programa de nueva creación. Por este motivo no se dispone de datos relativos a resultados de los años anteriores. Sin embargo, tal como se expone en el apartado 1 de la memoria, el importante número de tesis defendidas en los últimos años en los centros implicados en el programa, la internacionalización de la investigación desarrollada y la relevancia de las líneas de investigación del programa, permite hacer una previsión de resultados, de acuerdo con la experiencia de los tutores y directores adscritos al programa.

La tasa de éxito se ha definido como el porcentaje de tesis leídas respecto a la cohorte de entrada se estima que de 15 estudiantes matriculados 7 de ellos terminen a los 3 años y otros 7 a los 4 años. De este modo se obtienen unas tasas de éxito del 47% para el tercer año ($100 \times 7/15$) y de 93% para el cuarto ($100 \times (7+7)/(15)$).

ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS

En los primeros seis años tras la implantación se prevén los siguientes resultados:

- Número de tesis doctorales defendidas: 50
 - Número de tesis doctorales con mención internacional: 40.
 - Tasas de éxito: tesis doctorales defendidas sobre la cohorte de entrada: 93%.
 - Número de publicaciones derivadas de las tesis doctorales defendida (artículos publicados o aceptados para su publicación en revistas indexadas en JCR, SJR o bien libros publicados en editoriales recogidas en SPI): 120
 - Número de patentes derivadas de las tesis doctoral: 5

9. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD



9.1 RESPONSABLE DEL PROGRAMA DE DOCTORADO			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
17435560L	Miguel	Remacha	Moreno
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Calle Tomás y Valiente 2	28049	Madrid	Madrid
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
miguel.remacha@uam.es	676703689	914973500	Director de la Escuela de Doctorado de la UAM
9.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
07986851D	Maria Teresa	Blazquez	Cuesta
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Calle Tomás y Valiente 2	28049	Madrid	Madrid
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vicerrectorado.investigacion@uam.es	662146860	914975750	Vicerrectora de Investigación y Biblioteca
9.3 SOLICITANTE			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
02210629F	Luisa María	Gómez	Sainero
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Calle Tomás y Valiente 2	28049	Madrid	Madrid
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
luisa.gomez@uam.es	606171765	914975750	Coordinadora del Programa de Doctorado



ANEXOS : APARTADO 1.4

Nombre : Convenio-doctorado-CSIC-memoria.pdf

HASH SHA1 : D97594CCD6860D83FDE7CED052E92476F517449A

Código CSV : 595946124882630305068688

Convenio-doctorado-CSIC-memoria.pdf



ANEXOS : APARTADO 6.1

Nombre :ANEXO 2. Recursos Humanos y colaboraciones. Alegaciones..pdf

HASH SHA1 :400DAA1EE147425FB14ED6CE5068AF5DE773C01D

Código CSV :667795756677114346707854

ANEXO 2. Recursos Humanos y colaboraciones. Alegaciones..pdf



