

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 de Castilla-La Mancha	Escuela Internacional de Doctorado	02005271	
NIVEL	DENOMINACIÓN CORTA		
Doctor	Ingeniería Química y Ambiental		
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Programa de Doctorado en Ingeniería Química y Ambiental por la Universidad de Castilla-La Mancha			
NIVEL MECES			
4			
CONJUNTO	CONVENIO		
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
José Julián Garde López-Brea	Vicerrector de Investigación y Política Científica		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	50172450C		
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
Miguel Ángel Collado Yurrita	Rector		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	05230079V		
RESPONSABLE DEL PROGRAMA DE DOCTORADO			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
José Julián Garde López-Brea	Vicerrector de Investigación y Política Científica		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	50172450C		
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
C/ Altagracia, 50	13071	Ciudad Real	679629791
E-MAIL	PROVINCIA	FAX	
miguelangel.collado@uclm.es	Ciudad Real	926295385	



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: Ciudad Real, AM 6 de septiembre de 2019
	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 y Ambiental por la Universidad de Castilla-La Mancha	No		Ver anexos. Apartado 1.
ISCED 1		ISCED 2		
Procesos químicos		Control y tecnología medioambiental		
AGENCIA EVALUADORA		UNIVERSIDAD SOLICITANTE		
Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación		Universidad de Castilla-La Mancha		

1.2 CONTEXTO

CIRCUNSTANCIAS QUE RODEAN AL PROGRAMA DE DOCTORADO
El Departamento de Ingeniería Química (DIQ) de la Universidad de Castilla La Mancha (UCLM) ha ido adaptándose de forma gradual a los requerimientos del RD 1393/2007 de forma que participa actualmente en la impartición de un número importante de Grados: Ingeniería Química; Ciencia y Tecnología de los Alimentos; Ingeniería Agroalimentaria; Ingeniería Mecánica, Eléctrica y Electrónica Industrial y Automática; Ingeniería de la Tecnología Minera y de los Recursos Energéticos. También, desde el curso 2012-2013, imparte casi íntegramente el Máster Universitario en Ingeniería Química, y participa, además, en el Máster en Ingeniería Industrial en las E.T.S. de Ingeniería Industrial de Ciudad Real y Albacete, el Máster en Territorios, Infraestructuras y Medio Ambiente de la E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Ciudad Real, y el Máster en Sostenibilidad Ambiental en el Desarrollo Local y Territorial de la Facultad de Ciencias Ambientales y Bioquímica, y a partir del curso 2013-14 el Máster en Ingeniería Agronómica de la Escuela de Ingenieros Agrónomos de Ciudad Real. En cuanto a los estudios de tercer ciclo, el DIQ ha impartido de forma continuada Programas de Doctorado conforme a anteriores regulaciones. Los más recientes son: - Doctorado en Ingeniería Química, Ambiental y de los Materiales, Programa interuniversitario entre la Universidad de Castilla La Mancha y la Universidad Rey Juan Carlos, conforme al RD 778/1998 y con Mención de Calidad de ANECA desde 2003 hasta su extinción (Código MCD-2003-00351). - Doctorado en Ingeniería Química y Ambiental, Programa interuniversitario entre la Universidad de Castilla La Mancha y la Universidad Rey Juan Carlos, conforme al RD 1393/2007 y con Mención hacia la Excelencia para el periodo 2011-2014 (BOE 253, 20 de Octubre de 2011, página 109985). En este contexto, la aparición del RD 99/2011 ha llevado a realizar la presente propuesta de Programa de Doctorado en Ingeniería Química y Ambiental de la UCLM, que como su título indica, derivaría directamente del anterior Programa con Mención hacia la Excelencia. Las principales modificaciones con respecto al anterior son que, en esta ocasión, ya no se plantea un programa interuniversitario, sino que todos los participantes pertenecen a la UCLM, y, por otro lado, aunque el DIQ es el que aporta la mayoría de los profesores investigadores, también se ha considerado la participación de profesores de otros departamentos, quienes colaboran con aquel de forma habitual en tareas investigadoras relacionadas directamente con la Ingeniería Ambiental. En lo relativo al contexto social que justifica el interés de esta propuesta, se considera que la investigación y la formación de doctores, en el campo de la Ingeniería Química y Ambiental, es un aspecto relevante en España, y en particular en la zona de influencia de la UCLM. El sector profesional relacionado con la industria química ocupa uno de los primeros puestos como empleador a nivel nacional, con un 6% aproximadamente de las ofertas de empleo generadas. Por otro lado, el sector profesional relacionado con la ingeniería medioambiental es uno de los de mayor proyección en España por la necesidad de un aumento constante de recursos materiales, profesionales, educativos y de concienciación ciudadana, y de investigación, destinados a la conservación del Medio Ambiente. A nivel regional, la UCLM es una universidad multicampus cuya área de influencia principal es la de las provincias de Ciudad Real, Albacete, Cuenca y Toledo. El Programa de Doctorado propuesto incluiría actuaciones investigadoras en diferentes centros y campus, aunque estaría adscrito a la Escuela Internacional de Doctorado de la UCLM. No existen Programas de Doctorado similares a éste en la zona de influencia de Ciudad Real, Albacete, Cuenca y Toledo, y sin embargo, en dicha zona, existen diferentes sectores profesionales en los que los egresados del Programa tendrían oportunidades laborales relacionadas con la I+D: La industria química tiene un gran peso en el polo industrial de Puertollano, muy próximo a la Facultad de CC. y TT. Químicas de Ciudad Real (que aporta la mayor parte de profesores del Programa); la industria agroalimentaria tiene también un gran peso en toda la Comunidad Autónoma; el sector farmacéutico tiene importancia en el entorno de Toledo; por otro lado, el sector de la ingeniería ambiental tiene un amplio margen para su desarrollo, siendo Castilla La Mancha una de las Comunidades Autónomas que, en comparación con el resto de España, aún son necesarias muchas inversiones en todo lo relacionado con una correcta gestión ambiental de sus residuos. Este contexto industrial y social requiere al aporte de personal formado en el área de I+D.



Como perfil recomendado de acceso se espera que reciba principalmente alumnos egresados del Máster en Ingeniería Química, aunque se consideran además otros perfiles de áreas relacionadas con las ciencias y otras ingenierías. Las líneas de trabajo serían una continuidad de las que existen en los Programas anteriores, aunque con algunos cambios, derivados de las modificaciones anteriormente comentadas.

El número de tesis doctorales presentadas por el área de Ingeniería Química en la UCLM en los cinco últimos años, en los programas anteriormente citados (programas predecesores del que aquí se propone), fue aproximadamente de 6 tesis anuales, lo que indica la existencia de una demanda potencial de estudiantes. El programa aquí propuesto continúa centrado básicamente en el área de Ingeniería Química, pero incluye además una participación menor de otras áreas como la Ingeniería Geológica y Minera, y la Ingeniería Civil y Edificación. El nuevo programa ofrece un máximo de 12 tesis anuales, permitiéndose hasta 2 de ellas con dedicación a tiempo parcial, siempre que cumplan los requisitos de acceso y criterios de admisión (apartado 3 de la memoria).

El Programa propuesto se integra dentro de la Escuela Internacional de Doctorado de la UCLM, cuya creación se aprobó en Junta de Gobierno de la UCLM el 20 de Noviembre de 2012. Dentro de la estrategia general de I+D+i de la UCLM, este programa de doctorado daría continuidad a los anteriores, que han representado siempre una parte destacada de la actividad investigadora de esta Universidad. Los investigadores de la propuesta han obtenido fondos de los planes competitivos Europeos, Nacionales y Regionales de investigación, y de colaboraciones con empresas (al amparo del artículo 83 de la L.O.U.) de forma continuada durante los últimos años, ayudando por tanto a mantener la estrategia general de investigación que está definida por el Vicerrectorado de Investigación la UCLM.

LISTADO DE UNIVERSIDADES

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
034	Universidad de Castilla-La Mancha

1.3. Universidad de Castilla-La Mancha

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
02005271	Escuela Internacional de Doctorado

1.3.2. Escuela Internacional de Doctorado

1.3.2.1. Datos asociados al centro

PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
7	12	
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://eid.uclm.es/normativa/		
LENGUAS DEL PROGRAMA		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Si	No	No
GALLEG	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
3	AOP SCHOOL	Convenio de colaboración entre 29 universidades, europeas y americanas, para crear la Escuela Internacional de Procesos de Oxidación Avanzada en tratamiento de aguas (AOP School). Se trata de un convenio marco que contempla la posibilidad de realizar intercambio de doctorandos, escuelas de verano, congresos y workshops en el ámbito de esta tecnología. En el	Privado



		caso de la UCLM, el interlocutor en la red es un profesor del Programa Ing. Química y Ambiental especializado en tratamiento de aguas mediante tecnologías AOP.	
1	UNIVERSIDAD EAN	Convenio de colaboración entre la UCLM (Programa de Doctorado en Ingeniería Química y Ambiental) y la Universidad EAN de Colombia (Programa de Doctorado en Ingeniería de Procesos) para poder desarrollar una titulación doble de Doctorado y realizar Tesis en co-tutela.	Privado
CONVENIOS DE COLABORACIÓN			
Ver anexos. Apartado 2			
OTRAS COLABORACIONES			
A continuación, se indican las colaboraciones existentes con entidades de investigación extranjeras. Estas colaboraciones muestran una actividad investigadora compartida, durante periodos de varios años, basada en el intercambio de investigadores y en la participación conjunta en proyectos de investigación oficiales o privados. Existen dos casos de colaboración formal entre la UCLM y universidades extranjeras que contemplan específicamente la posibilidad de establecer acciones directamente relacionadas con la investigación en el Programa de Doctorado Ingeniería Química y Ambiental. Dichos convenios se han firmado por los responsables de las entidades colaboradoras y se adjuntan como anexo del presente documento: - Convenio de colaboración entre la UCLM (Programa de Doctorado en Ingeniería Química y Ambiental) y la Universidad EAN de Colombia (Programa de Doctorado en Ingeniería de Procesos) para poder desarrollar una titulación doble de Doctorado y realizar Tesis en co-tutela. - Convenio de colaboración entre 29 universidades, europeas y americanas, para crear la Escuela Internacional de Procesos de Oxidación Avanzada en tratamiento de aguas (AOP School). Se trata de un convenio marco que contempla la posibilidad de realizar intercambio de doctorandos, escuelas de verano, congresos y workshops en el ámbito de esta tecnología. En el caso de la UCLM, el interlocutor en la red es un profesor del Programa Ing. Química y Ambiental especializado en tratamiento de aguas mediante tecnologías AOP. Existe además colaboraciones con universidades extranjeras, que no contemplan convenios marco de colaboración formales, sino que se basan en los documentos correspondientes a los proyectos de investigación en los que se participa de forma conjunta, o simplemente estancias predoctorales e intercambio de doctorandos de manera continuada entre grupos de investigación. Las estancias predoctorales en universidades extranjeras se han considerado dentro del apartado "movilidad", en las actividades formativas (apartado 4.1 de la memoria). 1. Colaboraciones en la línea de "Tecnología de la Catálisis y los Materiales" <u>1.1 Colaboración científica en Electrocatalisis (5 casos)</u> <u>1.1.1. Entidad:</u> IRCELYON (Francia). Profesor P. Vernoux. Descripción: La colaboración con el grupo del Dr. Vernoux del IRCELYON, consiste en el intercambio continuo de muestras, intercambio de estudiantes de doctorado y master y discusión de resultados sobre las disciplinas de electrocatalisis en fase gas y el fenómeno de promoción electroquímica. Nuestros grupos realizan una investigación conjunta en determinados tipos de reacciones mejoradas por vía electroquímica que habitualmente finaliza en la publicación de trabajos comunes de investigación y participación conjunta en conferencias científicas. Adicionalmente, se ha participado de forma conjunta en distintos proyectos de Investigación, tanto Nacionales como Internacionales y actualmente se ha realizado una petición conjunta de proyecto Europeo (convocatoria FETOPEN 2019) que muy probablemente permita mantener esta colaboración en los próximos años. También se han realizado visitas de miembros del IRCELYON a la UCLM, y viceversa, principalmente para la participación en tribunales de Tesis Doctorales con mención europea así como estancias de estudiantes del Master en Ingeniería Química en el IRCELYON para la realización de su TFM. Se han organizado de forma conjunta cursos de especialización en el campo de la catálisis heterogénea y de la promoción electroquímica pertenecientes al proyecto Europeo coordinado por el Dr. Philippe Vernoux, Contrato dentro del Programa Europeo 'Marie Curie Conferences & Training Courses (Series of Events)' MSCF-CT-2006-046201. De este modo en Ciudad Real se realizó y organizó el curso internacional BACHH (Basics and application of catalysis: Homogeneous and Heterogeneous) en Ciudad Real el 26 de Mayo de 2008 y TEPOC (Trends in Electrochemical Promotion of Catalysis) el 24 de Noviembre del 2009 en Almagro (Ciudad Real). <u>1.1.2. Entidad:</u> Universidad de Patras (Grecia). Profesor C. Vayenas			



Descripción: Actualmente, se encuentran en marcha investigaciones conjuntas con el grupo de este profesor, descubridor del fenómeno de la promoción electroquímica de la catálisis, centradas en el desarrollo de nuevas configuraciones electrocatalíticas para estudios de EPOC y que se ha traducido en la publicación conjunta de artículos científicos en los últimos años así como de un artículo de revisión en la prestigiosa revista Chemical Reviews. Adicionalmente, se han realizado estancias de profesores de la UCLM en el Laboratorio del profesor Vayenas, como la estancia realizada por Antonio de Lucas Consuegra en Junio de 2011.

1.1.3. Entidad: Universidad de Ottawa (Cánada). Profesor E. Baranova

Descripción: Actualmente, se encuentran en marcha investigaciones conjuntas con el grupo de esta profesora, sobre las temáticas del fenómeno de promoción electroquímica de la catálisis (EPOC) y electrólisis de alcoholes. De este modo, se han realizado publicaciones conjuntas en los últimos años y actualmente uno de los doctorandos de la profesora Baranova (Arash Fellah) se encuentra realizando una estancia pre-doctoral en los laboratorios de nuestro grupo de investigación, para la aplicación del fenómeno EPOC en reacciones de reformado catalítico de etanol y glicerol (Mayo-Junio 2019). Adicionalmente, durante el año 2017, la profesora Elena Baranova, realizó una estancia corta de investigación en nuestro grupo e impartió clases de aula a los estudiantes del Master en Ingeniería Química.

1.1.4. Entidad: Dutch Institute for Fundamental Energy Research (Holanda). Profesor M. Tsampas y profesora F. Sarpountzi

Descripción: Actualmente, se encuentran en marcha investigaciones conjuntas con el grupo de estos profesores, sobre las temáticas del fenómeno de promoción electroquímica de la catálisis (EPOC) y electrólisis de alcoholes. De este modo, se han realizado publicaciones conjuntas en los últimos años y dos alumnos del Master de Ingeniería Química realizaron estancias en el centro de Investigación Holandés (Adrián Labrada y Laura Gómez) durante el periodo Septiembre-Diciembre de 2018. Adicionalmente, el profesor M. Tsampas realizó una estancia en los laboratorios de nuestro grupo de investigación durante el año 2018, e impartió clases de aula para los alumnos del Master de Ingeniería Química

1.1.5. Entidad: Universidade de Brasília (Brasil). Profesor J.J. Linares

Descripción: El profesor José Joaquín Linares ha colaborado en trabajos relacionados con la síntesis de catalizadores destinados a reacciones de reformado electrocatalítico de alcoholes fruto de lo cual ha sido coautor de una publicación derivada del mismo.

1.2. Colaboración científica en síntesis, caracterización y aplicaciones de nuevos materiales basados en grafeno y aerogeles (2 casos)

1.2.1. Entidad: Pontificia Universidad Católica (CA-PUCP, Perú). Profesora R. Sun. Kou.

Descripción: La profesora Rosario Sun Kou ha visitado en varias ocasiones el grupo de investigación de la UCLM, realizando estancias breves en el laboratorio de Catálisis y Materiales para realizar trabajos relacionados con la síntesis de nuevos catalizadores basados en materiales nanoestructurados. Ha sido coautora de diversas publicaciones derivadas del trabajo realizado en colaboración.

1.2.2. Entidad: Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex). Profesora Rubí Romero.

Descripción: La profesora Rubí Romero colabora activamente con el grupo en temas de investigación relacionados, actualmente, con el desarrollo de catalizadores novedosos para la síntesis de biodiesel. Ha sido coautora de diversas publicaciones derivadas del trabajo realizado en colaboración. Por otro lado, diversos estudiantes de la UAEMEX han realizado estancias en los laboratorios de la UCLM colaborando en las múltiples investigaciones desarrolladas en el Laboratorio de Catálisis y Materiales, coordinados por la profesora Rubí Romero en México y Amaya Romero en la UCLM.

1.3. Colaboración en investigaciones sobre procesos de pirolisis, combustión y gasificación de biomasa (3 casos)

1.3.1. Entidad: CNETE (Canadá). Profesor A. Ramírez

Descripción: Actualmente, se encuentran en marcha investigaciones conjuntas para valorizar energéticamente y químicamente biomasa de origen animal y vegetal canadiense. Se han solicitado varios proyectos conjuntos de investi-



gación entre CNETE y UCLM y se han realizado pequeñas estancias de investigación del Dr. Ramírez y Dr. Delgado (estudiante de Ingeniería Química de la UCLM) en Ciudad Real y de la profesora María Luz Sánchez en el CNETE.

1.3.2. Entidad: INRS (Canadá). Profesora S. Brar

Descripción: Actualmente, se encuentran en marcha investigaciones conjuntas para el uso de aerogeles como soporte para la descontaminación de aguas con fármacos. Se ha realizado estancia predoctoral de la doctoranda Carolina Simón en el centro de investigación INRS y se han llevado a cabo publicaciones conjuntas.

1.3.3. Entidad: Universidad Iasi (Rumania). Profesora G. Soreanu

Descripción: las doctoras G. Soreanu y M.L. Sánchez dirigen la tesis doctoral de Maria Magdalena Parascanu sobre análisis de ciclo de vida de la valorización termoquímica de diferentes biomásas. Se han solicitado varios proyectos conjuntos de investigación entre la Universidad de Iasi y UCLM y se han realizado pequeñas estancias de investigación de la Dr. Soreanu en Ciudad Real.

1.4 Colaboración científica en catálisis convencional

1.4.1. Entidad: CERTH/CPERI y Technical University of Crete (Grecia). Profesores G. Marnellos y M Konsolakis.

Descripción: Actualmente, se encuentran en marcha investigaciones conjuntas con el grupo de estos profesores, sobre la temática de la hidrogenación de CO₂. De este modo, se han realizado publicaciones conjuntas en los últimos años y un alumno del programa de doctorado realizó su estancia en el grupo del profesor Marnellos en 2017. Adicionalmente, el profesor M. Konsolakis visitó los laboratorios de nuestro grupo de investigación durante el año 2018 para explorar nuevas vías de colaboración.

2. Colaboraciones en la línea de "Operaciones de Separación y Tecnología de Polímeros"

2.1. Colaboración científica en la funcionalización de materiales mediante 'Química Click'.

Entidad: Universidad de Nottingham (Reino Unido). Profesor Louis Adriaenssens.

Descripción: La colaboración tiene como finalidad la síntesis de compuestos funcionalizados para posterior reacciones de 'química click'. Esta nueva metodología permitirá la obtención de polímeros que permitan anclar fármacos a medida en su estructura, de forma que permitan una liberación controlada del principio activo mucho más prolongada y eficaz que con las técnicas tradicionales.

Estancias, visitas, cursos o intercambios: Nottingham (Reino Unido). Doctorando Eulalio Gracia, enero 2018-marzo 2018.

Proyectos derivados de la colaboración: CTQ2013-46380

2.2. Colaboración científica en el área de la síntesis y aplicación de materiales de cambio de fase.

Entidad: Østfold University College (Noruega). Profesor Anna Lena Kjoniksen

Descripción: la colaboración se centra el desarrollo de microcápsulas conteniendo materiales de cambio de fase (PCMs) y su posterior aplicación a distintos materiales (yeso, cemento, espumas de poliuretano, etc.) para mejorar su capacidad termorreguladora. Las propiedades físicas, térmicas y mecánicas de las microcápsulas y de los materiales compuestos son también estudiadas. Se ha realizado una tesis doctoral conjunta en Junio 2018 (doctorando Anna M. Szczotok) y se han publicado de forma conjunta 9 artículos en revistas indexadas en el JCR.

2.3. Colaboración científica en el área del reciclado de poliuretanos.

Entidad: Empresa Recticel (Bélgica). Dr. Joke De Geeter.

Descripción: Optimización y escalado del proceso de quimiólisis de espumas de poliuretano. La UCLM lleva a cabo la glicólisis de distintos tipos de PUs de la empresa Recticel y a distintas escalas. Recticel por su parte, espuma los polioles resultantes del proceso de glicólisis, intentando entre ambas optimizar y escalar dicho proceso.



Proyectos de participación conjunta: 'PolyUrethane Recycling towards a Smart Circular Economy' (PUreSmart). Ref: 814543.

2.4. Colaboración científica en síntesis de micropartículas para la eliminación de bilirrubina.

Entidad: Technical University of Rzeszow (Polonia). Profesor Jolanta Warchol.

Descripción: Síntesis y caracterización de micropartículas funcionalizadas para la eliminación de bilirrubina.

Proyectos de participación: Partículas bioactivas para la eliminación selectiva de bilirrubina en pacientes hemolizados en estado crítico. Referencia SBPLY/17/180501/000269.

Estancias, visitas, cursos o intercambios: Febrero 2019-Junio 2019. Estudiante: Krzysztof Was.

2.5. Colaboración científica en síntesis de nanomateriales.

Entidad: Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology, EMPA (Suiza). Profesor Briac Lanfant.

Descripción: Se ha llevado a cabo la síntesis y caracterización de nanomateriales de sílice y carbono en los laboratorios de EMPA, que luego se han aglomerado en las instalaciones de la UCLM para mejorar la manejabilidad y seguridad de los mismos.

Proyectos de participación: NANOLEAP. Ref: 646397.

Estancias, visitas, cursos o intercambios: de Enero 2018 a Junio 2018, estudiante Luis David Servián Rivas y de Enero 2017 a Junio 2019, estudiante Icíar Begoña Montes Gutiérrez.

2.6. Colaboración científica en el área de la síntesis y producción de poliuretanos.

Entidad: Empresa Purinova (Polonia). Profesor #ukasz Kanarek.

Descripción: Desarrollo de paneles de espumas de poliuretano conteniendo microcápsulas con materiales de cambio de fase y nanopartículas de SiO₂.

Proyectos de participación conjunta: NANOLEAP. Ref: 646397

2.7. Colaboración científica en el desarrollo de materiales medioambientalmente sostenibles a partir de biomasa residual.

Entidad: Politecnico di Milano (Italia). Profesor Gianmarco Griffini.

Descripción: Esta colaboración nace con el objetivo de desarrollar nuevos biomateriales sostenibles a partir de lignina y/o aceites vegetales que sustituyan a los actuales derivados de fuentes fósiles. Así, mediante la funcionalización, transformación química y aprovechamiento de dicha biomasa residual, se persigue una reducción de los niveles de CO₂ y otros gases de efecto invernadero.

Estancias, visitas, cursos o intercambios: Milán (Italia). Doctorando Juan Carlos de Haro Sánchez, septiembre 2017-diciembre 2017

2.8. Colaboración científica sobre el procesado y funcionalización de polímeros

Entidad: Empa - Swiss Federal Laboratories for Material Science and Technology / St. Gallen (Suiza) / Dra. María Pilar Fernández Ronco

Descripción: La colaboración tiene como finalidad el procesado y funcionalización de distintos materiales poliméricos. A modo de ejemplo uno de los proyectos de investigación desarrollados está basado en el procesado de matrices poliméricas biocompatibles para el posterior tratamiento de éstas en una cámara de plasma. Este tratamiento permite el anclaje de distintas proteínas a la superficie de las matrices, y, como consecuencia, el uso del nuevo material compuesto para el marcaje biológico, liberación controlada, etc.

Estancias, visitas, cursos o intercambios: St. Gallen (Suiza). Juan Catalá, 1 noviembre 2016 a 28 febrero 2017; Sergio Díaz 1 septiembre 2017 a 30 junio 2018.



2.9. Colaboración científica en caracterización de residuos y otros pasivos mineros.

Entidad: Universidad de La Serena (Chile). Profesor Jorge Oyarzún (página web: http://www.aulados.net/Colaboradores/Jorge_Oyarzun/Jorge_Oyarzun.htm)

Descripción: Colaboración desarrollada a lo largo de los últimos 15 años, que incluye aspectos docentes e investigadores relacionados con la caracterización y gestión de pasivos mineros, incluyendo residuos de minería y metalurgia. Los profesores chilenos han participado en varias actividades formativas en España, y el grupo español ha organizado e impartido un considerable número de cursos en La Serena. La colaboración es también muy activa en el ámbito investigador, con 6 publicaciones SCI conjuntas, y colaboración en proyectos tanto financiados por Chile como por España.

3. Colaboraciones en la línea de Ingeniería Electroquímica y Ambiental

3.1 Colaboración dentro del Grupo de Trabajo en Ingeniería Electroquímica

Entidad: Federación Europea de Ingeniería Química. <http://www.efce.info/home.html>

Descripción: El citado grupo es una de las divisiones de la principal asociación de Ingenieros Químicos europea, que agrupa a la mayor parte de las organizaciones de Ingenieros Químicos nacionales. El grupo tiene como finalidad servir de nexo de unión en la labor de ingenieros químicos en el área de la ingeniería electroquímica y uniformizar criterios a nivel europeo. Sus principales actividades son un congreso trienal (Simposio de Ingeniería Electroquímica), que actúa como difusor de conocimiento científico, y una escuela de verano trienal (en la que se imparten conocimientos a los doctorandos en ingeniería electroquímica por parte de los profesores más significados en la materia) y reuniones anuales de trabajo. El grupo ha permitido tejer una red de colaboración entre miembros que ha permitido el intercambio de investigadores y de estudiantes predoctorales y la realización de numerosas publicaciones conjuntas.

En la actualidad, , uno de los profesores del programa de doctorado (Prof. M.A. Rodrigo) es miembro y ha sido presidente de este grupo durante ocho años (<http://www.efce.info/Working+Parties/Electrochemical+Engineering.html>).

3.2. Colaboración en la Asociación Científica "Division 5 (Ingeniería y Tecnología de Procesos Electroquímicos)" de la ISE.

Entidad: Asociación Internacional de Electroquímica (ISE). La ISE (<http://www.ise-online.org/>) es la principal asociación de Electroquímica a nivel mundial

Descripción: El grupo de Ingeniería Electroquímica y Ambiental de la UCLM es uno de los que participan en esta asociación científica, que edita revistas de muy reconocido índice de impacto (Electrochimica Acta) y organiza el congreso anual de mayor relevancia en electroquímica a nivel mundial. La División 5 coordina todas las actividades tecnológicas en relación con la electroquímica, planificando y coordinando las sesiones más relacionadas con la tecnología en estos congresos. En el momento actual, uno de los profesores del programa de doctorado es el Presidente electo de la división (Prof. M.A. Rodrigo) para el trienio 2019-2021. Asimismo, este profesor fue vicepresidente durante dos años. El grupo organiza durante el curso académico 2018-19 el ISE Topical Meeting en Toledo con una asistencia aproximada de 400 investigadores.

3.3. Programa de intercambio de investigadores con el Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable, de la UAEM-UNAM (México).

Entidad: UAEM-UNAM, México.

Descripción: Se trata de una colaboración que se viene realizando desde hace ya varios años con el objetivo de desarrollar procesos electroquímicos de mejora ambiental, con intercambio de investigadores jóvenes. El profesor responsable de la coordinación por la parte mexicana es Carlos Eduardo Barrera Díaz, y por la parte española M.A. Rodrigo. En los últimos años se han publicado trabajos en importantes revistas científicas como resultado de esta colaboración. Se están ultimando los tramites para la realización de una tesis en cotutela en el marco de este programa de doctorado.

3.4. Programa de intercambio de investigadores con la Universidade Federal de São Carlos, Brasil.

Entidad: Universidade Federal de São Carlos, Brasil.



Descripción: Se trata de una colaboración que se viene realizando desde hace ya varios años en relación a procesos electroquímicos de mejora ambiental, con intercambio de investigadores y que ha dado origen a numerosas publicaciones de relevancia internacional y a la realización de parte de las tesis doctorales de estudiantes brasileños en los laboratorios de la UCLM. El profesor responsable de la movilidad por la parte brasileña es Romeu Rocha, y por la española, M.A. Rodrigo.

3.5. Programa de intercambio de investigadores con la University of Southampton

Entidad: University of Southampton, RU.

Descripción: Se trata de una colaboración que se viene realizando desde hace ya varios años en relación a tecnología electroquímica tanto a nivel doctoral como postdoctoral. El profesor responsable de la movilidad por la parte británica es Carlos Ponce de León, y por la española, M.A. Rodrigo.

3.6. Programa de intercambio de investigadores con la Universidade Sao Paulo

Entidad: Universidade Sao Paulo, Brasil.

Descripción: Se trata de una colaboración que se viene realizando desde hace ya varios años en relación a tecnología electroquímica medioambiental, con intercambio de investigadores doctorales, postdoctorales y profesores y que ha dado origen a numerosas publicaciones de relevancia internacional y a la realización de parte de las tesis doctorales en cotutela, una de ellas en el presente programa de doctorado (y otra en uno anterior). El profesor responsable de la movilidad por la parte brasileña es Artur Jesus Motheo, y por la española, M.A. Rodrigo.

3.7. Programa de intercambio de investigadores con la Universidade Federal Rio Grande do Norte

Entidad: Universidade Rio Grande do Norte, Brasil.

Descripción: Se trata de una colaboración que se viene realizando desde hace ya varios años en relación a tratamientos electroquímicos de aguas y suelos, con intercambio de investigadores y que ha dado origen a numerosas publicaciones de relevancia internacional y a la realización de numerosas estancias de estudiantes brasileños en los laboratorios de la UCLM y de postdoctorales españoles en Brasil. El profesor responsable de la movilidad por la parte brasileña es Carlos Alberto Martínez-Huitle, y por la española, M.A. Rodrigo.

3.8. Programa de intercambio de investigadores con la Universidad de Santiago de Chile

Entidad: Universidad Santiago de Chile, Chile.

Descripción: Se trata de una colaboración reciente que ha comenzado en la temática de tratamiento de suelos y que involucra movilidad de doctorandos. El profesor responsable de la movilidad por la parte brasileña es Ricardo Salazar, y por la española, M.A. Rodrigo.

3.9. Programa de intercambio de investigadores con la Universidade Tiradentes, Brasil.

Entidad: Universidade Tiradentes.

Descripción: Se trata de una colaboración con el grupo del Profesor Giancarlo Salazar y que se está materializando en dos tesis doctorales cotuteladas, que actualmente están en realización (Gessica Santiago e Isabelle Duarte). Se trabaja en tratamiento electroquímico de efluentes industriales. El profesor responsable de la movilidad por la parte brasileña es Giancarlo Salazar, y por la española, M.A. Rodrigo.

3.10. Programa de intercambio de investigadores con la Universidad de Palermo

Entidad: Universidad de Palermo, Italia.

Descripción: Se trata de una colaboración en materia de desarrollo de nuevos reactores electroquímicos, con intercambio bilateral de estudiantes de doctorado. El profesor responsable de la movilidad por la parte italiana es Onofrio Scialdone, y por la española, M.A. Rodrigo.

3.11. Programa de intercambio de investigadores con 'Gheorghe Asachi' Technical University of Iasi, Rumanía.



Entidad: 'Gheorghe Asachi' Technical University of Iasi, Rumanía.

Descripción: Se trata de una colaboración que se viene realizando desde hace ya varios años en modelación mediante técnicas de inteligencia artificial de procesos electroquímicos con vistas a desarrollar sistemas de control, con intercambio de investigadores y que ha dado origen a numerosas publicaciones de relevancia internacional y a la realización de parte de las tesis de estudiantes rumanos en los laboratorios de la UCLM. Los profesores responsables de la movilidad por la parte rumana Igor Cretescu y Silvia Curteanu y por la parte española M.A. Rodrigo.

3.12. Colaboración científica en el campo de las pilas de combustible

Entidad: Next Energy (Oldemburgo, Alemania). Dr. Peter Wagner. www.next-energy.de

Descripción: Colaboración en el campo de las pilas de combustible tipo PEM que operan a alta temperatura y basadas principalmente en membranas de polibenzimidazol dopadas con ácido fosfórico con proyectos de investigación y estancias de investigadores doctorales y postdoctorales. El profesor responsable por parte de la UCLM es Justo Lobato

3.13. Colaboración científica con la Universidad de Newcastle.

Entidad: School of Chemical Engineering and Advance Materials. Universidad de Newcastle upon Tyne (Newcastle upon Tyne, Reino Unido). Profesor Keith Scott (<http://www.ncl.ac.uk/ceam/staff/profile/keith.scott>).

Descripción: Colaboración desarrollada a lo largo de los últimos diez años, que incluye el campo de las pilas de combustible tipo PEM que operan a alta temperatura y más recientemente el de la tecnología de las pilas de combustible microbiológicas. Además, existe un programa de movilidad de estudiantes de grado entre la Universidad de Newcastle y la de Castilla-La Mancha

Estancias, visitas cursos o intercambios: Uno de nuestros alumnos de doctorado (D. José Joaquín Linares León, hoy profesor estable en la Universidad de Brasilea) realizó una estancia pre-doctoral durante un año en sus instalaciones. El profesor D. Justo Lobato ha realizado varias estancias en las instalaciones del laboratorio liderado por el Prof. Keith Scott y ha sido invitado en varias ocasiones a formar parte del Tribunal de Tesis, como 'external examiner' de varios alumnos de doctorado en Newcastle.

3.14. Colaboración científica para el desarrollo de modelos termo-hidro-químico-mecánico de arcillas activas.

Entidad: A través de un Proyecto Europeo (contrato como tercera parte en el proyecto BACON, <http://www.beacon-h2020.eu/>) y dos contratos Art.83 (referencias 2113799 y 2114755), se colabora con POSIVA (agencia finlandesa responsable del control de la gestión de los residuos radiactivos <http://www.posiva.fi/>). Las personas de contacto son Lasse Lavikainen y Mika Niskanen, respectivamente. Los profesores del programa de doctorado Vicente Navarro y Ángel Yustres están involucrados en esta actividad.

Descripción: Se está trabajando en el desarrollo de modelos termo-hidro-químico-mecánico que permitan reproducir el comportamiento de arcillas activas utilizadas como barreras de ingeniería. Estas barreras se dispondrán tanto en Finlandia como en Suecia en los almacenamientos geológico profundo del combustible nuclear gastado. En la ejecución de estos proyectos se tiene como socios de desarrollo a la Universidad de Berna, la Universidad del Este de Finlandia, y el Technical Research Centre of Finland (VTT).

3.15. Participación en la 'Task Force on Engineered Barrier Systems (EBS)'

Entidad: Grupo de trabajo internacional organizado por el SKB (agencia sueca responsable del control de la gestión de los residuos radiactivos) que tiene como objetivo avanzar en el conocimiento de las barreras de ingeniería empleadas en el almacenamiento geológico profundo del combustible nuclear gastado y otros residuos nucleares de alta actividad (<https://www.skb.se/taskforceebs/>). Los profesores del programa de doctorado Vicente Navarro y Ángel Yustres están involucrados en esta actividad.

Descripción: Asistencia a workshops semestrales en los que se pone en común los avances generados. Los participantes invitados son instituciones de todo el mundo, incluyendo universidades (Universitat Politècnica de Catalunya (Spain); Princeton University New Jersey (USA); Universität Bern (Switzerland), University of British Columbia (Canada), Universidad de Castilla-La Mancha (Spain); University of California (USA); Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (Switzerland), organismos públicos (SKB Sweden); NAGRA (Switzerland); CRIEPI (Japan); GBR (Deutschland) y compañías de ámbito tecnológico research companies (ClayTechnology AB (Sweden); ÚJV #e, a. s. (Czech Republic).



3.16. Colaboración con la red META (Mesa Española de Tratamiento de Aguas).

Entidad: Asociación Científica de la Mesa Española de Tratamiento de Aguas (<http://www.redmeta.es>)

Descripción: La Mesa Española de Tratamiento de Aguas es una Asociación Científica que incluye grupos de investigación públicos y privados sobre depuración de aguas residuales y reutilización de aguas. El presidente de la Asociación es el Profesor Mario Díaz (del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Oviedo). La red META realiza varias funciones, como son las reuniones científicas bianuales, fomenta el contacto entre investigadores y empresas, y ayuda en la elaboración de normativas, desarrollo tecnológico, libros, manuales, etc. Los investigadores del grupo de Ingeniería Electroquímica y Ambiental de la UCLM pertenecen a la citada red desde el año 2000, organizaron la reunión bianual del año 2001, y participan en todas las actividades establecidas por la red.

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

3. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

3.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Los sistemas de información previos previstos en la presente propuesta, tienen como objetivo informar al futuro alumno del Programa sobre todos los aspectos del mismo:

- Perfil de ingreso recomendado, requisitos de acceso y criterios de admisión
- Procedimientos de acogida, de matrícula, de seguimiento del doctorando y de elaboración y presentación de la Tesis Doctoral
- Descripción del Programa: objetivos, líneas de investigación, profesorado y medios disponibles.
- Becas y ayudas, alojamientos y otros servicios universitarios

Los medios de información son los siguientes:

1. Página web del Programa de Doctorado, dentro de la oferta de programas de doctorado de la UCLM (<http://blog.uclm.es/eid/>)
2. Otros canales, vía internet: correo electrónico de los alumnos del Master IQ, enlaces a través de las páginas web de los centros de impartición



3. Unidades de Gestión de Alumnos

4. Atención Telefónica

5. Publicidad convencional impresa

Breve descripción de los medios de información previos:

1. Página web del Programa de Doctorado: es el medio que probablemente será más utilizado. Se encuentra en el enlace:

<https://diqa99.doctorado.uclm.es/seccion.aspx?s=objetivo>

que actualmente contiene toda la información del actual programa vigente, y que constituye la base de la propuesta.

2. Otros canales vía Internet: enlaces a través de las páginas web del Máster Universitario en Ingeniería Química (<https://www.uclm.es/Estudios/masteres/master-ingenieria-quimica>), y de los centros en que se imparte el Programa. Creación de cuentas de correo electrónico de todos los alumnos que se encuentren matriculados en el máster universitario del centro que promueve el programa, para hacerles llegar la información sobre el acceso a los estudios de doctorado. Su configuración se realiza siguiendo las directrices del protocolo de seguridad informática marcadas en la UCLM. La generación de estas cuentas podrá ampliarse a otros colectivos en la medida en que no exista ninguno de los impedimentos legales fijados por la Ley de Protección de Datos.

3. Unidades de Gestión de Alumnos: se coordina desde la Unidad de Gestión de Alumnos del Rectorado, y desempeña las acciones de carácter administrativo, de información y promoción decididas por el Vicerrectorado de Estudiantes. A partir de ella, son las Unidades de Gestión de Alumnos de cada campus, como unidades descentralizadas, las que llevarán a cabo dichas acciones.

4. Atención telefónica. La UCLM centraliza, recoge y canaliza telefónicamente las consultas sobre acceso a la universidad y trámites administrativos.

5. Publicidad convencional impresa: elaboración de carteles y desplegados informativos que se reparten por los centros UCLM, y otros centros externos, en los que se considera que pueden existir potenciales alumnos del Programa.

A fin de favorecer la captación de estudiantes extranjeros para el Programa se consideran las siguientes acciones:

- Habilitar un enlace a la web del programa de doctorado en aquellas páginas web específicas que desarrollan de forma particular algunos de los grupos de investigación que participan en el Programa. Dichas páginas web, que poco a poco se van generando en cada grupo, son diferentes de las que se especifican en este mismo sub-apartado, en los 'medios de información previos', y se caracterizan por disponer de más información en inglés, y estar más orientadas al contacto con investigadores extranjeros.
- Al comienzo de los periodos de preinscripción al Programa, se contactará con los colaboradores externos (colaboraciones indicadas en el sub-apartado 1.4), para enviarles información y solicitarles su difusión en su propio grupo y en otros grupos de investigación extranjeros.

Uno de los primeros aspectos que han de exponerse de forma clara y concisa en estos medios es el perfil de ingreso recomendado de los potenciales alumnos a los que se pretende dirigir este programa. Atendiendo a este criterio se indicará claramente la posible procedencia de los alumnos, distinguiendo entre estudiantes procedentes de los propios centros participantes en el programa, o de otros centros de la UCLM y los externos.

Los sistemas de información previa indicarán el perfil de ingreso recomendado, y otros perfiles de ingreso posibles.

El perfil de ingreso recomendado es el de Máster Universitario en Ingeniería Química. Los objetivos y competencias que ofrece este Máster pueden consultarse en la siguiente dirección web: <https://www.uclm.es/Estudios/masteres/master-ingenieria-quimica>, habiéndose utilizado como ejemplo representativo el Máster Universitario en Ingeniería Química impartido en la UCLM. Este Máster exige el nivel B1 de idioma Inglés al finalizarse, nivel que sería requerido en el acceso al Programa.

Competencias y conocimientos vinculados al perfil recomendado:

Competencias básicas:



CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias generales:

G1 - Tener conocimientos adecuados para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental.

G2 - Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente.

G3 - Dirigir y gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos en el ámbito de la ingeniería química y los sectores industriales relacionados.

G4 - Realizar la investigación apropiada, emprender el diseño y dirigir el desarrollo de soluciones de ingeniería, en entornos nuevos o poco conocidos, relacionando creatividad, originalidad, innovación y transferencia de tecnología.

G5 - Saber establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base científica y tecnológica para el diseño de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y para la optimización de otros ya desarrollados.

G6 - Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental.

G7 - Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional.

G8 - Liderar y definir equipos multidisciplinares capaces de resolver cambios técnicos y necesidades directivas en contextos nacionales e internacionales.

G9 - Comunicar y discutir propuestas y conclusiones en foros multilingües, especializados y no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades.

G10 - Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y conservación del medio ambiente.

G11 - Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión.

Competencias transversales:

MC1 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de trabajo de la Ingeniería Química con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento.

MC2 - Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas o innovadoras espíritu emprendedor.



MC3 - Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito del campo de estudio de la Ingeniería Química.

MC4 - Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como laboral o profesional, dentro del campo de estudio de la Ingeniería Química

MC5 - Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa, conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones en el ámbito del campo de estudio de la Ingeniería Química

MC6 - Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en el campo de estudio de la Ingeniería Química y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no).

Competencias específicas:

E1 - Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos.

E2 - Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas.

E3 - Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas.

E4 - Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos, y tienen especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución, incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado, y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño.

E5 - Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química.

E6 - Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos en las industrias con capacidad de evaluación de sus impactos y sus riesgos.

E7 - Dirigir y organizar empresas, así como sistemas de producción y servicios, aplicando conocimientos y capacidades de organización industrial, estrategia comercial, planificación y logística, legislación mercantil y laboral, contabilidad financiera y de costes.

E8 - Dirigir y gestionar la organización del trabajo y los recursos humanos aplicando criterios de seguridad industrial, gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales, sostenibilidad, y gestión medioambiental.

E9 - Gestionar la Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica, atendiendo a la transferencia de tecnología y los derechos de propiedad y de patentes.

E10 - Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad.

E11 - Dirigir y realizar la verificación, el control de instalaciones, procesos y productos, así como certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

E12 - Presentar y defender, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de ingeniería química de naturaleza profesional y/o investigadora en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas

E13 - Conocer las particularidades de las industrias energéticas y medioambientales, su evolución y sus novedades.

E14 - Dirigir y gestionar actividades de tipo medioambiental y/o energético.

Los conocimientos vinculados al perfil recomendado serán los relacionados con las siguientes materias: Fenómenos y propiedades de transporte; Análisis y optimización de procesos químicos industriales; operaciones de separación; Dinámica de procesos y control de plantas industriales; Gestión integral de residuos en la industria; Diseño y opera-



ción de reactores heterogéneos; Procedimientos químico-industriales; Ingeniería de servicios auxiliares en la industria; Ingeniería de la calidad, planificación, logística y organización industrial; Gestión de la seguridad y del conocimiento en la industria química; Dirección estratégica en la industria química, energética y medioambiental; Tecnologías emergentes en energía y medio ambiente.

Otros posibles perfiles de ingreso son los siguientes:

- Titulación de Máster Universitario reglado en alguna rama de las Ciencias, Ingenierías (excepto Ingeniería Química) o la Tecnología Ambiental. A fin de especificar, en la medida de lo posible, qué otro Máster podría permitir el acceso al programa, se indican a continuación las áreas de conocimiento en ciencias o ingenierías que se consideran válidas para el ingreso, áreas recogidas del listado de códigos ISCED: Biología y Bioquímica, Ciencias Ambientales, Ciencias Físicas, Químicas y Geológicas, Protección del Medio Ambiente, Procesos Químicos, Construcción e Ingeniería Civil, Control y Tecnología Medioambiental, Ingeniería y Profesiones Afines, Química.
- Alumnos en posesión del Diploma de Estudios Avanzados (DEA) obtenido de acuerdo con lo dispuesto en el RD 778/98, o que hayan alcanzado la Suficiencia Investigadora según lo regulado por el RD 185/85, y que lo hubieran cursado en anteriores programas de Doctorado correspondientes a las citadas áreas de conocimiento recogidas del listado de códigos ISCED: Biología y Bioquímica, Ciencias Ambientales, Ciencias Físicas, Químicas y Geológicas, Protección del Medio Ambiente, Procesos Químicos, Construcción e Ingeniería Civil, Control y Tecnología Medioambiental, Ingeniería y Profesiones Afines, Química.
- Otras situaciones:
- C1. Quienes se encuentren en el caso especificado en el RD 99/2011, artículo 6.2 (a), o 6.2 (b) habiendo cursado créditos de formación en investigación, y perteneciendo el título oficial al que se refiere dicho artículo a alguna de las áreas de ciencias o ingenierías citadas en el anterior apartado A).
- C2. Quienes se encuentren en el caso especificado en el RD 99/2011, artículo 6.2 (b) sin haber cursado créditos de formación en investigación, y perteneciendo el título oficial al que se refiere dicho artículo a alguna de las áreas de ciencias o ingenierías citadas en el anterior apartado A).
- C3. Quienes se encuentren en el caso especificado en el RD 99/2011, artículo 6.2 (d), y perteneciendo el Máster al que se refiere dicho artículo, a alguna de las áreas de ciencias o ingenierías citadas en el anterior apartado A).
- C4. Quienes se encuentren en el caso especificado en el RD 99/2011, artículo 6.2 (e), y perteneciendo el Doctorado al que se refiere dicho artículo a alguna de las áreas de ciencias o ingenierías citadas en el anterior apartado A).

Teniendo en cuenta lo anterior, no cumplirán el perfil de ingreso aquellos aspirantes cuyos estudios previos no se correspondan con las citadas áreas de conocimiento, y en ese caso, no serán admitidos en el Programa.

Los estudiantes admitidos recibirán la pertinente comunicación y serán convocados por el Coordinador o el Secretario de la Comisión Académica del Programa, y en un plazo inferior a una semana, a una primera reunión de acogida y orientación, en el Centro en que se encuentre el Coordinador del Programa. A pesar de los canales de información previa existentes y ya expuestos en este apartado, la reunión expondrá nuevamente, de forma presencial a los nuevos estudiantes, los procedimientos de matrícula, de seguimiento del doctorando, la descripción de los grupos de investigación, instalaciones, y otros servicios (como becas, ayudas y alojamientos).

3.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

REQUISITOS DE ACCESO

El órgano que regulará el acceso y admisión de estudiantes al Programa de Doctorado será la Comisión Académica de dicho Programa. Su composición quedará establecida según lo indicado en el artículo 8 del RD 99/2011, de 28 de enero, cumpliéndose además lo establecido en el artículo 4 del Reglamento de los Estudios de Doctorado de la UCLM, aprobado en Junta de Gobierno del 20 de noviembre de 2012. La Comisión Académica estará presidida por el Coordinador del Programa, y contará con un mínimo de cuatro y un máximo de ocho doctores pertenecientes al programa, de forma que exista representación de todos los centros implicados, y de todas las líneas de investigación implicadas en el programa. Los requisitos de acceso son exactamente los indicados en el artículo 6 del RD 99/2011, de 28 de enero, que igualmente se consideran en el Reglamento de los Estudios de Doctorado de la UCLM, aprobados en Junta de gobierno del 31 de Julio de 2018. En lo que respecta a alumnos que provienen de anteriores ordenaciones universitarias, se contemplará lo establecido en la Disposición adicional segunda del citado RD 99/2011.

Con carácter general, para el acceso al 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.

Así mismo podrán solicitar el acceso quienes:

1. Estén en posesión de un título universitario oficial español, o de otro país integrante del Espacio Europeo de Educación Superior, que habilite para el acceso a Máster de acuerdo con lo establecido en el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, y haber 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.



2. Estén en posesión de un título oficial español de Graduado o Graduada, cuya duración, conforme a normas de derecho comunitario, sea de al menos 300 créditos ECTS. Dichos titulados deberán cursar con carácter obligatorio los complementos de formación a que se refiere el artículo 7.2 del Real Decreto 99/2011, salvo que el correspondiente título de grado incluya créditos de formación en investigación equivalentes en valor formativo a los créditos en investigación procedentes de estudios de Máster.
3. Estén 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 de Máster Universitario y que faculte en el país expedidor del título para el acceso a estudios de doctorado. Esta admisión no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo del que esté en posesión el interesado ni su reconocimiento a otros efectos que el de acceso a enseñanzas de doctorado.
4. Estén en posesión de otro título español de doctor obtenido conforme a anteriores ordenaciones universitarias.
5. Estén en posesión de un título de Licenciado, Arquitecto o Ingeniero y que estuvieran en posesión del Diploma de Estudios Avanzados obtenido de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 778/1998, de 30 de abril, o hubieran alcanzado la suficiencia investigadora regulada en el Real Decreto 185/1985, de 23 de enero.
6. Estar en posesión de un título universitario oficial que haya obtenido la correspondencia al nivel 3 del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior, de acuerdo con el procedimiento establecido en el Real Decreto 967/2014, de 21 de noviembre, por el que se establecen los requisitos y el procedimiento para la homologación y declaración de equivalencia a titulación y a nivel académico universitario oficial y para la convalidación de estudios extranjeros de Educación Superior, y el procedimiento para determinar la correspondencia a los niveles del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior de los títulos oficiales de Arquitecto, Ingeniero, Licenciado, Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico y Diplomado.
7. Estén en posesión del título de Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico y hayan obtenido la correspondencia al nivel 2 (grado) del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES) de conformidad con el procedimiento previsto en el Real Decreto 967/2014, de 21 de noviembre, y además estén en posesión de un título de Máster (60 o más créditos ECTS).

CRITERIOS DE ADMISIÓN

La solicitud para la admisión se presentará en el formato y con la documentación que establezca el Comité de Dirección de la Escuela de Doctorado de la UCLM, de acuerdo con el calendario de admisión y matrícula aprobado por dicho órgano, y será dirigida a la Comisión Académica del Programa de Doctorado. A continuación se muestran los criterios de admisión y selección de las solicitudes, así como algunas pruebas o entrevistas requeridas. Los criterios se han establecido de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 7 del RD 99/2011 de 28 de enero y en el artículo 8 del Reglamento de los Estudios de Doctorado de la UCLM.

1. La idoneidad de los estudios que le permiten el acceso al tercer ciclo, en relación con el objeto de la investigación en la que desea elaborar su tesis doctoral. Según este criterio, únicamente se van a admitir a los estudiantes cuyos estudios previos corresponden a las áreas de conocimiento de Ciencias o Ingenierías citadas en el sub-apartado 'sistemas de información previos'. Se considerará otorgar una puntuación o valoración doble en este criterio (2 puntos) a los aspirantes que cumplan el perfil de ingreso recomendado, frente a los aspirantes que presenten perfiles de ingreso diferentes al recomendado (1 punto).

2. El Currículum Vitae del aspirante: valoración de la formación y expediente académico, así como su experiencia profesional e investigadora, especialmente en actividades relacionadas con las áreas de especialización del Programa de Doctorado. Se valorarán de forma separada (a) el expediente académico previo y (b) la idoneidad de la actividad profesional e investigadora previa, en este último caso teniéndose en cuenta su relación con las áreas de conocimiento citadas anteriormente. La valoración positiva de forma separada de ambos aspectos (es decir, (a) el expediente académico previo y (b) la idoneidad de la actividad profesional e investigadora previa) otorgaría 1 punto en cada uno de los dos casos.

3. Demostrar, por cualquier vía reconocida oficialmente, que se poseen conocimientos suficientes de lengua inglesa y española (en su caso) que permitan abordar sin dificultad el desarrollo del Programa de Doctorado. Por coherencia con los requisitos que se establecen para obtener la titulación de Máster Universitario en Ingeniería Química de la UCLM, se exigirá un nivel B1, debidamente acreditado mediante certificado oficial de las entidades evaluadoras, y valorándose positivamente niveles superiores. En caso de no disponer de acreditación de nivel B1, se valorará otra forma de demostración (por ejemplo, certificado de cursos o escuelas oficiales de idiomas, o estancias acreditadas en países de habla inglesa). La valoración positiva de este criterio otorgaría 1 punto.

4. Se realizará una entrevista entre el candidato y, al menos, dos miembros de la Comisión Académica del Programa de Doctorado, en todos los casos. La entrevista intentaría valorar aspectos adicionales, como son la motivación, compromiso de dedicación, capacidad de adaptación a nuevos ámbitos lingüísticos, geográficos y culturales, y características personales (flexibilidad, aptitud para el trabajo en equipo). La valoración positiva de este criterio otorgaría 1 punto.

5. Criterios de admisión para alumnos con discapacidad. No se establecen diferencias entre los alumnos con discapacidad y el resto. Los mecanismos que garantizan la no discriminación de personas con discapacidad, y garantizan los medios para favorecer su accesibilidad a todos los servicios de la UCLM (incluyendo también lo relativo a la realización de un doctorado) se encuentran ya articulados mediante el servicio de atención al estudiante discapacitado:



<http://blog.uclm.es/saed/>

En el punto 7 de esta memoria (apartado "criterios de diseño y accesibilidad universal") se ofrecen más detalles sobre este aspecto.

MATRICULACIÓN

Por último, a parte de los requisitos de acceso y de los criterios de admisión considerados para este programa, los detalles generales sobre el procedimiento de matrícula se indican en el reglamento de Estudios de Doctorado de la UCLM, y la página web general sobre los procedimientos del doctorado:

<http://blog.uclm.es/eid/procedimientos/>

3.3. ESTUDIANTES

Número estimado de estudiantes que se matricularán: 11

Número previsto de estudiantes de otros países: 1

Se estima que este número de alumnos se distribuiría por igual entre las tres grandes líneas de investigación del Programa. Dado que las citadas líneas de investigación se desarrollan a su vez en casi todos los centros, y que no existe una relación directa de asignación entre centros y líneas de investigación, no se puede indicar de forma inamovible un número de plazas asociadas a cada Centro. No obstante, teniendo en cuenta la actividad de los investigadores del Programa se puede estimar la siguiente distribución:

Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas e ITQUIMA (Ciudad Real): 7 alumnos

Escuela de Ingenieros de Caminos de Ciudad Real: 1 alumno

Escuela de Ingenieros Industriales de Ciudad Real: 1 alumno

Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de Almadén: 1 alumno

Facultad de Ciencias Ambientales y Bioquímica e ICAM (Toledo): 2 alumnos

3.3 ESTUDIANTES

El Título está vinculado a uno o varios títulos previos

Títulos previos:

UNIVERSIDAD

Universidad de Castilla-La Mancha

TÍTULO

Últimos Cursos:

CURSO	Nº Total estudiantes	Nº Total estudiantes que provengan de otros países
Año 1	13	0
Año 2	11	3
Año 3	11	1
Año 4	12	2
Año 5	4	0

No existen datos

3.4 COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN

En función de lo establecido en el artículo 9.2 del Reglamento de los Estudios de Doctorado de la UCLM, la admisión podrá incluir la exigencia de complementos de formación específicos de nivel de Máster Universitario Oficial. En este caso, dichos complementos de formación se tendrán que realizar obligatoriamente durante el primer año de tutela académica o, si el doctorando lo fuera a tiempo parcial, durante dos años de tutela.

El citado reglamento de la UCLM establece como máximo 30 créditos por año, sin que en ningún caso puedan superarse los 60 créditos. No obstante, se considera que sería excesivo llegar a esta situación, y se considera que estos créditos deben tener un carácter complementario, que no oculte el protagonismo que ha de tener la actividad inves-



tigadora en los actuales programas de tercer ciclo. Una situación en que se recomendasen más de 12 ECTS como complementos de formación correspondería al caso de un aspirante cuya área de conocimiento se apartaría de las establecidas en los perfiles de ingreso, lo que daría lugar a la no admisión en el Programa.

Teniendo en cuenta esto, se indicarán a continuación los casos en que los estudiantes admitidos habrían de cursar complementos de formación, especificando la información relativa a los contenidos, resultados de aprendizaje, actividades formativas y de evaluación. Se ha tomado el siguiente criterio general para asignar unos determinados complementos de formación a las numerosas situaciones posibles de perfiles diferentes al recomendado:

1. Aquellos aspirantes que no hubieran cursado créditos de formación en investigación, deberán cursarlos en la forma indicada a continuación.
2. Aquellos aspirantes cuya titulación previa no se correspondiese con el área de Ingeniería Química, deberán cursar créditos de formación adecuados a la línea de investigación en que se integren.

En cualquier caso, las materias a cursar serían pertenecientes al Máster Universitario en Ingeniería Química de la UCLM:

<http://muinqq.masteruniversitario.uclm.es/plan.aspx>

A) Alumnos aspirantes con Titulación de Máster Universitario reglado en alguna rama de las Ciencias, Ingenierías (excepto Ingeniería Química) o la Tecnología Ambiental, (áreas de conocimiento previamente especificadas en el sub-apartado 3.1): En este caso, no sería necesario cursar créditos de formación en investigación. Por otro lado, se cursarán 6 ECTS de una de las asignaturas del Máster I.Q. dependiendo de la línea de Investigación en que el alumno realizara su Tesis Doctoral:

Línea 1 (Tecnología de la Catálisis y de los Materiales): Diseño y Operación de Reactores Heterogéneos.

Línea 2 (Operaciones de Separación y Tecnología de Polímeros): Operaciones de Separación Avanzadas

Línea 3 (Ingeniería Electroquímica y Ambiental): Gestión Integral de Residuos y Emisiones en la Industria.

(La información relativa a los contenidos, los resultados de aprendizaje, las actividades formativas y los sistemas de evaluación de cada signatura se indican más abajo al finalizar la exposición de todos los perfiles de ingreso).

B) Alumnos aspirantes en posesión del Diploma de Estudios Avanzados (DEA) obtenido de acuerdo con lo dispuesto en el RD 778/98, o que hayan alcanzado la Suficiencia Investigadora (S.I.) según lo regulado por el RD 185/85, y que lo hubieran cursado en anteriores programas de Doctorado correspondientes a las citadas áreas de conocimiento, especificadas en el sub-apartado 3.1: En ningún caso sería necesario cursar créditos de formación en investigación.

Por otro lado, si el DEA o S.I. corresponden a Programas de Doctorado anteriores en Ingeniería Química, tampoco se requieren otro tipo de complementos formativos. Sin embargo, si no se tratara de Programas de Doctorado en Ingeniería Química, se cursarán 6 ECTS de una de las asignaturas del Máster I.Q. dependiendo de la línea de investigación en que el alumno realizara su Tesis Doctoral:

Línea 1 (Tecnología de la Catálisis y de los Materiales): Diseño y Operación de Reactores Heterogéneos.

Línea 2 (Operaciones de Separación y Tecnología de Polímeros): Operaciones de Separación Avanzadas.

Línea 3 (Ingeniería Electroquímica y Ambiental): Gestión Integral de Residuos y Emisiones en la Industria.

(La información relativa a los contenidos, los resultados de aprendizaje, las actividades formativas y los sistemas de evaluación de cada signatura se indican más abajo al finalizar la exposición de todos los perfiles de ingreso).

C) Alumnos aspirantes en otras situaciones:

C1. Quienes se encuentren en el caso especificado en el RD 99/2011, artículo 6.2 (a), o 6.2 (b) habiendo cursado créditos de formación en investigación, y perteneciendo el título oficial al que se refiere dicho artículo a alguna de las áreas de conocimiento en ciencias o ingenierías citadas en el sub-apartado 3.1: En este caso, no sería necesario cursar créditos de formación en investigación.



Por otro lado, se cursarán 6 ECTS de una de las asignaturas del Máster I.Q. dependiendo de la línea de investigación en que el alumno realizara su Tesis Doctoral:

Línea 1 (Tecnología de la Catálisis y de los Materiales): Diseño y Operación de Reactores Heterogéneos.

Línea 2 (Operaciones de Separación y Tecnología de Polímeros): Operaciones de Separación Avanzadas.

Línea 3 (Ingeniería Electroquímica y Ambiental): Gestión Integral de Residuos y Emisiones en la Industria.

(La información relativa a los contenidos, los resultados de aprendizaje, las actividades formativas y los sistemas de evaluación de cada signatura se indican más abajo al finalizar la exposición de todos los perfiles de ingreso).

C2. Quienes se encuentren en el caso especificado en el RD 99/2011, artículo 6.2 (b) sin haber cursado créditos de formación en investigación, y perteneciendo el título oficial al que se refiere dicho artículo a alguna de las áreas de ciencias o ingenierías citadas en el sub-apartado 3.1: En dicho caso, sí sería necesario cursar créditos de formación en investigación. Para ellos se propone la siguiente asignatura del Máster IQ:

Gestión de la Seguridad y del Conocimiento en la Industria Química (6 ECTS)

Por otro lado, se cursarán 6 ECTS adicionales de una de las asignaturas del Máster I.Q. dependiendo de la línea de investigación en que el alumno realizara su Tesis Doctoral:

Línea 1 (Tecnología de la Catálisis y de los Materiales): Diseño y Operación de Reactores Heterogéneos.

Línea 2 (Operaciones de Separación y Tecnología de Polímeros): Operaciones de Separación Avanzadas.

Línea 3 (Ingeniería Electroquímica y Ambiental): Gestión Integral de Residuos y Emisiones en la Industria.

(La información relativa a los contenidos, los resultados de aprendizaje, las actividades formativas y los sistemas de evaluación de cada signatura se indican más abajo al finalizar la exposición de todos los perfiles de ingreso).

C3. Quienes se encuentren en el caso especificado en el RD 99/2011, artículo 6.2 (d), y perteneciendo el Máster al que se refiere dicho artículo, a alguna de las áreas de ciencias o ingenierías citadas en el sub-apartado 3.1:

En ningún caso sería necesario cursar créditos de formación en investigación.

Por otro lado, si el Máster a que se refiere el artículo 6.2 (d) corresponde al área de conocimiento específica de Ingeniería Química, tampoco se requieren otro tipo de complementos formativos. En caso contrario, podrán cursarse 6 ECTS de una de las asignaturas del Máster I.Q. dependiendo de la línea de investigación en que el alumno realizara su Tesis Doctoral:

Línea 1 (Tecnología de la Catálisis y de los Materiales): Diseño y Operación de Reactores Heterogéneos.

Línea 2 (Operaciones de Separación y Tecnología de Polímeros): Operaciones de Separación Avanzadas.

Línea 3 (Ingeniería Electroquímica y Ambiental): Gestión Integral de Residuos y Emisiones en la Industria.

(La información relativa a los contenidos, los resultados de aprendizaje, las actividades formativas y los sistemas de evaluación de cada signatura se indican más abajo al finalizar la exposición de todos los perfiles de ingreso).

C4. Quienes se encuentren en el caso especificado en el RD 99/2011, artículo 6.2 (e), y perteneciendo el Doctorado al que se refiere dicho artículo, a alguna de las áreas de ciencias o ingenierías citadas en el sub-apartado 3.1: En este caso, no sería necesario cursar créditos de formación en investigación.

Por otro lado, se cursarán 6 ECTS de una de las asignaturas del Máster I.Q. dependiendo de la línea de investigación en que el alumno realizara su Tesis Doctoral:

Línea 1 (Tecnología de la Catálisis y de los Materiales): Diseño y Operación de Reactores Heterogéneos.

Línea 2 (Operaciones de Separación y Tecnología de Polímeros): Operaciones de Separación Avanzadas.

Línea 3 (Ingeniería Electroquímica y Ambiental): Gestión Integral de Residuos y Emisiones en la Industria.



(La información relativa a los contenidos, los resultados de aprendizaje, las actividades formativas y los sistemas de evaluación de cada signatura se indican más abajo al finalizar la exposición de todos los perfiles de ingreso).

Descripción de las asignaturas referidas:

En el plan de estudios especificado en la web del Máster en Ingeniería Química se presenta cada asignatura con sus respectivos contenidos, resultados del aprendizaje, actividades formativas y sistemas de evaluación, todas ellas de 6 ECTS. Las cuatro asignaturas citadas son las siguientes:

Gestión de la seguridad y del conocimiento en la industria química:

Resultados del aprendizaje:

Ser capaz de manejar con soltura las fuentes de información científica y técnica que se ponen a su alcance en el ámbito científico. Ser capaz de elaborar solicitudes de financiación de proyectos de investigación, informes técnicos y artículos científicos. Lograr un conocimiento del marco jurídico en el que se encuadra el conjunto de la investigación, así como las instituciones relacionadas que permiten la financiación de la actividad I+D+i. Adquirir un conocimiento suficiente de los mecanismos para la protección, transferencia y explotación de los resultados de la investigación. Adquirir habilidades de gestión de equipos y recursos humanos. Conocer los elementos claves de la BS 8800/ OSHAS 18001. Ser capaz de evaluar la exposición de los trabajadores a contaminantes de tipo físico y químico en el ambiente laboral y proponer acciones de mejora. Conocer los fundamentos y manejar las herramientas para el análisis de las consecuencias y gestión de la prevención de los accidentes graves en la industria química.

Contenidos:

Bases del conocimiento, de la investigación y de la innovación tecnológica. Fases del método científico. Documentación científica. Elaboración de solicitudes de financiación de proyectos de investigación. Informes técnicos y artículos científicos. Protección de los resultados de la investigación. Normalización. Transferencia del conocimiento. Marcos Regional, Nacional y Europeo. Dinámica de Grupos. Gestión de recursos humanos en la empresa. Elementos claves de la BS 8800/OHSAS 18001, incluyendo planificación, implantación y operaciones. Evaluación de la exposición de los trabajadores a agentes físicos y químicos en la industria química. Cálculo de consecuencias de incendios, explosiones y escapes en la industria química. La prevención de accidentes graves en la industria química.

Actividades formativas:

Enseñanza Presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios (30h).

Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores (10h).

Seminarios de casos prácticos, problemas o proyectos (10h).

Discusión de conceptos y resolución de dudas (2h).

Visita a instalaciones industriales o similares (8h).

Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos (90h).

Criterios de evaluación:

Pruebas orales y/o defensa oral de trabajos (ponderación: 30%).

Memorias o informes sobre seminarios, casos, problemas, proyectos (ponderación: 35%).

Memorias o informes sobre actividades de laboratorio o aulas de ordenadores (ponderación: 30%).

Memorias o informes sobre visitas a empresas o centros externos (ponderación: 5%).

Operaciones de Separación Avanzadas:



Resultados del aprendizaje:

Ser capaz de seleccionar, analizar y diseñar diferentes operaciones de separación controladas por la transferencia de materia y la transmisión de calor, que son parte de los conceptos básicos y fundamentales de la Ingeniería Química. Saber analizar la influencia de las variables más importantes sobre el funcionamiento de las diferentes operaciones de separación. Tener capacidad para desarrollar métodos de diseño basados en el planteamiento de las ecuaciones MESH. Adquirir conocimientos de la separación de mezclas multicomponentes mediante las operaciones de separación más comúnmente empleadas en la industria química. Tener capacidad para la resolución de problemas complejos mediante el empleo de programas avanzados de simulación.

Contenidos:

Separación multicomponente en las operaciones de separación clásicas: Equilibrio entre fases multicomponente; Generalización mediante ecuaciones MESH; Aplicación a la rectificación, absorción y extracción líquido-líquido. Operaciones de separación controladas por la transferencia de materia: lixiviación, adsorción e intercambio iónico. Operaciones de separación controladas por la transferencia de materia y la transmisión de calor: Cristalización, sublimación y liofilización. Reglas eurísticas de diseño de equipos de separación. Seguridad y supervisión en instalaciones industriales en las que se desarrollen procesos de separación.

Actividades formativas:

Enseñanza Presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios (35h).

Seminarios de casos prácticos, problemas o proyectos (23h).

Realización de evaluaciones (2h).

Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos (90h).

Criterios de evaluación:

Pruebas escritas (ponderación: 70%).

Memorias o informes sobre seminarios, casos, problemas, proyectos (ponderación: 30%).

Diseño y operación de reactores heterogéneos:

Resultados del aprendizaje:

Adquirir conocimientos que le permitan calcular y diseñar reactores heterogéneos. Ser capaz de analizar las modificaciones de la ecuación cinética por la aparición de fenómenos de transporte de materia y energía en un reactor cuando hay dos o más fases, o cuando se dan procesos de desactivación. Ser capaz de desarrollar los correspondientes balances de materia y energía para los diferentes tipos de reactores. Integrar todos los elementos estudiados, permitiendo al estudiante abordar el cálculo completo del reactor químico, electroquímico, bioquímico y nuclear. Adquirir conocimientos relativos a la seguridad y supervisión del reactor, permitiendo el diseño completo del mismo.

Contenidos:

Cinética de las reacciones heterogéneas. Reactores catalíticos heterogéneos de lecho fijo. Reactores catalíticos heterogéneos de lecho fluidizado. Reactores gas-sólido no catalíticos. Reactores heterogéneos fluido-fluido. Reactores trifásicos. Reactores electroquímicos. Reactores Bioquímicos. Reactores nucleares. Seguridad y supervisión en reactores.

Actividades formativas:

Enseñanza Presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios (25h).

Seminarios de casos prácticos, problemas o proyectos (25h).

Discusión de conceptos y resolución de dudas (5h).



Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos (90h).

Realización de evaluaciones (5h).

Criterios de evaluación:

Pruebas escritas (ponderación: entre 40 y 70%).

Pruebas orales y/o defensa oral de trabajos (ponderación: entre 15 y 30%).

Memorias o informes sobre seminarios, casos, problemas, proyectos (ponderación: entre 15 y 30%).

Gestión Integral de Residuos y Emisiones en la Industria:

Resultados del aprendizaje:

Ser capaz de identificar los potenciales puntos de emisión de residuos líquidos, sólidos, o atmosféricos en una actividad industrial, así como sus caudales y características. Tener la capacidad de plantear las opciones para minimizar en lo posible dichas emisiones. Conocer las principales tecnologías de tratamiento de residuos sólidos, efluentes líquidos y emisiones gaseosas en la industria. Ser capaz de establecer el impacto ambiental de dicha actividad industrial, y proponer planes integrados de gestión ambiental a fin de minimizar dicho impacto. Ser capaz de realizar auditorías ambientales y valorar otros aspectos básicos de la gestión ambiental como son los riesgos y responsabilidad medioambiental.

Contenidos:

Principios generales de la gestión ambiental. Identificación, segregación y minimización de residuos y emisiones en la industria. Tecnologías de tratamiento de residuos sólidos. Tecnologías de tratamiento de efluentes líquidos. Tecnologías de tratamiento de emisiones gaseosas. Sistemas integrados de gestión medioambiental. Evaluación de impacto ambiental. Auditorías ambientales. Identificación y evaluación de riesgos ambientales. Responsabilidad ambiental.

Actividades formativas:

Enseñanza Presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios (25h).

Seminarios de casos prácticos, problemas o proyectos (15h).

Discusión de conceptos y resolución de dudas (5h).

Realización de evaluaciones (5h)

Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos (90h).

Visitas a instalaciones industriales o similares (10h).

Criterios de evaluación:

Pruebas escritas (ponderación: 55%).

Memorias o informes sobre seminarios, casos, problemas, proyectos (ponderación: 30%).

Memorias o informes sobre visitas a empresas o centros externos (ponderación: 15%).

4. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD: Seminario de Iniciación al Doctorado



4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	8
DESCRIPCIÓN		
Justificación y descripción: Aborda la explicación de los aspectos básicos de partida en el desarrollo de la Tesis Doctoral, recogidos en el Reglamento de los Estudios de Doctorado de la UCLM. Aunque estos aspectos están claramente especificados y accesibles en la web del Programa de Doctorado, se considera importante explicarlos a los nuevos alumnos, especialmente: - mecanismos de supervisión y seguimiento del doctorando - explicación de los documentos: compromiso del doctorando, plan de seguimiento y documento de actividades - elaboración y seguimiento de la Tesis Doctoral Se tratarán contenidos relacionados con la introducción a la investigación, las modalidades de su difusión y evaluación, la Carta Europea para Investigadores (European Charter for Researchers), las posibilidades de movilidad y el valor añadido de las tesis internacionales y tesis en cotutela, así como otros aspectos de interés que deben ser conocidos y asimilados por todos los investigadores e investigadoras en formación. Se trata de una actividad de carácter transversal, válida para todos los doctorandos del Programa. Se desarrolla anualmente al comienzo del curso académico, de forma obligatoria para los alumnos en su primer año, independientemente de si su dedicación es a tiempo completo o tiempo parcial. Se prevee que se lleve a cabo en el primer mes tras ser admitidos en el programa. Se desarrolla en los idiomas Castellano o Inglés.		
4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL		
El control de la actividad corresponde al Tutor del Doctorando, comprobando la asistencia al seminario y evaluando de manera personal el aprendizaje del alumno en los temas expuestos. El tutor controlará la asistencia a partir de los datos proporcionados por el docente de la actividad. La actividad contemplará tareas a realizar por parte de los alumnos asistentes. Finalmente, se establecerá entre tutor y doctorando una reunión de seguimiento con posterioridad al evento. En dicha reunión se comprobará de forma oral (conversación informal) o escrita (en forma de cuestionario) la adquisición de competencias una vez realizada la actividad.		
4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD		
No se contemplan actuaciones de movilidad		
ACTIVIDAD: Seminario Gestión de la Investigación		
4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	10
DESCRIPCIÓN		
Justificación y Descripción: Seminario que aborda aspectos transversales relacionados con la gestión de la investigación, centrándose en los siguientes puntos: - Conocimiento de las fuentes de financiación - Preparación de proyectos de investigación - Procedimientos de gestión de los proyectos de investigación (personal, equipamientos, etc) - Transferencia de tecnología y propiedad intelectual. Está orientado a alumnos de doctorado a partir del segundo año de permanencia en el programa. Se relaciona directamente con la adquisición de las competencias CB12, CA03. Se trata de una actividad de carácter transversal, válida para todos los doctorandos del Programa. Se desarrolla anualmente al comienzo del curso académico, es decir en los meses de Septiembre u Octubre, de forma obligatoria, para ser realizada una única vez por los alumnos a partir de su segundo año, independientemente de si su dedicación es a tiempo completo o tiempo parcial Se desarrolla en los idiomas Castellano o Inglés.		
4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL		
El control de la actividad corresponde al Tutor del Doctorando, comprobando la asistencia al seminario y evaluando de manera personal el aprendizaje del alumno en los temas expuestos. El tutor controlará la asistencia a partir de los datos proporcionados por el docente de la actividad. La actividad contemplará tareas a realizar por parte de los alumnos asistentes. Finalmente, se establecerá entre tutor y doctorando una reunión de seguimiento con posterioridad al evento. En dicha reunión se comprobará de forma oral (conversación informal) o escrita (en forma de cuestionario) la adquisición de competencias una vez realizada la actividad.		
4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD		



No se contemplan actuaciones de movilidad		
ACTIVIDAD: Jornadas Doctorales de la UCLM		
4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	10
DESCRIPCIÓN		
Justificación y Descripción: Las Jornadas Doctorales de la UCLM se vienen desarrollando anualmente desde 2010. Están especialmente orientadas a los alumnos de doctorado, y reúne a alumnos y profesores de los diferentes programas de dicha Universidad. Se trata de una actividad en la que los doctorandos llevan a cabo exposiciones de sus investigaciones, y conocen las que se hacen en otros programas. La actividad está orientada a alumnos de doctorado a partir del segundo año de permanencia en el programa. Fomenta la capacidad de comunicación en contextos científicos, por lo que se relaciona directamente con la adquisición de las competencias CB15 y CB16 Se trata de una actividad de carácter transversal, válida para todos los doctorandos del Programa. Se desarrolla anualmente, de forma obligatoria, para ser realizada una única vez por los alumnos a partir de su segundo año, independientemente de si su dedicación es a tiempo completo o tiempo parcial. La fecha depende de cómo lo determine la Escuela de Doctorado de la UCLM, pero suele ser entre los meses de Otoño. Se desarrolla en los idiomas Castellano o Inglés.		
4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL		
El control de la actividad corresponde al Tutor del doctorando, comprobando la asistencia a la misma y evaluando de manera personal el aprendizaje del alumno en la adquisición de las citadas competencias. Para ello, se establecerá una reunión de seguimiento con posterioridad al evento. En dicha reunión se requerirá el certificado de asistencia, el resumen de la ponencia aportada por el doctorando (en su caso) y se discutirán las principales conclusiones de la actividad realizada, plasmándolas en un documento resumen.		
4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD		
No se contemplan actuaciones de movilidad		
ACTIVIDAD: Seminarios o Workshops formativos en ámbitos específicos de una línea de investigación.		
4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	20
DESCRIPCIÓN		
La finalidad de este tipo de actividad es permitir que los estudiantes de doctorado que se estén formando en una disciplina determinada dispongan de un evento, preferentemente internacional, a lo largo de su etapa de formación, en el que puedan aprender los fundamentos de la línea de investigación, discutir con profesores de reconocido prestigio en la materia y realizar sus primeras etapas de <i>networking</i> entre iguales. Las actividades que se concretan a continuación han sido habitualmente cursadas por parte de nuestros estudiantes de doctorado en los últimos años (entendiéndose que un alumno del programa opta únicamente por las relacionadas con su línea de investigación). La actividad sería de carácter obligado para ser realizada una vez durante el periodo de realización de la tesis doctoral, tanto si se realiza la tesis con dedicación a tiempo completo como a tiempo parcial. Escuela de verano de Ingeniería Electroquímica: Organizada por el grupo de trabajo de Ingeniería Electroquímica de la Federación Europea de Ingeniería Química (EFCE). http://efce.info/Working+Parties/Electrochemical+Engineering/European+Summer+School.html La edición de 2009 fue organizada por un grupo de profesores del presente programa de doctorado. Características: Triannual; Idioma Inglés. Escuela de verano de la SECAT: Organizada por la Sociedad Española de Catálisis https://www.secat19.com/escuela-de-verano/ La edición de 2009 fue organizada por un grupo de profesores del presente programa de doctorado. Características: Bianual; Idioma Español. European Meeting on Supercritical Fluids (EMSF): Organizada por el International Society for Advancement of Supercritical Fluids (ISASF) https://eventos.uclm.es/16387/detail/17th-european-meeting-on-supercritical-fluids-emsf-2019.html La edición de 2019 ha sido organizada por un grupo de profesores del presente programa de doctorado. Características: Bianual; Idioma Inglés		



La actividad está orientada a alumnos de doctorado a partir del segundo año de permanencia en el programa. La fecha correspondería a las fechas de celebración del evento, que suelen coincidir entre unas ediciones y otras (es habitual que se celebren entre los meses de Junio y Septiembre). Fomenta la capacidad de comunicación en contextos científicos, y se relaciona directamente con la adquisición de las competencias CB11, CB15, CB16, CA03, CA04, CA06.

4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

El control de la actividad formativa corresponderá al tutor del doctorando, quien verificará su asistencia y aprovechamiento de la misma, y evaluará de forma personalizada la adquisición de las citadas competencias por parte del doctorando. Para ello, se establecerá una reunión de seguimiento con posterioridad al evento. En dicha reunión se requerirá el certificado de asistencia, el resumen de la ponencia o comunicación aportada por el doctorando (en su caso) y se discutirán las principales conclusiones de la actividad realizada, plasmándolas en un documento resumen.

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

La asistencia a esta actividad implica movilidad del doctorando hacia alguna universidad española durante un periodo aproximado de tres días para asistir al citado congreso. El desplazamiento se costeará a partir de los fondos propios existentes, directamente relacionados con la investigación en que está implicado el doctorando.

ACTIVIDAD: Movilidad

4.1.1 DATOS BÁSICOS

Nº DE HORAS

900

DESCRIPCIÓN

Justificación y Descripción

La movilidad de estudiantes del programa de doctorado se plantea básicamente de dos formas:

1. En primer lugar, la movilidad de breve duración, asociada a la asistencia a las actividades formativas 3 y 4 anteriormente indicadas. La actividad 3 se desarrolla en algún Campus de la UCLM, durante uno o dos días en otoño de todos los años. La actividad 4 suele realizarse entre Junio y Septiembre, con periodicidad anual o bianual. En ambos casos, se considera obligatoria. En cada una de dichas actividades formativas se ha especificado cómo el tutor del doctorando controlará la asistencia, la adquisición de competencias, y la disponibilidad de recursos económicos para realizarla. No se establecen diferencias entre los estudiantes con dedicación a tiempo completo o a tiempo parcial.

2. La movilidad de larga duración, habitualmente, periodos de tres a seis meses (el tiempo máximo expresado en horas correspondería con el indicado al comienzo de esta actividad, es decir 900 h). Se suele realizar entre Abril y Octubre y tiene carácter optativo. No se establecen diferencias entre los estudiantes con dedicación a tiempo completo o a tiempo parcial. Está asociada en la mayoría de las ocasiones con la realización de estancias en centros de investigación internacionales, a fin de obtener la mención de doctorado internacional. Dicha movilidad se prepara mediante a la labor previa del tutor y del director de la tesis, quienes consideran las colaboraciones internacionales ya existentes, y ya descritas en la presente memoria, o realizan la búsqueda de centros de investigación internacionales en los que resulte interesante que el doctorando realice una estancia. Tras establecer el contacto con el centro de investigación internacional, y habiendo aceptado éste que el doctorando realice una estancia, el tutor y el director de la tesis informan al doctorando de las posibles ayudas económicas para permitir esta actividad. La información sobre convocatorias de ayudas y becas para movilidad se encuentra disponible en la página web

<https://www.uclm.es/convocatorias>

De ellas destacan las convocatorias anuales propias de la UCLM que permiten la movilidad de doctorandos para estancias en otras universidades y centros de investigación, disponibles en la web de la Escuela Internacional de Doctorado de la UCLM (<http://blog.uclm.es/eid/>)

La realización de estancias internacionales permite al doctorando adquirir competencias como las CB15, CB16 y CA04.

4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

La adquisición de las citadas competencias se evaluará mediante una reunión de seguimiento con el director de Tesis y el Tutor, con posterioridad a la estancia. En dicha reunión se certificará la asistencia a partir de un documento firmado requerido al profesor colaborador externo, un informe del mismo profesor sobre el aprovechamiento de la estancia, y se pedirá al doctorando un informe de las tareas realizadas.

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

No procede

5. ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA

5.1 SUPERVISIÓN DE TESIS

La UCLM ha elaborado recientemente un Código de Buenas Prácticas, que se encuentra disponible en el siguiente enlace:

<http://blog.uclm.es/eid/alumnos-y-profesores/profesores/>

El Programa de doctorado contempla que la información contenida en dicho código sea fácilmente identificable y accesible a través de su propia web:

<https://diqa99.doctorado.uclm.es/seccion.aspx?s=objetivo>



A continuación, se muestra un resumen de dicho Código, explicando las actividades previstas para un correcto desarrollo de la Tesis.

Éste es un código de buenas prácticas tanto académicas como éticas destinado, en general, a guiar y orientar a las partes implicadas para evitar problemas derivados de la falta de información y comunicación, para que la investigación se desarrolle en las mejores condiciones y culmine satisfactoriamente en la realización de una Tesis Doctoral de calidad.

RESPONSABILIDADES DEL DOCTORANDO

1. Conocer la normativa de doctorado.
2. Comprender y asumir las expectativas de los directores y del equipo de investigación sobre su trabajo, así como comunicar las propias.
3. Mantener una relación de carácter profesional con el director y otros miembros del equipo académico.
4. Comprometerse a completar su formación de forma continuada a través de las actividades incluidas en el programa de doctorado.
5. El estudiante debe comprometerse en tomar la iniciativa en su trabajo diario.
6. Fomentar relaciones humanas fluidas que permitan un adecuado ritmo de trabajo.
7. Desarrollar el plan de trabajo de la tesis, participar en las actividades formativas y esforzarse en adquirir las competencias establecidas.
8. Asistir y participar, de forma transparente y activa, en reuniones periódicas con el director y con el equipo de investigación.
9. Procurar la máxima difusión de los resultados y actividades de investigación bajo la supervisión de su director de tesis, fundamentalmente mediante la elaboración de la memoria de tesis y de artículos científicos.

RESPONSABILIDADES DEL DIRECTOR

El director de tesis tendrá que cumplir con los requisitos establecidos en el Reglamento de los Estudios de Doctorado de la Universidad de Castilla-La Mancha. La supervisión consiste en ofrecer apoyo intelectual, formativo y administrativo a un doctorando con vistas a la culminación de sus estudios

Generales

1. Disponer de un criterio para la selección de doctorandos. Las comisiones académicas deben acordar, dar a conocer y aplicar los criterios específicos para ello.
2. Informar al doctorando de las expectativas del director y/o del equipo supervisor acerca de todos los aspectos concernientes a su investigación.
3. Definir las competencias, habilidades y actitudes deseables a alcanzar por el candidato durante este periodo formativo.
4. En caso de que la dirección recaiga en más de una persona, se establecerá claramente desde el principio quién se ocupará de cada faceta de la supervisión, y se acordará con el doctorando el papel de cada uno. Tal y como se establece en un apartado posterior de este punto 5.1 de la memoria, la comisión académica del programa de doctorado autorizará la codirección, y podrá revocarla con posterioridad, si a su juicio la codirección no beneficia el desarrollo de la tesis.
5. Mantener una relación profesional, clara, realista y constructiva con el doctorando y los demás miembros implicados en el programa de doctorado.
6. Conocer la normativa y las estructuras administrativas de la Universidad, así como los programas de doctorado, proyectos o grupos de investigación que puedan ser relevantes para el doctorando.
7. Asesorar, en su caso, sobre actividades formativas complementarias que se entiendan necesarias para la formación del doctorando (tanto organizadas en el marco de su propio programa de doctorado como ajenas a dicho programa).
8. En cualquier caso, el director tiene la responsabilidad global de la supervisión del doctorando y su formación investigadora.

Sobre el seguimiento

Uno de los aspectos clave del papel del director es la de realizar el seguimiento regular del progreso del doctorando de forma estructurada, estableciendo una secuencia de reuniones formales y/o informales, y preparar con él la revisión anual llevada a cabo por la comisión académica competente (véase el apartado 5.2 de la memoria). Esta función comprenderá:

9. Mantener contacto regular con el doctorando, de acuerdo con las necesidades derivadas del desarrollo de la investigación en sus distintas fases y dar respuesta a las preguntas / dudas del doctorando en tiempo razonable.
10. Planificar reuniones regulares para hacer el seguimiento del progreso de la investigación, de acuerdo con las pautas previamente acordadas con el doctorando y con las indicadas por normativa.
11. Animar al doctorando a poner por escrito los resultados o los avances de su investigación periódicamente, ya sea en forma de cuadernos de laboratorio, informes, portafolios, etc. y revisar el material aportado con vistas a realizar las observaciones oportunas.
12. Asegurarse de que el doctorando conoce los plazos y se responsabiliza de la presentación de cuantos informes sean requeridos tanto por la propia Universidad como por los organismos públicos o privados de financiación de su trabajo de investigación.
13. En caso de ausencia prolongada del director, prever con la debida antelación fórmulas alternativas para garantizar la continuidad de la supervisión del trabajo de investigación.



Sobre la calidad

14. Aconsejar y apoyar al doctorando en las siguientes cuestiones: el tema de investigación, el plan de trabajo, informes anuales, el nivel de calidad exigido para la obtención del grado de doctor, la dimensión ética del comportamiento de cualquier doctorando y las oportunidades de financiación de su trabajo de investigación (becas, contratos de investigación, ayudas, etc.).
15. Asegurar un elevado nivel ético y académico, haciendo al doctorando consciente de la normativa pertinente, orientaciones y códigos de conducta, incluyendo las normas de seguridad e higiene en el puesto de trabajo, y los procedimientos y obligaciones derivados de ellos.
16. Garantizar que el trabajo de investigación del doctorando es original y cumple con los requisitos académicos. En el caso de que pueda haber indicios de plagio o de violación de los derechos de propiedad intelectual, esta circunstancia debe comunicarse a la comisión académica del programa de doctorado.
17. Animar al doctorando a publicar, participar en congresos, seminarios o conferencias, de acuerdo con las características o la práctica de cada disciplina científica/académica; y asesorarle, en su caso, en relación con la búsqueda de fuentes de financiación para desarrollar estas actividades.
18. Asesorar y dar apoyo en relación con el depósito y la defensa pública de la tesis doctoral.
19. Orientar al doctorando sobre las diferentes opciones profesionales tras la presentación de la tesis doctoral.

RESPONSABILIDADES DEL TUTOR

El tutor se concibe como una figura de asesoramiento académico y administrativo del doctorando. Sus responsabilidades serán las siguientes:

Con anterioridad a la asignación de un director

1. Desde la incorporación del estudiante al programa de doctorado, lo asesorará e informará sobre el funcionamiento del programa, así como sobre las actividades formativas ofrecidas tanto en el seno del programa de doctorado como por la Escuela Internacional de Doctorado de la UCLM.
2. Conocerá las expectativas, preferencias, aptitudes y capacidades del doctorando, para llevar a cabo una satisfactoria labor de orientación.
3. Orientará al doctorando a la hora de elegir un director para la investigación que desea llevar a cabo; además, asesorará al director para la selección de los candidatos.
4. Realizará una labor de información, asesoramiento y consulta sobre las cuestiones administrativas relacionadas con el programa de doctorado.
5. Asesorará convenientemente al doctorando para la utilización y aprovechamiento satisfactorio de los recursos de investigación disponibles.

Con posterioridad a la asignación del director

6. Será labor del tutor ejercer de intermediario entre el doctorando y el director, intentando mediar en los problemas o cuestiones que puedan surgir en el curso de la investigación.
7. El director, tutor y doctorando establecerán de común acuerdo la relación y atribuciones de todos ellos hasta la culminación de la investigación.

RESPONSABILIDADES DEL PROGRAMA DE DOCTORADO y de la COMISIÓN ACADÉMICA

La comisión académica, además de las funciones ya establecidas en el Reglamento de los Estudios de Doctorado de la UCLM, que ya aparecen descritas en otros apartados de la presente memoria de verificación (apartados 3.1, 3.2, 3.4, 5.2, 5.3) se responsabiliza de las siguientes actuaciones:

1. Es responsabilidad del Programa de Doctorado asegurarse de que el doctorando tenga acceso a los recursos, las facilidades y los equipos adecuados para el desarrollo de su proyecto de tesis doctoral. El Coordinador del Programa de Doctorado ha de comprometerse a que estas condiciones se cumplan cuando se admite su solicitud de acceso.
2. La comisión académica actuará como enlace entre los doctorandos, los directores de tesis y la Escuela Internacional de Doctorado, con el fin de monitorizar los progresos de los estudiantes, apoyar a los directores de tesis y mejorar la experiencia en su formación investigadora. Ofrecerá mecanismos para la identificación y resolución de cualquier problema que pueda surgir en el desarrollo de la tesis doctoral.
3. Es función de la comisión académica autorizar las estancias de los doctorandos en una institución de enseñanza superior o centro de investigación de prestigio siempre que estos no estén entre los que organizan al programa.
4. La comisión académica es responsable de guardar registro de las actividades y reuniones relevantes, incluyendo los informes anuales del progreso de cada estudiante.
5. La comisión académica evaluará y autorizará las solicitudes de prórroga del periodo de tesis y las de baja temporal en el Programa de Doctorado.
6. Toda la información referente al Programa de Doctorado deberá estar actualizada y disponible en la página web del Programa de Doctorado.

Codirección de Tesis: De acuerdo con lo establecido en el artículo 12 del RD 99/2011 y los requisitos adicionales que marca la normativa de los estudios de Doctorado de la UCLM se consideran las siguientes situaciones para que pueda aplicarse la codirección de Tesis Doctorales:

- La tesis podrá ser codirigida por otros doctores cuando concurren razones de índole académico, como puede ser el caso de la interdisciplinariedad temática.
- Se considera además que la Tesis podrá ser codirigida si se establecen programas de colaboración nacional o internacional, previa autorización de la Comisión Académica, siendo uno de los directores obligatoriamente uno de los profesores referenciados en el presente Programa.
- También se considera adecuado fomentar la codirección mediante dos directores: uno con amplia experiencia (generalmente alguien que actúa como Investigador Principal en los Proyectos con los que es posible financiar la Tesis) y otro más joven (perteneciente al equipo investigador). Este procedimiento ha sido muy habitual y ha resultado satisfactorio en los Programas de doctorado previos al propuesto.



Teniendo en cuenta las situaciones anteriores, las acciones que propone el presente Programa para fomentar la codirección de Tesis Doctorales serán (a) incentivar las investigaciones interdisciplinares dentro de las temáticas propias de los equipos de investigación; (b) reforzar las colaboraciones externas, especialmente el establecimiento de convenios internacionales con otros grupos investigadores, y (c) favorecer la presencia simultánea de Doctores expertos y Doctores jóvenes en los mismos temas de investigación. Sin perjuicio de lo anterior, la UCLM, en su Reglamento de Estudios de Doctorado, contempla la posibilidad de elaborar más adelante un procedimiento específico que regule la codirección de Tesis.

Participación de expertos internacionales: La participación de expertos internacionales se ha contemplado de forma muy habitual en los programas predecesores del aquí propuesto, concretamente en la elaboración de los informes previos a la presentación de las tesis doctorales, o en los tribunales de las mismas. La participación suele ser la de alguno de los expertos mencionados en las diferentes colaboraciones expuestas en el apartado 1.4, o la de los expertos que reciben alumnos del programa durante su movilidad en otros centros extranjeros (actividad formativa 5). Se considera, en el nuevo Programa, la participación de expertos internacionales en el seguimiento del Doctorando si, en virtud de posibles convenios de colaboración, existiera la participación de dichos expertos en calidad de codirectores.

5.2 SEGUIMIENTO DEL DOCTORANDO

Los procedimientos para el seguimiento del doctorando se especifican a continuación. Esta información está extraída directamente del Reglamento de los Estudios de Doctorado de la UCLM, aprobado en Junta de Gobierno el 31 de Julio de 2018. La normativa es pública a través de la web de la UCLM:

<http://blog.uclm.es/eid/normativa/>

Composición de la Comisión Académica:

Cada programa de doctorado contará con una comisión académica responsable de las actividades de formación e investigación del mismo. Dicha comisión académica estará integrada por un coordinador, que la presidirá, y un mínimo de cuatro doctores y un máximo de ocho, nombrados por el Rector a propuesta del coordinador. La comisión académica nombrará a un secretario de entre sus miembros. La composición de la comisión deberá ser representativa de los departamentos, facultades, escuelas y centros o institutos de investigación implicados en el programa, pudiendo integrarse también investigadores de Organismos Públicos de investigación, así como de otras entidades e instituciones implicadas en la I+D+i tanto nacional como internacional. El coordinador será designado y nombrado por el Rector a propuesta de los departamentos, facultades, escuelas, institutos universitarios o centros de investigación. Deberá acreditar haber dirigido al menos dos tesis doctorales, y estar en posesión de al menos dos periodos de actividad investigadora reconocidos de acuerdo con las previsiones del Real Decreto 1086/89, de 28 de agosto.

Se indica a continuación la propuesta de composición de la comisión académica:

Coordinador:

Un Catedrático de Universidad.

Vocales:

Cinco Catedráticos de Universidad, distribuidos de forma que exista representación de distintos centros y de todas las líneas de investigación, y siendo uno de ellos responsable de la comisión de Garantía de Calidad del Programa.

Secretario:

Un catedrático o profesor titular de universidad.

Asignación de Tutor y de Director de la Tesis:

Una vez que la comisión académica del programa de doctorado emita la correspondiente carta de admisión, el doctorando deberá formalizar cada curso académico, y hasta la lectura de tesis, la matrícula de tutela académica como estudiante de doctorado de la Universidad de Castilla-La Mancha, en el tiempo y forma establecido por la Escuela Internacional de Doctorado de la UCLM. Los doctorandos admitidos en el programa contarán con un tutor, que será un doctor con acreditada experiencia investigadora y vinculación permanente a la Universidad de Castilla-La Mancha y perteneciente al programa de doctorado, y que velará por la interacción del doctorando con la comisión académica. En el plazo máximo de tres meses desde su matriculación en el programa de doctorado, la comisión académica responsable del programa asignará a cada doctorando un director de tesis doctoral, doctor español o extranjero, que será un doctor perteneciente al programa, que podrá ser coincidente o no con el tutor. El director de la tesis doctoral será el máximo responsable de la coherencia e idoneidad de las actividades formativas del doctorando, de controlar el aprovechamiento de las mismas y la adquisición de las correspondientes competencias, así como del impacto y novedad en el campo de la temática de la tesis doctoral.

Modificaciones tales como el cambio de director de tesis o introducción de un codirector de tesis, si se mantiene el plan de investigación, deberá contar con el consentimiento explícito por escrito del anterior director, ratificada por todas las partes y comunicada a la Escuela Internacional de Doctorado de la Universidad de Castilla-La Mancha. En caso de conflicto, este se resolverá según el Capítulo VI del Reglamento de Doctorado de la UCLM.

Documentación de Seguimiento: además de la supervisión ejercida por el director de la tesis y el tutor del doctorando y con el fin de garantizar la adquisición por parte del doctorando de las competencias a las que se refiere el artículo 5 del Real Decreto 99/2011, la Universidad de Castilla-La Mancha, a través de la Escuela Internacional de Doctorado diseñará e implantará el uso, en este programa así como en todos los demás programas de doctorado, de los siguientes documentos:

a) Compromiso documental:

En el plazo máximo de tres meses desde la primera matrícula, el doctorando deberá presentar a la Escuela Internacional de Doctorado el compromiso documental, aceptado expresamente por el doctorando, el tutor, el director y el coordinador del programa de doctorado. El compromiso deberá recoger, al menos, los siguientes extremos:

a. Aceptación explícita por todas las partes de la legislación sobre el doctorado y la normativa propia de la Universidad de Castilla-La Mancha.



- b. Compromiso de dedicación del doctorando a la realización de la tesis, así como del director en la supervisión de la misma. Deberá reflejarse de forma explícita si se trata de un doctorando a tiempo parcial o a tiempo completo, a los efectos establecidos en el Real Decreto 99/2011.
- c. Caso de que el trabajo de tesis se hubiese iniciado en otra Universidad o Centro, declaración de la propiedad de los resultados de investigación por parte del doctorando.
- d. El derecho del doctorando a figurar como coautor de las publicaciones, artículos, patentes o informes que se obtengan de su labor realizada durante la elaboración de su tesis.
- e. El compromiso del doctorando a no difundir bajo ninguna forma las informaciones científicas o técnicas a las que haya podido tener acceso en el desarrollo de su formación asociada a la elaboración de la tesis doctoral sin autorización previa del tutor y director de la tesis.
- f. El procedimiento de resolución de conflictos, en la forma establecida en el artículo 24 del Reglamento de Doctorado de la UCLM.

b) Plan de investigación:

El doctorando elaborará y presentará a la comisión académica, antes de la finalización del primer año académico de tutela, un plan de investigación que deberá ir avalado por el tutor, director y, en su caso, codirectores asignados. El tema de la tesis habrá sido libremente pactado por el doctorando y su director y codirectores.

En el plan se indicarán explícitamente el tema objeto de tesis, los objetivos, la bibliografía fundamental, los medios a utilizar, la metodología, la planificación temporal para su desarrollo, los resultados esperables y el plan de movilidad. La comisión académica evaluará dicho plan anualmente, emitiendo su calificación positiva o negativa sobre el mismo. La calificación positiva implicará la comunicación a la Escuela Internacional de Doctorado para su registro.

La Escuela Internacional de Doctorado creará un registro en el que se inscribirán todos los planes de investigación de los doctorandos en el que se recogerán, al menos, los siguientes extremos:

- a. Fecha de la primera matrícula.
- b. Datos identificativos del doctorando.
- c. Tema de la tesis doctoral.
- d. Tutor, director y, en su caso, codirectores.
- e. Programa de Doctorado.
- f. Departamento, Centro o Instituto en que desempeña su labor.
- g. Resultado de la evaluación anual del plan.

c) Documento de actividades:

Una vez matriculado en el programa, el documento de actividades se materializará para cada doctorando a efectos del registro individualizado de control a que se refiere el artículo 2.11 del reglamento. En él se inscribirán todas las actividades de interés para el desarrollo del doctorando según lo establecido por la Escuela Internacional de Doctorado o la propia Comisión académica y será regularmente revisado por el tutor y el director de tesis. La Comisión académica responsable del programa de Doctorado supervisará tanto el informe del director como las actividades realizadas por el doctorando anualmente en los plazos establecidos por el comité de Dirección de la Escuela Internacional de Doctorado.

El documento de actividades se entregará, en su momento, al tribunal evaluador de la tesis.

8. Anualmente la Comisión académica del programa evaluará el plan de investigación y el documento de actividades junto con los informes que a tal efecto deberán emitir el director y el tutor. En el caso de que la Comisión académica detecte carencias importantes, podrá solicitar que el doctorando presente un nuevo plan de investigación en el plazo de seis meses. En el supuesto de que las carencias se sigan produciendo, la Comisión académica deberá emitir un informe motivado y el doctorando causará baja definitiva en el programa.

Previsión de estancias, co-tutelas y menciones europeas:

La previsión de estancias internacionales se contempla según lo indicado en la actividad formativa 5. Por otro lado, se contempla la posibilidad de co-tutelas debido a la posible participación de expertos internacionales en el seguimiento del Doctorando en caso de existir convenios de colaboración. Las menciones internacionales se regulan en función de lo establecido en el artículo 21 del Reglamento de Estudios de Doctorado de la UCLM ("Mención internacional en el título de doctor") cuyos aspectos aplicables al presente programa se exponen a continuación:

- 1. Se otorgará la mención "Doctor Internacional" a las tesis doctorales del programa cuya elaboración y defensa cumplan con los siguientes requisitos:
 - a. Que, durante el periodo de formación necesario para la obtención del título de Doctor, el doctorando haya realizado una estancia mínima de tres meses fuera de España en una institución de enseñanza superior o centro de investigación de prestigio, cursando estudios o realizando trabajos de investigación. La estancia y las actividades han de ser avaladas por el director y autorizadas por la Comisión académica, y se incorporarán al documento de actividades del doctorando.
 - b. Que parte de la tesis doctoral, al menos el resumen y las conclusiones, se haya redactado y presentado en una de las lenguas habituales para la comunicación científica en su campo de conocimiento, distinta a cualquiera de las lenguas oficial o cooficiales de España. Esta norma no será de aplicación cuando las estancias, informes y expertos procedan de un país de habla hispana.
 - c. Que la tesis haya sido informada por un mínimo de dos expertos Doctores pertenecientes a alguna institución de Educación Superior o instituto de investigación no española.



- d. Que al menos un experto perteneciente a alguna institución de Educación Superior o centro de investigación no española, con el título de Doctor, y distinto del responsable de la estancia mencionada en el párrafo a), haya formado parte del tribunal evaluador de la tesis.
2. El doctorando deberá solicitar la mención internacional al realizar el depósito de la tesis, acompañando para ello la siguiente documentación:
- a. Certificado, expedido por el Centro extranjero donde haya realizado la estancia a la que se refiere el apartado a) del punto anterior con indicación de la fecha de inicio y fin de la estancia, avalada por el director de la tesis y la comisión académica correspondiente.
- b. Informe de los dos expertos doctores pertenecientes a alguna institución de educación superior o instituto de investigación extranjero.
- c. En la solicitud se especificará el idioma elegido para la defensa de la tesis.
3. En los tribunales de tesis que opten a la mención internacional debe preverse la suplencia de la persona que pertenezca a una Institución de educación superior o Centro de investigación no española por otra que cumpla esta misma condición.

5.3 NORMATIVA PARA LA PRESENTACIÓN Y LECTURA DE TESIS DOCTORALES

La normativa de lectura o defensa de Tesis prevista en el Programa de Doctorado se expone a continuación. Esta normativa es la indicada para toda la UCLM, en virtud de los artículos 15 y 17 del Reglamento de Estudios de Doctorado de la UCLM, aprobado en Junta de Gobierno el 31/7/2018, y que da cumplimiento a lo dispuesto en el RD 99/2011.

La normativa es pública a través de la web de la UCLM:

<http://blog.uclm.es/eid/normativa/>

NORMATIVA:

Artículo 15. Procedimiento para la presentación y defensa de la tesis doctoral

1. La comisión académica de cada programa de doctorado será la responsable de autorizar la presentación a trámite de las tesis doctorales correspondientes a los doctorandos adscrito a su programa.
2. Las comisiones, con el fin de garantizar la calidad de las tesis doctorales bajo su responsabilidad, podrán establecer que, previamente al depósito de la tesis, haya sido publicado o aceptado algún artículo en revista de reconocido prestigio, libro o capítulo de libro en editorial reconocida o actas de congreso sometido a evaluación estricta, y que pueda constituir una aportación a su campo según los criterios de la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora (CNEAI) publicados en el Boletín Oficial del Estado.
3. Para obtener la autorización de presentación a trámite de la tesis doctoral, ésta deberá contar con el informe favorable de dos doctores expertos en la materia objeto de la tesis, que hayan sido designados previamente por la comisión académica del programa y que además cuenten con experiencia investigadora acreditada. Dicho informe deberá emitirse en el plazo máximo de 20 días hábiles desde la recepción de la tesis.
4. El doctorando, con el visto bueno de su director, iniciará el procedimiento para llevar a cabo la defensa de la tesis, siguiendo las pautas establecidas por la Escuela Internacional de Doctorado, mediante la presentación de la correspondiente solicitud ante la comisión académica de su programa de doctorado. El estudiante presentará junto con la solicitud de admisión a trámite de su tesis los documentos requeridos por la Escuela Internacional de Doctorado.
5. La comisión académica remitirá a la Escuela Internacional de Doctorado la solicitud, debidamente autorizada y la documentación adjunta correspondiente. La Escuela Internacional de Doctorado hará pública y difundirá el oportuno aviso sobre el depósito de la correspondiente tesis, garantizando su exposición pública durante un plazo de 10 días hábiles para que pueda ser examinada por cualquier doctor. La Escuela Internacional de Doctorado recogerá, en su caso, las consideraciones que los doctores, con carácter previo al acto de defensa de la tesis, estimen oportuno formular sobre el contenido de la tesis expuesta.
6. Finalizado el plazo al que se refiere el apartado anterior, la Escuela Internacional de Doctorado, a la vista de las observaciones formuladas, decidirá si autoriza o no su defensa y comunicará a los interesados su decisión razonada. Una decisión de no autorización irá acompañada de instrucciones para su modificación que deberán atenderse obligatoriamente en el plazo fijado para realizarlas. Asimismo, podrá solicitar una nueva propuesta, total o parcial, de tribunal y revisores a los que se refiere el apartado 1 del artículo 16 del reglamento.

Artículo 17. Defensa y calificación de la tesis doctoral:

1. La defensa de la tesis doctoral se llevará a cabo durante el periodo lectivo del calendario académico y se anunciará con una antelación mínima de siete días en el tablón de anuncios del Centro en el que se vaya a celebrar, así como en la Escuela Internacional de Doctorado.
2. La defensa de la tesis doctoral podrá ser presencial o virtual, mediante videoconferencia, siempre que se garanticen las exigencias contenidas en la Ley 40/2015 de 1 de octubre de Régimen jurídico del sector público. Consistirá en la exposición por el doctorando, ante los miembros del tribunal y en sesión pública, del trabajo de investigación elaborado, aludiendo en todo caso al contenido de la tesis y las conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Los miembros del tribunal deberán expresar su opinión sobre la tesis presentada y podrán formular cuantas cuestiones y objeciones consideren oportunas, a las que el doctorando habrá de contestar. Los doctores presentes en el acto público podrán formular cuestiones en el momento y forma que señale el presidente del tribunal.
3. El tribunal emitirá un informe y la calificación global concedida a la tesis en términos de 'no apto', 'aprobado', 'notable' o 'sobresaliente'. En caso de que la calificación sea 'sobresaliente', los miembros del tribunal emitirán sus votos secretos en el sentido de la concesión o no de la mención 'CUM LAUDE', que se remitirán en sobre cerrado y firmado a la Escuela Internacional de Doctorado, donde se llevará a cabo el recuento de votos. Si se ha emitido en tal sentido el voto positivo por unanimidad de los miembros del tribunal se añadirá a la calificación de 'sobresaliente' la mención de 'CUM LAUDE' y se comunicará al doctorando, al director o directores de la tesis y al coordinador del programa de doctorado.
4. Asimismo, los miembros del tribunal emitirán un informe confidencial respecto a la consideración de la tesis doctoral para recibir el premio extraordinario de doctorado, que también será remitido junto con el resto de la documentación a la Escuela Internacional de Doctorado.



5. El secretario del tribunal será responsable de la documentación correspondiente a la defensa de la tesis doctoral, debiendo remitirla a la Escuela Internacional de Doctorado en el plazo máximo de cinco días hábiles contados desde la fecha de defensa. Además, en caso de que la tesis opte a la mención de Doctor Internacional, será el encargado de certificar que se han cumplido los requisitos b) y d) del artículo 21 del Reglamento de Doctorado de la UCLM.

6. En el caso de que algunos de los integrantes del tribunal asistan a distancia, éstos enviarán los informes pertinentes por correo electrónico al secretario del Tribunal, indicando en los mismos la fecha y hora de la defensa, así como el título de la tesis doctoral y el nombre del doctorando.

6. RECURSOS HUMANOS

6.1 LÍNEAS Y EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN

Líneas de investigación:

NÚMERO	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
1	Tecnología de la Catálisis y de los Materiales
2	Operaciones de Separación y Tecnología de Polímeros
3	Ingeniería Electroquímica y Ambiental

Equipos de investigación:

Ver documento SICEdu en anexos. Apartado 6.1.

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

La información sobre líneas y equipos de investigación se incluye utilizando directamente el campo de texto habilitado en la aplicación informática (opción 2 de las consideradas al comienzo del apartado 6.1 de la guía de apoyo).

El programa de doctorado ofrece **tres grandes líneas** de investigación, con sus respectivos tres equipos de investigadores:

Línea 1: Tecnología de la Catálisis y de los Materiales.

Línea 2: Operaciones de Separación y Tecnología de Polímeros

Línea 3: Ingeniería Electroquímica y Ambiental

A continuación, se especifica, dentro de cada una de las tres grandes líneas, los temas de investigación concretos en los que se trabaja en la actualidad, y la composición de los equipos de investigación. Ninguno de los profesores referenciados en los tres equipos de investigación participa en otros Programas de Doctorado.

La **internacionalización** de las líneas de investigación se expone al final, en el punto 8 de este apartado, indicándose de forma muy breve las actividades de investigación que han existido con otras entidades fuera de España. La actividad investigadora internacional puede ser de dos tipos:

- *Colaboraciones*, que ya han sido descritas en el apartado 1.4 de la memoria. Estas colaboraciones, aunque en ocasiones sin convenio, muestran una actividad investigadora habitual y compartida entre la UCLM y otra entidad.
- *Estancias investigadoras* en otras universidades, que pueden ser: (1) estancias de los estudiantes de doctorado (es decir, la actividad formativa 5, que ya ha sido descrita en el apartado 4.1 de la memoria), (2) estancias en otras universidades, de los doctores pertenecientes a los equipos de investigación del programa, y (3) estancias de investigadores extranjeros en la UCLM.

6.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA 'TECNOLOGÍA DE LA CATÁLISIS Y DE LOS MATERIALES'.

6.1.1.1. Temas de trabajo, descripción y objetivos.

i. Síntesis, caracterización y aplicaciones de nanomateriales carbonosos (nanofibras, nanotubos, nanoesferas) y grafeno (o sus materiales derivados)

El objetivo general de esta línea de investigación es el estudio y la búsqueda de aplicaciones de nanomateriales de carbono, principalmente de nanofibras de carbono (CNF) y grafeno oxidado (GO). Las razones por las cuales se eligieron estos nanomateriales son su gran versatilidad y sus excelentes propiedades tanto eléctricas, mecánicas, el gran aspecto superficial que en sí engloban a todos estos materiales, haciéndolos candidatos para la era del postsilicio, que los hacen susceptibles para su uso en diferentes aplicaciones entre las que se encuentra el uso como soporte catalítico y adsorbentes.

Por tanto, en esta línea de investigación, se trabaja principalmente en la experimentación con vistas al desarrollo y aplicación de nanomateriales de carbono, centrando dicho trabajo en la síntesis, desarrollo y caracterización de algunas de sus propiedades físicas. Una vez sintetizados y caracterizados los diferentes materiales carbonosos, se utilizan como soporte catalítico en distintas reacciones químicas y procesos de adsorción. Hasta la fecha se ha estudiado el comportamiento catalítico de las nanofibras y las nanoesferas de carbono en reacciones como la síntesis de Fischer-Tropsch, la oxidación selectiva en fase líquida de glicerol, almacenamiento de H₂ y CO₂, hidrogenación de nitrilos en fase gas, etc.



Al estudiar los nanomateriales, una de las principales áreas de mayor importancia es su síntesis. Mencionar que la síntesis de distintos tipos de nanofibras se lleva a cabo mediante el método CVD. Las CNF se sintetizan puras o bien, dopadas con grupos oxigenados y dopadas con nitrógeno con la finalidad de alterar sus propiedades tanto reactivas, electrónicas y mecánicas. Los estudios relativos al grafeno se han centrado por un lado, en la síntesis de láminas de grafeno mediante el método CVD o bien, de grafeno oxidado utilizando el método de Hummers.

ii. Valorización de biomasa a escala laboratorio y planta piloto mediante análisis termogravimétrico a presión

El objetivo principal de esta línea de investigación es el estudio del aprovechamiento energético de diferentes tipos de biomásas, mediante procesos de conversión termoquímica a escala laboratorio y planta piloto.

Para llevar a cabo este objetivo, se plantea el uso de la técnica experimental de termogravimetría acoplada a un espectrómetro de masas (TGA-MS). Esta técnica permite evaluar la pérdida de peso que sufre la biomasa y los compuestos que se generan durante la conversión termoquímica de la misma con el tiempo. Con esta técnica se pueden establecer métodos cuantitativos para la determinación de parámetros cinéticos, establecimiento de condiciones óptimas de operación e identificación de compuestos nocivos en los gases efluentes. En definitiva, a partir de los datos experimentales se pueden desarrollar modelos que permiten la mejora de los procesos de conversión de biomasa en energía y su integración con otros.

Además, se emplea la técnica experimental de termogravimetría a presión (escala bancada/escala planta piloto), empleando temperaturas de hasta 1600°C y presiones de hasta 50 bar acoplada a un espectrómetro de masas (HP-TGA-MS). Esta técnica permite llevar a cabo el proceso de adsorción de biochar, estudiando también las cinéticas de adsorción y desorción de los gases efecto invernadero adsorbidos.

Por otro lado, se dispone de un pirólizador Pyroprobe modelo 6200 de CDS Analytical que permite realizar experimentos de pirólisis rápida y/o flash de diferentes muestras a velocidades de calentamiento de hasta 20 °C/ms y temperaturas de hasta 1400 °C. Además, este equipo tiene instalado un sistema de muestreo automático de 48 muestras y está acoplado a un sistema de cromatografía de gases y espectrometría de masas que permite detectar y analizar cualitativa y cuantitativamente los gases generados durante el proceso de pirólisis, tanto vía catalítica como no catalítica, al disponer de un reactor catalítico con control de temperatura. Este sistema está compuesto de un cromatógrafo modelo 7890B GC System de Agilent Technologies y un espectrómetro de masas modelo 5977B MSD de Agilent Technologies. Asimismo, se pueden analizar muestras líquidas y gaseosas externas por inyección directa al cromatógrafo.

Trabajos que se están desarrollando actualmente son:

- Estudio integral del proceso de pirólisis de biomasa mediante análisis térmico.
- Pirólisis aplicada a la valorización de biomasa y otros residuos de interés.

Esta línea de investigación ha sido y es subvencionada con fondos públicos procedentes del programa operativo FEDER 2007-2013 y la Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Castilla La Mancha.

iii. Análisis de ciclo de vida de procesos químicos.

El análisis de ciclo de vida es un conjunto de etapas asociadas a un producto, desde la extracción y el procesamiento de las materias primas, la producción, la comercialización, el transporte, el uso y el mantenimiento, hasta la gestión final cuando llega a su fin de vida útil. Se utiliza el software comercial SimaPro que es una herramienta profesional para evaluar los impactos ambientales de productos, procesos y servicios en todo su ciclo de vida. Con este software se llevan a cabo estudios de análisis del ciclo de vida que incluye: ecodiseño de productos, declaraciones ambientales de producto (etiquetas tipo III), cálculo de la huella ecológica, etc.

Concretamente, se están realizando análisis de ciclo de vida de procesos termoquímicos de interés medio ambiental a través del uso de la termobalanza acoplada a un espectrómetro de masas (TGA-MS).

La biomasa puede ser aprovechada directamente o mediante procesos termoquímicos o bioquímicos para la obtención de energía eléctrica, térmica o química. Los procesos de conversión termoquímica incluyen tres subcategorías: combustión, pirólisis y gasificación. Los procesos termoquímicos de biomasa son considerados como los procesos de conversión más utilizados de la biomasa para la obtención energía y han sido investigados durante mucho tiempo.

El ciclo de vida aborda los aspectos e impactos ambientales relacionados con todo el ciclo de vida de un producto, que abarca todas las etapas desde la cuna hasta la tumba: extracción de materias primas y procesamiento; fabricación, transporte y distribución; utilización; reutilización, mantenimiento; reciclaje y disposición final. Cuatro etapas se distinguen por los estudios de ECV: definición del objetivo y ámbito de aplicación, análisis de inventario, evaluación de impacto, interpretación. SimaPro es el software utilizado para la implementación computacional del inventario.

Esta línea de investigación ha sido y es subvencionada con fondos públicos procedentes de la Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Castilla La Mancha.

iv. Electrocatálisis: activación electroquímica de catalizadores y electrólisis de agua y alcoholes

Esta línea de investigación pretende combinar la catálisis y la electroquímica para el desarrollo de sistemas más efectivos en reacciones de producción de hidrógeno y otro tipo de compuestos de valor añadido.

La activación electroquímica de catalizadores, también conocido como fenómeno de promoción electroquímica o efecto NEMCA, está basado en la aplicación de corriente eléctrica en celdas electroquímicas basadas en electrolitos sólidos con objeto de mejorar la actividad/selectividad de diversas reacciones de interés industrial y medioambiental, como reformado y oxidación parcial de metano y alcoholes para la producción de H₂. La mayor parte de estos estudios se realizan mediante la utilización de configuraciones SOFC de cámara sencilla y de doble cámara donde se emplea como soporte catalítico electroactivo conductores iónicos como: #Al₂O₃ y óxido de litio estabilizado con Óxido de Zirconio (YSZ).

Por otro lado, también se desarrolla una línea de electrólisis tanto de agua como de alcoholes para la producción eficiente y sostenible de hidrógeno en una sola etapa de reacción. Para ello se investiga sobre distintos tipos de catalizadores anódicos y catódicos, que permitan mejorar el consumo ener-



gético del hidrógeno producido, así como de los diversos productos de interés, resultantes de la electro-oxidación de alcoholes (como ácido acético, acetaldehído en el caso del etanol)

Trabajos específicos que se están desarrollando actualmente:

Promoción electroquímica de catalizadores de en reacciones de reformado y oxidación parcial de etanol

Electrólisis de alcoholes para la producción de hidrógeno

Desarrollo de electrolizadores de agua basados en membranas alcalinas

Reformado electroquímico de etanol para la co-producción de hidrógeno y otras moléculas de interés industrial

v. Producción de hidrógeno a partir de amoniaco utilizando catalizadores novedosos.

Con el fin de establecer un camino hacia la energía sostenible se plantea la utilización de amoniaco como vector energético ya que posee un gran potencial de almacenamiento químico de hidrógeno y ventajas asociadas a la economía de escala con la que se produce (infraestructura de distribución y transporte consolidada), de manera que podría conducirse hasta el lugar donde sería transformado en nitrógeno e hidrógeno (mediante la reacción de descomposición de amoniaco), y este último se alimentaría a una pila de combustible o a un proceso de combustión. No obstante, la descomposición de NH_3 es un proceso catalítico, por lo que el objetivo final de esta línea de investigación gira en torno al desarrollo de catalizadores, basados en soportes y formulaciones novedosas, para llevar a cabo la descomposición catalítica y electrocatalítica de amoniaco a presión atmosférica, de manera que el hidrógeno generado, sea empleado para la producción de energía. El proyecto abarca, además, el estudio energético, exergético, económico y de ciclo de vida del proceso integrando la utilización última del hidrógeno en un motor de combustión interna. La línea se desarrolla gracias a fondos aportados por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y la Unión Europea a través de los Fondos Europeos de Desarrollo Regional (FEDER) de la convocatoria Proyectos de Investigación Científica y Transferencia de Tecnología (SBPLY/17/180501/000281).

Trabajo específico que se está desarrollando actualmente:

Tesis doctoral titulada 'Producción de hidrógeno a partir de amoniaco utilizando catalizadores novedosos'.

vi. Fotorreducción y electrorreducción de CO_2 a combustibles líquidos mediante la aplicación de energía solar.

En esta línea de investigación se estudia la síntesis, principalmente en medio supercrítico (CO_2), de fotocatalizadores (nanoesferas, nanoalambres y nanotubos de materiales semiconductores, comúnmente TiO_2 , dopados con metales, N y grafeno y nanotubos de carbono) y electrocatalizadores (nanoesferas y nanotubos de carbono dopados con metales, grafeno y N). Su objetivo final es obtener catalizadores avanzados para llevar a cabo de modo eficiente la conversión foto- y electro-catalítica de CO_2 a combustibles líquidos, fáciles de transportar y almacenar, mediante la aplicación de energía solar. La línea se desarrolla gracias a fondos aportados por el Ministerio de Ciencia e Innovación (proyecto CTM2016-79098R) y la Junta de CLM (contrato predoctoral JCCM PREJCCM2016/16).

6.1.1.2. Equipo de investigadores.

Nombre	DNI	Universidad	Categoría Académica	Último tramo investigador
Dra. Paula Sánchez Paredes	5909560D	UCLM	C.U.	2013-2018
Dra. Jesusa Rincón Zamorano	3813236C	UCLM	C.U.	2009-2014
Dr. Fernando Dorado Fernández	5906097L	UCLM	C.U.	2013-2018
Dra. Amaya Romero Izquierdo	5671592E	UCLM	C.U.	2013-2018
Dr. Isaac Asencio Cegarra	3858761M	UCLM	T.U.	2004-2009
Dr. Rafael Camarillo Blas	6253660Y	UCLM	T.U.	2013-2018
Dra. Fabiola Martínez Navarro	47053192E	UCLM	T.U.	2008-2013
Dr. Antonio de Lucas Consuegra	5688137 F	UCLM	T.U.	2011-2016
Dra. María Luz Sánchez Silva	5687140E	UCLM	T.U.	2011-2016
Dr. Carlos Jiménez Izquierdo	6264857W	UCLM	C.D.	2012-2017
Dra. Ana Raquel de la Osa Puebla	5693425M	UCLM	C.D. Interino	2013-2018

(C.U.: Catedrático de Universidad; T.U. Profesor Titular de Universidad; C.D.: Profesor Contratado Doctor; A.D.: Profesor Ayudante Doctor)

6.1.1.3. Profesores seleccionados que avalan la propuesta.

Nombre	Tesis doctorales dirigidas (periodo 2008-2019)	Año de concesión último sexenio
Dr. Fernando Dorado Fernández	6	2018
Dra. Paula Sánchez Paredes	6	2018
Dra. Jesusa Rincón Zamorano	4	2014

6.1.1.4. Proyecto de Investigación activo.



Título: Procesos electrocatalíticos para la transformación de bioetanol en productos de mayor valor

Entidad subvencionadora: Ministerio de Economía y Competitividad

Investigador Principal: J.L. Valverde / P. Sánchez

Investigadores: F. Dorado, A. Romero, A. de Lucas-Consuegra, M.L. Sánchez-Silva, A. R. de la Osa

Dotación: 197.000 e

Periodo: enero 2017 a diciembre 2019

6.1.2. DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA 'OPERACIONES DE SEPARACIÓN Y TECNOLOGÍA DE POLÍMEROS'.

6.1.2.1. Temas de trabajo, descripción y objetivos.

1. Recuperación de sustancias valiosas de productos naturales o subproductos mediante tecnología supercrítica.

El objetivo actual de esta línea de investigación es el estudio de la viabilidad de la recuperación, mediante extracción supercrítica, de sustancias valiosas para los sectores alimentario, farmacéutico, de la cosmética, etc., a partir de productos naturales y subproductos de escaso o nulo valor de la industria alimentaria.

Actualmente, esta investigación se centra en el desarrollo de las siguientes tareas:

Extracción supercrítica de ajo morado de las Pedroñeras para obtener un producto estable y con propiedades medicinales.

Extracción de sustancias antioxidantes del aceite de lavando, ajo y de residuos procedentes de la industria vitivinícola.

Esta línea de investigación se subvenciona mediante un proyecto de la Consejería de Educación y Ciencia de la JCCM (SBPLY/17/180501/000311 PROMOCIÓN DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL MEDIANTE TECNOLOGÍA).

2. Preparación de microcápsulas conteniendo materiales de cambio de fase (PCMs), para su aplicación en la industria de la construcción.

El objetivo científico y tecnológico que se persigue en esta línea de investigación es el desarrollo de procesos físicos o químicos de encapsulado para la formación de microcápsulas conteniendo PCM y su aplicación en materiales de construcción para mejorar su capacidad termorreguladora. Igualmente, se está estudiando el desarrollo de las microcápsulas como parte de un slurry termorregulador con características apropiadas para ser empleado en los sistemas de calefacción-refrigeración en edificios. Asimismo, se desarrollan modelos matemáticos para evaluar el comportamiento de estos materiales y su influencia en el confort dentro de los edificios.

En este proyecto se han planteado las siguientes etapas o actividades de síntesis de estos materiales:

Desarrollo y optimización de procesos de encapsulación por polimerización en fase heterogénea y de 'spray drying', para la obtención de microcápsulas PCM cuyas características permitan ser aplicados sobre los distintos materiales.

Caracterización de las microcápsulas obtenidas.

Desarrollo de modelos matemáticos capaces de evaluar las mejoras en el confort.

Escalado del proceso propuesto a escala planta piloto.

Estudio de compatibilidad con los materiales en los que se insertan.

Diseño, compra, montaje y puesta a punto de instalaciones a escala de planta piloto

Producción de microcápsulas a escala de planta piloto

Desarrollo de slurries con distintos tipos de microcápsulas termorreguladoras

Caracterización de los slurries

Ensayos de aplicación de los slurries en colectores de energía termosolar.

Evaluación económica de los distintos procesos.

Financiación: Proyectos del Plan Nacional de I+D+i ref. CTQ2015-69299-R y ref. RTI2018-100745-B-I00; proyecto Europeo NANOLEAP. Ref: 646397.

3. Reciclaje de residuos de poliuretano



Esta línea de trabajo pretende desarrollar una metodología que permita la recuperación de más del 90% de los residuos de poliuretano, mediante su conversión en las materias primas que sirvieron para su producción y su reutilización para obtener nuevos materiales de poliuretano o mediante su re-procesado. Para alcanzar dicho objetivo, se trabaja en dos procesos fundamentales:

La quimiólisis de espumas de poliuretano. Mediante la reacción química con un agente de glicólisis apropiado, se recupera el polioli empleado como materia prima en la síntesis de dichas espumas.

Reprocesado mediante tecnología supercrítica de residuos de poliuretano con el objetivo de darle una nueva vida útil a los mismos sin necesidad de realizar un tratamiento químico (foam-to-foam).

En esta línea se han planteado las siguientes tareas específicas:

Selección del agente de glicólisis más apropiado

Escalado del proceso de glicólisis a nivel de planta piloto y semi-industrial (diseño de equipos, condiciones, etc.)

Estudio de técnicas de recuperación del agente de glicólisis

Síntesis de espumas de poliuretano a partir de los productos obtenidos del proceso de glicólisis

Caracterización de las espumas obtenidas a partir de los productos del proceso de glicólisis.

Estudio de la viscosidad (o temperatura de transición vítrea) de sistemas polímeros/CO₂ en función de las condiciones de operación

Obtención de datos de equilibrio de sistemas poliméricos a alta presión

Optimización de las condiciones de operación y del proceso de eliminación del disolvente mediante tecnología supercrítica en continuo.

Estudio de la capacidad de espumación de residuos de poliuretano a partir del polioli recuperado en medio supercrítico y escalado del proceso desarrollado a nivel planta piloto.

Evaluación económica de la recuperación de los residuos de poliuretano mediante ambos procesos.

Financiación: Proyecto Europeo PolyUrethane Recycling towards a Smart Circular Economy (PUreSmart). Ref: 814543

4. Síntesis de materiales biocompatibles para la eliminación selectiva de bilirrubina.

El objetivo que se persigue en esta línea de investigación es la síntesis de micro y nanopartículas y su aplicación para la eliminación selectiva de bilirrubina. Para llevar a cabo la eliminación de bilirrubina se están desarrollando de forma simultánea dos vías: la inmovilización de albúmina de suero bovino (BSA) en micropartículas poliméricas basadas en poliestireno-polimetacrilato de metilo y la funcionalización con 3-aminopropiltrimetoxisilano (AM-PS) de nanopartículas de sílice. Una vez que se ha anclado a la partícula el agente selectivo hacia la bilirrubina, se llevan a cabo estudios in vitro e in vivo para comprobar la eficacia de eliminación de bilirrubina por parte del material.

En el proyecto se han planteado diferentes etapas de síntesis de estos materiales:

Desarrollo y optimización de procesos de síntesis de micropartículas por polimerización en suspensión y nanopartículas sintetizadas mediante método sol-gel, que actúen como soportes sobre los que inmovilizar el agente selectivo capaz de eliminar bilirrubina.

Caracterización de las nano y micropartículas obtenidas.

Inmovilización de la BSA en las micropartículas y el AMPS en las nanopartículas.

Análisis de la eficacia de los materiales desarrollados en la eliminación de bilirrubina en sueros sintéticos y sangre

Diseño del cartucho necesario para aplicar el material sintetizado en procesos de diálisis.

Ensayos preclínicos del material en un modelo porcino.

Evaluación económica de los distintos procesos.

Financiación: Proyecto de la JCCM con referencia SBPLY/17/180501/000269.

5. Obtención de polioles poliméricos bi y tri-funcionales de aplicación en elastómeros y espumas de poliuretano

El objetivo de esta línea de investigación consiste en el desarrollo de polioles poliméricos bi y tri-funcionales estabilizados con gel de sílice para el desarrollo de elastómeros y espumas de poliuretano con propiedades mejoradas. Actualmente se está estudiando la encapsulación de materiales de cambio de fase en la matriz de ambos polioles para la obtención de PU con capacidad termorreguladora.



En este proyecto se han planteado las siguientes etapas o actividades de síntesis de estos materiales:

Desarrollo y optimización de un dispersante no acuoso (DNA) basado en gel de sílice para estabilizar partículas poliméricas en medio poliol.

Estudio de la caracterización y efectividad del dispersante.

Síntesis de polioles bifuncionales empleando estireno como monómero.

Síntesis de polioles tri-funcionales empleando estireno como monómero

Síntesis y caracterización de espumas de PU con los polioles poliméricos trifuncionales sintetizados.

Síntesis y caracterización de elastómeros de PU con los polioles poliméricos bifuncionales sintetizados

6. Desarrollo de polímeros biocompatibles para liberación controlada de fármacos

En esta línea de trabajo, se pretende desarrollar una tecnología para la producción de soportes poliméricos biocompatibles conteniendo principios activos de interés en la industria farmacéutica. El interés de este nuevo tipo de biomateriales reside en que permiten que la liberación de los principios activos en el organismo se realice de forma gradual y prolongada.

Para alcanzar dicho objetivo, los polímeros biocompatibles se obtienen por dos vías fundamentales: mediante tecnología supercrítica o en reactores convencionales.

En esta línea de trabajo se realizan las siguientes actividades:

Síntesis de polímeros y co-polímero biocompatibles como derivados del ácido poli láctico o del óxido de etileno

Funcionalización de los polímeros con alquinos terminales mediante la incorporación de glicidil propargil éter.

Caracterización completa de los polímero sintetizado mediante diferentes técnicas analíticas: GPC, RMN, MALDI-TOFF, TGA y FTIR.

Síntesis de micelas poliméricas y encapsulación de fármacos hidrófobos como el Paclitaxel o la curcumina.

Caracterización de las micelas: DLS, SEM, TEM, Z-potencial, TGA.

Azidación de fármacos como la gemcitabina como medio de funcionalización para su posterior anclaje mediante química click a los polímeros con grupos alquinos terminales.

Reacción click para incorporación de los fármacos funcionalizados a los polímero biocompatibles.

Estudio de liberación de fármacos en soportes poliméricos tanto in vitro como in vivo.

Esta línea de investigación se encuentra financiada por un proyecto del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (CTQ2016-79811-P DISEÑO DE MATRICES POLIMÉRICAS PARA LA DOSIFICACION DE SUSTANCIAS BIOACTIVAS MEDIANTE TECNOLOGÍA SUPERCRÍTICA)

7. Síntesis de Nanopartículas de Sílice y productos aglomerados mediante el método del Sol-Gel.

En esta línea de investigación se tiene como objetivo el desarrollo de un proceso de aglomeración de nanopartículas de sílice buscando reducir los riesgos para la salud y la seguridad asociados al trabajo con nanomateriales, debido a su pequeño tamaño, su gran reactividad y su alta probabilidad de inhalación. Para la aglomeración, se utiliza el proceso de secado por pulverización o 'spray-drying', obteniéndose un producto seco con un tamaño de aglomerado de varias micras. Con el objetivo de demostrar la viabilidad industrial del proceso, se ha llevado a cabo su escalado a escala de planta piloto. Además, se ha llevado a cabo la modificación superficial de las nanopartículas de sílice para mejorar la interacción con la matriz al usarlas como aditivo.

Para ello, se han planteado las siguientes etapas:

Desarrollo y optimización de la síntesis de nanopartículas de sílice mediante el proceso sol-gel.

Desarrollo y optimización del proceso de aglomerado mediante spray-drying a escala de laboratorio.

Caracterización de las nanopartículas obtenidas y los posteriores aglomerados.

Implementación de las medidas de seguridad necesarias para el trabajo con nanomateriales: aislamiento de la planta, instalación de sistema de extracción de aire, instalación de sistema de ensacado en continuo, medidas de campo de niveles de exposición.

Síntesis y aglomeración de nanopartículas de sílice a escala de planta piloto.

Modificación de la superficie de las nanopartículas de sílice con isocianato para su posterior incorporación como aditivo en espumas de poliuretano.



Financiación: Proyecto NANOLEAP. Ref: 646397

8. Síntesis de polioles de base Bio a partir de aceites vegetales.

Esta línea de trabajo, pretende desarrollar tecnología para la producción de polioles a partir de aceites vegetales, sintetizando poliuretanos de naturaleza biodegradable al ser obtenidos a partir de fuentes renovables y que reemplazan a los reactivos petroquímicos actuales. Para la obtención de los polioles, se llevan cabo reacciones de epoxidación/hidroxilación, hidroformilación, glicérolisis u ozonólisis entre otras, transformando los dobles enlaces en grupos hidroxilos.

Esta línea recibe financiación de un proyecto concedido por el Ministerio de Ciencia e Innovación, Plan Nacional de I+D+i 2008-2011 (CTQ2008-06350/PPQ).

9. Desarrollo de microcápsulas conteniendo agentes de extracción para la separación selectiva de metales pesados de aguas contaminadas.

El objetivo científico y tecnológico que se persigue en esta línea de investigación es el sintetizar materiales que permitan combinar dos tecnologías de separación de metales pesados: El intercambio iónico y la extracción con disolventes, minimizando las limitaciones de aplicación. La utilización de este tipo de materiales será de especial interés en las empresas metalúrgicas y en la recuperación selectiva de metales pesados de aguas residuales. Asimismo, se desarrollarán modelos matemáticos que permitan obtener los datos básicos de diseño, equilibrio y cinéticos, de forma más precisa y si es posible más simple que los utilizados hasta el momento.

Para desarrollar este proyecto se han planteado las siguientes etapas:

Encontrar un método y una receta que permita sintetizar microcápsulas conteniendo agentes de extracción por el método de polimerización en suspensión.

Evaluar el efecto del tipo de carcasa sobre la encapsulación del agente activo.

Determinar la influencia de agentes de suspensión y agentes surfactantes sobre el tamaño y cantidad de agente activo encapsulado.

Caracterizar el material obtenido.

Llevar a cabo estudios de sulfonación que permitan atribuirle características de intercambiador iónico al material sintetizado

Llevar a cabo estudios cinéticos y de equilibrio que permitan caracterizar el proceso.

Desarrollar modelos matemáticos que permitan determinar los parámetros básicos de diseño.

Escalado del proceso propuesto a escala planta piloto.

Evaluación económica.

Financiación: Ministerio de Ciencia e Innovación (CTQ2008-03474/PPQ).

10. Análisis de la dinámica del mercurio en su transferencia suelo-atmósfera y en medios acuosos naturales

En esta línea de investigación se está trabajando en el estudio del proceso de transferencia de mercurio desde el suelo a la atmósfera. El mercurio es un elemento muy volátil, y su presencia en los suelos, en especial en los suelos contaminados por la presencia de este elemento, supone un riesgo de transferencia tanto a las aguas superficiales y subterráneas como a la atmósfera. En nuestro caso, nos centramos en la emisión a la atmósfera, a través de mediciones sobre el terreno y experimentación en laboratorio. Las mediciones se llevan a cabo periódicamente, y en continuo, de forma que se puedan detectar y caracterizar las áreas emisoras de cierta entidad, que por lo general coinciden con áreas afectadas en el pasado por actividades mineras y metalúrgicas. La experimentación se lleva a cabo en dos vertientes: en laboratorio, mediante la utilización de muestras naturales, en circuitos abiertos (mediante campanas de captación de gases) y en circuito cerrado (mediante reactores de Pírex); la segunda vertiente corresponde a experimentación en campo, aplicando el método de BOWEN con medidas micrometeorológicas.

Trabajos específicos en curso:

Mediciones en continuo, de mercurio vapor y mercurio ligado a partículas.

Experimentación de emisiones/fujos de mercurio vapor mediante campanas de captación de gases.

Experimentación de emisiones/fujos de mercurio vapor mediante reactores de Pírex.

Modelización de emisiones, tanto basadas en distribución geográfica (establecimiento de penachos de dispersión) como basadas en modelos matemáticos (mediante las ecuaciones de Langmuir y Freundlich).

Por otro lado, en la dinámica del mercurio en medios acuosos naturales, se lleva a cabo en colaboración con las Universidades de Oviedo (España) y Trieste (Italia). Se centra en el estudio de la dinámica del mercurio en los medios acuosos naturales (ríos, lagos, zonas costeras). El mercurio está presente en los medios acuosos en diversas formas, tanto físicas (particulado, ligado a partículas en suspensión o disuelto), como químicas (diversos posibles compuestos y complejos del metal). Particularmente importante es la presencia de mercurio en su forma más tóxica (metilmercurio), ya que esta



forma se incorpora, bioacumula y biomagnifica en la cadena trófica acuática, alcanzando los peces grandes predadores concentraciones que llegan a suponer un grave riesgo directo para la salud de los consumidores de pescado. Sobre esta base, en esta línea analizamos este proceso, mediante controles de contenidos de las distintas especies acuáticas del elemento, y su incorporación a la flora y fauna acuática en el medio natural. También estudiamos interrelaciones entre la presencia de mercurio y otros metales, y con las variables físico-químicas de las aguas correspondientes, ya que estos parámetros pueden influir en el proceso. Así mismo, se lleva a cabo un control del intercambio de mercurio y otros metales entre agua y sedimentos y entre agua y partículas en suspensión, con objeto de establecer su influencia en el proceso.

Trabajos específicos en curso:

Control periódico de contenidos de mercurio y sus especies en aguas naturales, de Almadén y de otras áreas afectadas por la presencia de este metal.

Control periódico de contenidos en mercurio y otros metales en sedimentos y partículas en suspensión.

Control de especies de mercurio presentes en los sedimentos y partículas en suspensión, mediante el empleo de radiación sincrotrón.

Control periódico de contenidos de mercurio en flora y fauna acuática de los medios afectados.

6.1.2.2. Equipo de investigadores.

Nombre	DNI	Universidad	Categoría Académica	Último tramo investigador
Dr. Antonio de Lucas Martínez	51845048N	UCLM	C.U.	2012-2017
Dr. Juan Francisco Rodríguez Romero	5651103A	UCLM	C.U.	2012-2017
Dr. Pablo León Higuera Higuera	24131126D	UCLM	C.U.	2008-2013
Dr. Ignacio Gracia Fernández	70984525Q	UCLM	C.U.	2009-2015
Dra. María Jesús Ramos Marcos	5671614K	UCLM	C.U.	2013-2018
Dr. Manuel Salvador Carmona Franco	5715135A	UCLM	C.U.	2009-2015
Dr. Ángel Pérez Martínez	5618218P	UCLM	T.U.	2012-2017
Dra. María Teresa García González	5669683E	UCLM	T.U.	2012-2017
Dr. Ignacio Garrido Saenz	72783395X	UCLM	T.U.	2009-2015
Dra. Ana María Borreguero Simón	4216841K	UCLM	C.D. Interino	2013-2018
Dr. Jesús Manuel García Vargas	05701456D	UCLM	A.D.	

(C.U.: Catedrático de Universidad; T.U.: Profesor Titular de Universidad; A.D.: Profesor Ayudante Doctor; C.D.: Profesor Contratado Doctor)

6.1.2.3. Profesores seleccionados que avalan la propuesta.

Nombre	Tesis doctorales dirigidas (periodo 2008-2019)	Año de concesión último sexenio
Dr. Antonio de Lucas Martínez	5	2017
Dra. Juan Francisco Rodríguez Romero	4 9	2017
Dr. Pablo León Higuera Higuera	3	2013

6.1.2.4. Proyecto de Investigación activo.

Título: Diseño de matrices poliméricas para la dosificación de sustancias bioactivas mediante tecnologías supercrítica

Entidad subvencionadora: Ministerio de Economía y Competitividad CICYT (CTQ2016-79811-P/Modalidad1 Excelencia)

Investigador Principal: A. de Lucas/I. Gracia

Investigadores (Por la UCLM): M.T. García, M.J. Ramos, A. Pérez.

Dotación: 191.000 e

Periodo: enero 2017 a diciembre 2019

6.1.3. DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA 'INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA Y AMBIENTAL'.

6.1.3.1. Temas de trabajo. Descripción y objetivos.

i. Tratamiento de efluentes líquidos y gaseosos por tecnologías electroquímicas.

En esta línea de investigación se aborda el estudio de:

La potabilización de aguas de abastecimiento,



La regeneración de aguas residuales urbanas depuradas El tratamiento de efluentes hospitalarios

El tratamiento de efluentes líquidos y gaseosos contaminados por compuestos de especial peligrosidad

La generación de oxidantes que puedan ser utilizados en procesos ambientales

por medio de tecnologías electroquímicas que consiguen eficiencias comparables a los de tecnologías actualmente en uso y algunas mejoras operativas. En concreto se aborda el estudio de las tecnologías de:

Electrolisis oxidativa para la desinfección y la eliminación de contaminantes en corrientes líquidas y gaseosas de diversa procedencia;

Electrolisis reductiva para la deposición de metales y la deshalogenación;

Electrocoagulación para la eliminación de turbidez, fósforo, mejora de la desinfección y regulación del pH del agua tratada ;

Electrodiálisis para la producción de aguas con baja salinidad.

Trabajos que se están desarrollando actualmente son:

Desarrollo de tecnologías combinadas de electrodesinfección con electrocoagulación y electrodiálisis para la potabilización de aguas

Evaluación de la eliminación de contaminantes organoclorados en efluentes líquidos y gaseosos por vía electroquímica, bioelectroquímica, fotoelectroquímica y sonoelectroquímica.

Estudio de la alimentación de procesos electroquímicos mediante paneles fotovoltaicos y aerogeneradores y análisis de ciclo de vida de sistemas electroquímicos.

En el marco de esta línea, se está desarrollando el proyecto europeo H2020 SafewaterAfrica Self-Sustaining Cleaning Technology for Safe Water Supply and Management in Rural African Areas (H2020-WATER-2015- two-stage), el proyecto del Programa Retos de la Sociedad '*Remediación electroquímica sostenible de suelos y aguas contaminadas por organoclorados generados en actividades industriales (Sustertech4ch, CTM2016-76197-R)*', y el proyecto financiado por la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha '*Tecnologías electroquímicas para el tratamiento de orinas hospitalarias: reducción del impacto ambiental y sanitario (Urinetech, reference SBPLY/17/180501/000396)*'. Previamente, esta línea ha estado financiada por los proyectos del Plan Nacional de referencia REN2001-0560, CTM2004-03817, CSD2006-0044, CTM2007-60472/TECNO, CTM2010- 18833 y CTM2013-45612-R, y por los proyectos regionales PBI-05-043, PBI-06-0134, PCI08-0068 y PEII-2014-039-P.

ii. Tratamiento de suelos contaminados mediante tecnologías asistidas electroquímicamente

El objetivo fundamental de esta línea de investigación es el estudio de procesos de descontaminación de suelos mediante tecnologías electroquímicas (principalmente por fenómenos electrocinéticos). Con esta base fundamental, además se combinan diferentes opciones y tecnologías complementarias a la anterior: sistemas de lavado electroquímico, barreras reactivas permeables no biológicas (ZVI, carbón activo granular), degradación biológica (biorremediación), uso de plantas (fitorremediación) o mediante desorción térmica

Trabajos específicos que se desarrollan actualmente:

Eliminación de compuestos organoclorados mediante biorremediación, fitorremediación, y barreras reactivas permeables no biológicas

Evaluación de los efectos de escalado en procesos de tratamiento de suelos

Minimización del impacto ambiental de procesos de remediación electroquímica de suelos mediante el uso de tecnologías verdes.

Modelización matemática del lavado electrocinético: Desarrollo de una metodología que permita la identificación de parámetros electro-hidráulicos involucrados en el transporte de agua en suelos sometidos a tratamientos electrocinéticos. Este trabajo está financiado por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (SBPLY/17/180501/000488).

Análisis de la capacidad amortiguadora del pH del suelo en función de su composición mineralógica y estudio de su influencia en el rendimiento de un proceso de remediación electrocinética

Esta línea de investigación ha sido subvencionada en repetidas ocasiones con fondos públicos procedentes de proyectos nacionales y regionales. Actualmente se financia con el proyecto del Programa Retos de la Sociedad '*Remediación electroquímica sostenible de suelos y aguas contaminadas por organoclorados generados en actividades industriales (Sustertech4ch, CTM2016-76197-R)*'. Previamente, esta línea ha estado financiada por los proyectos del Plan Nacional de referencia CTM2010- 18833 y CTM2013-45612-R.

iii. Desarrollo de sistemas de almacenamiento electroquímicos de energía

Esta línea de investigación trata de desarrollar sistemas de almacenamiento energético basados en tecnología electroquímica o bioelectroquímica, al tiempo que desarrollar procesos electroquímicos más sostenibles utilizando herramientas de ACV. Para ello se trabaja en:

Desarrollo de celdas regenerativas PEM para el proceso Westinghouse y cloro-alcalino. Optimización de uso para almacenamiento de energía

Desarrollo de celdas microbiológicas de combustible y de celdas electrolíticas microbianas para procesos de interés ambiental

Desarrollo de paquetes de simulación para la optimización del uso energético en sistemas electroquímicos de interés ambiental.

Desarrollo de evaluaciones de ACV a sistemas electroquímicos.



Esta línea de investigación está subvencionada principalmente mediante el proyecto de investigación regional '*Almacenamiento sostenible de energía mediante el proceso híbrido de azufre mejorado con membranas de polibenzimidazol (Asepham, referencia SBPLY/17/180501/000330)*' y el proyecto Explora del Plan Nacional '*Energía Descarbonizadora Basada en Electroquímica (EDEN, CTQ2017-91190-EXP)*'. Previamente se ha financiado mediante los proyectos nacionales CTM2004-03817, CTM2007-60472/TECNO, los regionales PBI-05-043, PCI08-0068 y el proyecto europeo FCH-JU-2012-1

iv. Tratamiento de aguas residuales industriales mediante fotocatalisis

La investigación principal se basa en un estudio a escala de laboratorio, de planta piloto y prototipo semi-industrial, de la eliminación de contaminantes presentes en efluentes industriales (centrales térmicas, textiles, almazaras, industrias vinícolas, laboratorios farmacéuticos) mediante la aplicación de procesos de fotocatalisis usando luz ultravioleta y radiación solar. Así, se analiza el grado de mineralización y la reducción en la toxicidad en presencia de oxidantes como el H₂O₂, persulfato, y catalizadores homogéneos o heterogéneos, estudiando la influencia de las variables: temperatura, pH, intensidad de radiación, concentración de contaminante y cantidad y tipo de catalizador.

Trabajos específicos que se están desarrollando actualmente:

Foto-catálisis homogénea con luz UV A/C en planta piloto de efluentes industriales

Mineralización de contaminantes emergentes mediante foto-catálisis solar asistida con ferrioxalato o persulfato en planta piloto y semi-industrial CPC.

Tratamiento de aguas mediante foto-catálisis heterogénea con TiO₂ puro o dopado con grafeno y nanopartículas de plata.

Utilización de biochar obtenido de residuos agrícolas para generación de radicales sulfato en presencia de Fe(III)/persulfato y radiación solar.

v. Modelización termo-hidro-químico-mecánico de arcillas activas

El objetivo de esta línea de trabajo es modelizar el comportamiento termo-hidro-químico-mecánico (THCM) de arcillas activas, específicamente, bentonitas expansivas. Estos materiales son utilizados como barreras de ingeniería en distintos tipos de almacenamientos de residuos, siendo de especial relevancia su aplicación para el almacenamiento geológico profundo del combustible nuclear gastado.

En la actualidad no existe un modelo acoplado THCM que permita simular el comportamiento de estas arcillas desde el estado de alta densidad hasta un estado de sol. En esta línea de investigación se trabaja en el desarrollo de herramientas numéricas que ayuden a resolver este problema.

Trabajos específicos que se están desarrollando actualmente:

Desarrollo de un modelo acoplado THCM que permita reproducir el comportamiento de bentonitas en condiciones de confinamiento ante cambios en la salinidad de las aguas que puedan llegar a infiltrarse en el material. Este trabajo está financiado por la Agencia Estatal de Investigación dentro de la convocatoria Retos 2017 (BIA2017-89287-R).

Estudio de la influencia del sistema geoquímico considerado en la conductividad hidráulica y la presión de hinchamiento de bentonitas empleadas en el 'buffer' y 'backfill' de un almacenamiento geológico profundo del combustible nuclear gastado. Este trabajo está financiado mediante un contrato con POSIVA, agencia finlandesa responsable del control de la gestión de los residuos radiactivos (ECCA Project, ref. 2114755).

Desarrollo de un modelo conceptual y numérico acoplado THcM que permita reproducir el comportamiento, con especial hincapié en la homogenización de la densidad, de las barreras de bentonita, desde una escala de laboratorio hasta la escala real de un almacenamiento geológico. Este trabajo está financiado mediante otro contrato con POSIVA, (HDD Project, ref. 2113799).

Desarrollo de un modelo conceptual y numérico acoplado HcM que permita reproducir el comportamiento de las barreras de bentonita, en forma tanto de bloques como de pellets, y comparativa con los modelos de otros grupos de trabajo internacionales. Este trabajo se enmarca dentro de las actividades desarrolladas en los paquetes de trabajo 3 y 5 del proyecto europeo BEACON (ref. 745942).

vi. Estudio de estrategias de remediación y conservación de materiales pétreos empleados en el patrimonio arquitectónico

Las actividades principales realizadas en esta línea de investigación se han centrado en el desarrollo de herramientas numéricas que permitan simular el comportamiento higrotérmico de materiales pétreos utilizados en la construcción de patrimonio arquitectónico y con ello, mejorar la definición de intervenciones de remediación y/o conservación de dichos elementos.

Trabajos específicos que se están desarrollando actualmente:

Estudio del comportamiento hidráulico de la piedra caliza empleada mayoritariamente en la construcción de la catedral de Santa María y San Julián de Cuenca.

vii. Geotecnia Ambiental

Estudio del comportamiento THCM de suelos y su implicación en la respuesta de las cimentaciones de edificaciones singulares.

Trabajos específicos que se están desarrollando actualmente:

Análisis de la interacción suelo-estructura en edificios singulares. Desarrollo de modelos numéricos avanzados que contemplen el efecto clima, el drenaje y el proceso de excavación, en la interacción de distintos tipos de cimentación y suelo, en el marco del diseño del Almacén Temporal Centralizado



(ATC) de residuos radiactivos de alta actividad promovido por ENRESA. Esta entidad es la financiadora del trabajo (contrato de Enresa con número de expediente 079-CO-TC-2016-0002).

6.1.3.2. Equipo de investigadores.

Nombre	DNI	Universidad	Categoría Académica	Ultimo tramo investigador
Dr. Pablo Cañizares Cañizares	5626066 J	UCLM	C.U.	2012-2017
Dr. Manuel Andrés Rodrigo Rodrigo	11776595C	UCLM	C.U.	2013-2018
Dr. Antonio Durán Segovia	8824320W	UCLM	C.U.	2010-2015
Dr. Vicente Navarro Gámir	4650370 K	UCLM	C.U.	2008-2013
Dr. Jose María Monteagudo Martínez	7537809L	UCLM	C.U.	2010-2015
Dr. Luis Rodríguez Romero	70574719R	UCLM	C.U.	2013-2018
Dr. Justo Lobato Bajo	3857374-K	UCLM	C.U.	2010-2015
Dr. José Villaseñor Camacho	5907044T	UCLM	C.U.	2013-2018
Dr. Francisco Jesús Fernández Morales	44041158E	UCLM	C.U.	2012-2017
Dra. Cristina Sáez Jiménez	6257475A	UCLM	C.U.	2008-2013
Dr. Angel Carnicer Mena	5653339P	UCLM	T.U.	1993-2011
Dr. Angel Yustres Real	70352141V	UCLM	C.D.	2011-2016
Dr. Javier Llanos López	70580459Z	UCLM	T.U.	2012-2017
Dra. Carmen Mª Fernández Marchante	06269375N	UCLM	C.D. Interino	2006-2017
Dr. Juan Alonso Aperte	29124085 J	UCLM	C.D. Interino	2008-2013
Dra. Engracia Lacasa Fernández	47080242R	UCLM	C.D. Interino	2008-2016

(C.U.: Catedrático de Universidad; T.U.: Profesor Titular de Universidad; C.D.: Profesor Contratado Doctor; A.D.: Profesor Ayudante Doctor; A.: Profesor Ayudante).

6.1.3.3. Profesores seleccionados que avalan la propuesta.

Nombre	Tesis doctorales dirigidas (periodo 2008-2019)	Año de concesión último sexenio
Dr. Pablo Cañizares Cañizares	10	2017
Dr. Manuel Andrés Rodrigo Rodrigo	9	2018
Dr. Antonio Durán Segovia	4	2015

6.1.3.4. Proyecto de Investigación activo.

Título: Remedición electroquímica sostenible de suelos y aguas contaminadas por organoclorados generados en actividades industriales

Entidad subvencionadora: Ministerio de Economía y Competitividad

Investigador Principal: M.A. Rodrigo P. Cañizares

Investigadores: Lobato, J. Villaseñor, F.J. Fernández, C. Sáez, E. Lacasa, J. Llanos, L. Rodríguez, C.M. Fernández

Dotación: 423.500 e

Periodo: diciembre 2016 a diciembre 2019

6.1.4. PUBLICACIONES CIENTÍFICAS SELECCIONADAS

En la Línea 'Tecnología de la Catálisis y de los Materiales':

1. Autores: M. Puig, M. Fernández, P. Sánchez, J.L. Valverde, M.L. Sánchez

Título: Pyrolysis processes using a bench scale high pressure thermobalance

Revista: Fuel processing Technology 167, 345, 354 (2017)

Indíces de Calidad de la Publicación:



ISSN de la Revista: 0378-3820

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 3,956

Cuartil/categoría: Q1/ Chemical engineering

Número de citas (Junio 2019): 0

2. Autores: A. B. Calcerrada, A. R. de la Osa, H. A. E. Dole, F. Dorado, E. A. Baranova, A. de Lucas-Consuegra

Título: Stability testing of Pt_xSn_{1-x}/C anodic catalyst for renewable hydrogen production via electrochemical reforming of ethanol

Revista: Electrocatalysis 9, 293 -301 (2018)

Índices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 1868-2529

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 2,889

Cuartil/categoría: Q2, 12/28, Electroquímica

Número de citas (Junio 2019): 2

3. Autores: R. Camarillo, S. Tostón, F. Martínez, C. Jiménez, J. Rincón

Título: Improving the photo-reduction of CO₂ to fuels with catalysts synthesized under high pressure: Cu/TiO₂

Revista: Journal Chemical Technology and Biotechnology 93, 1237-1248 (2018)

Índices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0268-2575

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 2,587 (año 2017)

Cuartil/categoría: Q2/Ingeniería Química (año 2017)

Número de citas (Junio 2019): 1

4. Autores: J. Díez-Ramírez, J.A. Díaz, F. Dorado, P. Sánchez

Título: Kinetics of the hydrogenation of CO₂ to methanol at atmospheric pressure using a Pd-Cu-Zn/SiC catalyst

Revista: Fuel Processing Technology 173, 173-181 (2018)

Índices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0378-3820

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 3.956

Cuartil/categoría: Q1 (21/137 en Ing. Quím.)

Número de citas (Junio 2019): 3

5. Autores: M.M. Parascanu, M. Puig, P. Sánchez, G. Soreanu, J.L. Valverde, M.L. Sánchez

Título: Life cycle assessment of olive pomace valorisation through pyrolysis

Revista: Renewable Energy 122, 589-601 (2018)

Índices de Calidad de la Publicación:



ISSN de la Revista: 0960-1481

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 4,900

Cuartil/categoría: Q1/ Energy and fuels

Número de citas (Junio 2019): 1

6. Autores: M.M. Parascanu, P. Sánchez, G. Soreanu, J.L. Valverde, M.L. Sánchez

Título: Environmental assessment of olive pomace valorization through two different thermochemical processes for energy production

Revista: Journal of Cleaner Production 186, 771-781 (2018)

Índices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0959-6526

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 5.651 (2017)

Cuartil/categoría: Q1 (7/50)/Ingeniería Medio ambiental

Número de citas (Junio 2019): 4

7. Autores: M. Puig, J. Lara, J.L. Valverde, P. Sánchez, M.L. Sánchez

Título: Synergistic effect in the steam co-gasification of olive pomace, coal and petcoke: thermogravimetric-mass spectrometric analysis

Revista: Energy Conversion and Management 159, 140, 150 (2018)

Índices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0196-8904

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 6.377 (2017)

Cuartil/categoría: Q1 (11/97)/Energía & combustibles

Número de citas (Junio 2019): 5

8. Autores: C. Simón, A. Romero, J.L. Valverde, M.L. Sánchez

Título: Hydroxyethyl cellulose/alumina-based aerogels as lightweight insulating materials with high mechanical strength

Revista: Journal of Material Science 53, 1556, 1567 (2018)

Índices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0022-2461

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 3.31

Cuartil/categoría: Q1 Mechanical Engineering (75/579)

Número de citas (Junio 2019): 7

9. Autores: C. Simón, L. Gómez, A. Romero, J.L. Valverde, M.L. Sánchez

Título: Nanoclay-based PVA aerogels: synthesis and characterization

Revista: Industrial & Engineering Chemistry Research 57, 6218#6225 (2018)

Índices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0888-5885

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 3.58



Cuartil/categoría: Q1 General Chemical Engineering (41/272)

Número de citas (Junio 2019): 3

En la Línea 'Operaciones de Separación y Tecnología de Polímeros':

10. Autores: A.M. Szczotok, M.S. Carmona, A.L. Kjoniksen, J. F. Rodríguez

1. Equilibrium adsorption of polyvinylpyrrolidone and its role on thermoregulating microcapsules synthesis process

Revista: Colloid and Polymer Science 295, 783-792 (2017)

Índices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0303-402X

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 2,161

Cuartil/categoría: Q2; Physical Chemistry

Número de citas (Junio 2019): 6

11. Autores: A.M. Borreguero, A. Leura, J.F. Rodríguez, O. Vaselli, B. Nisi, P.L. Higuera, M. Carmona

Título: Modelling the mercury removal from polluted waters by using TOMAC microcapsules considering the metal speciation

Revista: Chemical Engineering Journal 341, 308-316 (2018).

Índices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0923-0467

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 6.735

Cuartil/categoría: Q1 (Chemical Engineering)

Número de citas (Junio 2019): 3

12. Autores: de Haro, J.C., Garrido, M.D.P., Pérez, Á., Carmona, M., Rodríguez, J.F.

Título: Full conversion of oleic acid to estolides esters, biodiesel and choline carboxylates in three easy steps

Revista: Journal of Cleaner Production, 184, pp. 579-585 (2018)

Índices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0959-6526

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 5,651

Cuartil/categoría: Q1/ Engineering Environmental

Número de citas (Junio 2019): 1

13. Autores: D. Simón, J.F. Rodríguez, M. Carmona, A. Serrano, A.M. Borreguero.

Título: Glycolysis of advanced polyurethanes composites containing thermoregulating microcapsules

Revista: Chemical Engineering Journal 350, 300-331 (2018)



Índices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0923-0467

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 6.735

Cuartil/categoría: Q1 (Chemical Engineering)

Número de citas (Junio 2019): 1

14. Autores: D. Simón, A.M. Borreguero., A. de Lucas, J.F. Rodríguez

Título: Recycling of polyurethanes from laboratory to industry, a journey towards the sustainability

Revista: Waste Management 76, 147-171 (2018)

Índices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: ISSN: 0956-053X

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 4.723

Cuartil/categoría: Q1 (Environmental Engineering)

Número de citas (Junio 2019): 5

15. Autores: A.M. Szczotok, I. Garrido, M. Carmona, A.-L. Kjøniksen, J.F. Rodríguez, J.F.

Título: Predicting microcapsules morphology and encapsulation efficiency by combining the spreading coefficient theory and polar surface energy component

Revista: Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects 554, 49-59 (2018)

Índices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0927-7757

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 2,82

Cuartil/categoría: Q2 (Chemistry Physical)

Número de citas (Junio 2019): 2

16. Autores: A.M. Szczotok, M. Carmona, A.-L. Kjøniksen, J.F. Rodríguez, J.F.

Título: The role of radical polymerization in the production of thermoregulating microcapsules or polymers from saturated and unsaturated fatty acids

Revista: Journal of Applied Polymer Science 135 (10), art. 45970 (2018)

Índices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0021-8995

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 1,901

Cuartil/categoría: Q2; Polymer Science

Número de citas (Junio 2019): 2

En la Línea 'Ingeniería Electroquímica y Ambiental':

17. Autores: Y. Asensio, C.M. Fernández, J. Villaseñor, J. Lobato, P. Cañizares, M.A. Rodrigo

Título: Algal biomass as fuel for stacked-MFCs for profitable, sustainable and carbon neutral bioenergy generation



Revista: Journal of Chemical Technology & Biotechnology 93 - 1, 287 - 293 (2018)

Índices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0268-2575

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 2,527

Cuartil/categoría: Q2 (Environmental Engineering)

Número de citas (Junio 2019): 7

18. Autores: Y. Asensio, C.M. Fernández, J. Lobato, P. Cañizares, M.A. Rodrigo.

Título: Influence of the ion-exchange membrane on the performance of double-compartment microbial fuel cells

Revista: Journal of Electroanalytical Chemistry 808, 427 , 432 (2018)

Índices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0022-0728

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 3,235

Cuartil/categoría: Q1 (Chemistry Analytical)

Número de citas (Junio 2019): 8

19. Autores: S. Barba, R. López, C. Sáez, J. Villaseñor, P. Cañizares, V. Navarro, M.A. Rodrigo

Título: Electro-bioremediation at the prototype scale: what it should be learned for the scale-up

Revista: Chemical Engineering Journal 334, 2030 , 2038 (2018)

Índices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: ISSN: 1385-8947

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 6.735

Cuartil/categoría: Q1 (Chemical Engineering)

Número de citas (Junio 2019): 7

20. Autores: M.B. Carboneras, P. Cañizares, M.A. Rodrigo, J. Villaseñor, J.F. Fernández

Título: Improving biodegradability of soil washing effluents using anodic oxidation

Revista: Bioresource technology 252, 1 , 6 (2018)

Índices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0960-8524E-ISSN:1873-2976

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 5.807 (2018)

Cuartil/categoría: Q1

Número de citas (Junio 2019): 5

21. Autores: S. Cotillas, E. Lacasa, C. Sáez, P. Cañizares, M.A. Rodrigo, J.Lobato

Título: Disinfection of urine by conductive-diamond electrochemical oxidation

Revista: Applied Catalysis B: Environmental 229, 63 , 70 (2018)



Índices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0926-3373

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 11.698 (2017)

Cuartil/categoría: Q1 (3/137)/ENGINEERING, CHEMICAL

Número de citas (Junio 2019): 4

22. Autores: S. Cotillas, E. Lacasa, C. Sáez, P. Cañizares, M.A. Rodrigo

Título: Electrolytic and electro-irradiated technologies for the removal of chloramphenicol in synthetic urine with diamond anodes

Revista: Water Research 128, 383 , 392 (2018)

Índices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0043-1354

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 7,051

Cuartil/categoría: Q1 Ingeniería Medioambiental (2/50)

Número de citas (Junio 2019): 8

23. Autores: A. Durán, J.M. Monteagudo, I. San Martín, S. Merino

Título: Photocatalytic degradation of aniline using an autonomous rotating drum reactor with both solar and UV-C artificial radiation

Revista: Journal of Environmental Management 210, 122-130 (2018).

Índices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0301-4797

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 4.005

Cuartil/categoría: Q1/ Environmental Sciences

Número de citas (Junio 2019): 3

24. Autores: A. Durán, J.M. Monteagudo, I. San Martín

Título: Operation costs of the solar photo-catalytic degradation of pharmaceuticals in water: A mini-review.

Revista: Chemosphere 211, 482-488 (2018).

Índices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0045-6535

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 4,427

Cuartil/categoría: Q1 (Environmental Sciences)

Número de citas (Junio 2019): 4

25. Autores: J. Llanos, A. Raschitor, P. Cañizares, M.A. Rodrigo

Título: Exploring the applicability of a combined electrodialysis/electro-oxidation cell for the degradation of 2, 4-dichlorophenoxyacetic acid

Revista: Electrochimica Acta 269, 415 , 421 (2018)

Índices de Calidad de la Publicación:



ISSN de la Revista: 0013-4686

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 5,116

Cuartil/categoría: Q1 , 5/28 (electroquímica)

Número de citas (Junio 2019): 5

6.1.5. TESIS DOCTORALES SELECCIONADAS

Selección de Tesis Doctorales presentadas dentro del Programa

En la Línea 'Tecnología de la Catálisis y los Materiales':

1. DEFINICIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA SÍNTESIS DE NANOMATERIALES BASADOS EN GRAFENO.

Doctorando: MARIA DEL PRADO LAVIN LOPEZ

Director/es: José Luis Valverde Palomino, Amaya Romero Izquierdo

Fecha de lectura: 03 de febrero de 2017

Calificación: Sobresaliente CUM LAUDE

2. VALORIZACIÓN DE BIOMASA RESIDUAL DE ORIGEN ANIMAL MEDIANTE PROCESOS TERMOQUÍMICOS (ANIMAL WASTE VALORIZATION THROUGH THERMOCHEMICAL CONVERSION PROCESSES)

Doctorando: MARIA FERNANDEZ LOPEZ

Director/es: María Luz Sánchez Silva, José Luis Valverde Palomino

Fecha de lectura: 21 de julio de 2017

Calificación: Sobresaliente CUM LAUDE (mención internacional)

3. PRODUCCIÓN DE H₂ MEDIANTE REFORMADO ELECTROQUÍMICO DE ETANOL

Doctorando: CALCERRADA MARTINEZ, ANA BELEN

Directores: Antonio de Lucas Consuegra; Fernando Dorado Fernández

Fecha de lectura: 14/12/2017

Calificación: Sobresaliente CUM LAUDE

4. DEVELOPMENT OF NEW AEROGELS TO BE USED IN INDUSTRIAL APPLICATIONS BY MEANS OF FREEZE- DRYING

Doctorando: SIMON HERRERO, CAROLINA

Directores: María Luz Sánchez Silva; Amaya Romero Izquierdo

Fecha de lectura: 24/07/2018

Calificación: Sobresaliente CUM LAUDE (mención internacional)

En la Línea 'Operaciones de separación y tecnología de polímeros':

5. GLYCOLYSIS PROCESS FOR POLYURETHANE WASTE RECYCLING

Doctorando: DIEGO SIMÓN HERRERO

Director/es: Antonio de Lucas Martínez, Ana María Borreguero Simón



Fecha de lectura: 30 de marzo de 2017

Calificación: Sobresaliente CUM LAUDE (mención internacional)

6. DEVELOPMENT OF MICROCAPSULES WITH THERMAL ENERGY STORAGE (TES) CAPABILITY FOR CONCRETE APPLICATIONS

Doctorando: SZCZOTOK-PIECHACZEK , ANNA MARIA

Directores: Juan Francisco Rodríguez Romero; Anna-Lena Kjoniksen

Fecha de lectura: 12/06/2018

Calificación: Sobresaliente CUM LAUDE (mención internacional)

7. DEVELOPMENT OF BIOMATERIALS FROM RENEWABLE SOURCES

Doctorando: DE HARO SÁNCHEZ, JUAN CARLOS

Directores: Angel Pérez Martínez y Manuel Salvador Carmona Franco

Fecha de lectura: 26/10/2018

Calificación: Sobresaliente CUM LAUDE (mención internacional)

En la Línea 'Ingeniería electroquímica y ambiental':

8. ELECTORREMEDIACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS CON PESTICIDAS POR TÉCNICAS DE LAVADO POR BARRIDO Y BARRERAS DE CONTENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

Doctorando: CAROLINA RISCO MANZANO

Director/es: Vicente Navarro Gamir, Manuel Andrés Rodrigo Rodrigo

Fecha de lectura: 20 de diciembre de 2016

Calificación: Sobresaliente CUM LAUDE

9. STUDY OF IMPROVED ELECTRODES FOR HIGH TEMPERATURE PEM FUEL CELLS BASED ON PBI MEMBRANES.

Doctorando: HECTOR ZAMORA TRIGUERO

Director/es: Justo Lobato Bajo, Manuel Andrés Rodrigo Rodrigo

Fecha de lectura: 26 de enero de 2017

Calificación: Sobresaliente CUM LAUDE (mención internacional)

10. INTENSIFICATION OF PHOTOCATALYTIC DEGRADATION PROCESSES IN AQUEOUS EFFLUENTS

Doctorando: ANTONIO JOSE EXPOSITO SERRANO

Director/es: José María Monteagudo Martínez, Antonio Durán Segovia

Fecha de lectura: 17 de febrero de 2017

Calificación: Sobresaliente CUM LAUDE (mención internacional)

6.1.6. PUBLICACIONES DERIVADAS DE LAS TESIS DOCTORALES.

Cada publicación de la siguiente relación se corresponde con una las tesis doctorales de la lista del apartado anterior. La correspondencia viene indicada por el número reseñado en cada caso.



Contribución 1:

Autores: M.P. Lavín, J.L. Valverde, L. Sánchez-Silva, A. Romero

Título: **Solvent-Based Exfoliation via Sonication of Graphitic Materials for Graphene Manufacture.**

Revista: **Industrial and Engineering Chemistry Research**, 55(4), pp. 845-855 (2016)

Indices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0888-5885

Indice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 3,141

Cuartil/categoría: Q1/Chemical Engineering

Número de citas (Junio 2019): 21

Contribución 2:

Autores: M. Fernandez-Lopez, J. Pedroche, J. L. Valverde, L. Sanchez-Silva

Título: Simulation of the gasification of animal wastes in a dual gasifier using Aspen Plus®.

Revista: Energy Conversion and Management 140, 211-217 (2017)

Indices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0196-8904

Indice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 6,377

Cuartil/categoría: Q1/ Thermodynamics

Número de citas (Junio 2019): 19

Contribución 3:

Autores: Ana B. Calcerrada, Ana R. de la Osa, Javier Llanos, Fernando Dorado, Antonio de Lucas-Consuegra

Título: Hydrogen from electrochemical reforming of ethanol assisted by sulfuric acid addition

Revista: Applied Catalysis B: Environmental, 231, 310 -316 (2018)

Indices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0926-3373

Indice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 11,698

Cuartil/categoría: Q1/ Chemical engineering

Número de citas (Junio 2019): 4

Contribución 4:

Autores: C. Simón, A. Romero, J.L. Valverde, M.L. Sánchez

Título: Hydroxyethyl cellulose/alumina-based aerogels as lightweight insulating materials with high mechanical strength

Revista: Journal of Material Science 53, 1556,1567 (2018)

Indices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0022-2461

Indice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 2,99



Cuartil/categoría: Q2/ Materials science

Número de citas (Junio 2019): 7

Contribución 5:

Autores: **Simón, D., de Lucas, A., Rodríguez, J.F., Borreguero, A.M.**

Título: **Glycolysis of high resilience flexible polyurethane foams containing polyurethane dispersion polyol**

Revista: **Polymer Degradation and Stability**133, pp. 119-130 (2016)

Índices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0141-3910

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 3,386

Cuartil/categoría: Q1/ Polymer science

Número de citas (Junio 2019): 20

Contribución 6:

Autores: A.M. Szczotok, I. Garrido, M. Carmona, A.-L. Kjøniksen, J.F. Rodríguez, J.F.

Título: Predicting microcapsules morphology and encapsulation efficiency by combining the spreading coefficient theory and polar surface energy component

Revista: Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects 554, 49-59 (2018)

Índices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0927-7757

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 2,829

Cuartil/categoría: Q2/ Chemistry, Physical

Número de citas (Junio 2019): 1

Contribución 7:

Autores: J.C. de Haro, I. Izarra, J.F. Rodríguez, A. Pérez, M. Carmona

Título: Modelling the epoxidation reaction of grape seed oil by peracetic acid

Revista: Journal of Cleaner Production 138, 70-76 (2016)

Índices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0959-6526

Índice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 5,651

Cuartil/categoría: Q1/ Environmental Science

Número de citas (Mayo 2019): 15

Contribución 8:

Autores: C. Risco, S. Rodrigo, R. López-Vizcaíno, C. Sáez, P. Cañizares, V. Navarro, M.A. Rodrigo

Título: Electrokinetic flushing with surrounding electrode arrangements for the remediation of soils that are polluted with 2,4-D: a case study in a pilot plant



Revista: Science of the Total Environment 545-546, 256 , 265 (2016)

Indices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0048-9697

Indice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 4,900

Cuartil/categoría: Q1/ Environmental Science

Número de citas (Junio 2019): 19

Contribución 9:

Autores: J. Lobato, H. Zamora, J. Plaza, M.A. Rodrigo

Título: Composite Titanium Silicon Carbide as Promising Catalyst Support for High-Temperature Proton-Exchange Membrane Fuel Cell Electrodes

Revista: Chemcatchem 8 - 4, 848 -854 (2016)

Indices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 1867-3880

Indice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 4,803

Cuartil/categoría: Q1/ Chemistry, Physical

Número de citas (Junio 2019): 10

Contribución 10:

Autores: Expósito, A.J., Monteagudo, J.M., Durán, A., San Martín, I., González, L.

Título: Study of the intensification of solar photo-Fenton degradation of carbamazepine with ferrioxalate complexes and ultrasound

Revista: Journal of Hazardous Materials 342, pp. 597-605 (2018)

Indices de Calidad de la Publicación:

ISSN de la Revista: 0304-3894

Indice de Impacto de la Revista en el año de publicación: 6,434

Cuartil/categoría: Q1/ Engineering Environmental

Número de citas (Junio 2019): 10

6.1.7. PRESENCIA DE PROFESORES EXTRANJEROS.

Todos los profesores participantes en el Programa son profesores de la Universidad de Castilla La Mancha. No obstante, se considera la posibilidad de la presencia de profesores extranjeros en calidad de expertos para comisiones de seguimiento, y como codirectores de Tesis si, de acuerdo con lo recomendado en el artículo 12 del RD 99/2011, concurren razones de índole académico, y se establecen convenios de colaboración internacionales, previa autorización de la Comisión Académica.

6.1.8. INTERNACIONALIZACIÓN DEL PROGRAMA

La internacionalización del programa está avalada por los siguientes datos, que muestran que ha existido y existe actividad investigadora conjunta entre los profesores del programa y otras universidades o entidades extranjeras.

6.1.8.1. Colaboraciones

Las colaboraciones han sido descritas en el apartado 1.4 de la memoria.



6.1.8.2. Estancias investigadoras en otras universidades

A continuación, se muestra un listado de las estancias investigadoras realizadas, durante los últimos 4 cursos académicos, por estudiantes del programa de doctorado, y por profesores del citado programa.

Investigador: Francisco Jesús Fernández Morales

Centro: Faculty of Civil and Environmental Engineering. Gdansk University of Technology, Gdansk (Polonia).

Periodo: Diciembre 2014

Investigador: Manuel Carmona Franco

Centro: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Antioquia

Periodo: Mayo 2015

Investigador: María José Torres Gómez Calcerrada

Centro: Instituto Catalán de Investigación Química

Periodo: Mayo 2015

Investigador: José María Monteagudo Martínez

Centro: School of Engineering. Institute for Infrastructure and Environment. University of Edinburg (United Kingdom)

Periodo: Julio 2015

Investigador: Carmen María Fernández Marchante

Centro: School of Chemical Engineering and Advanced Material. Faculty of Science, Agriculture and Engineering, Newcastle University (United Kingdom)

Periodo: Julio-Septiembre 2015

Investigador: Antonio de Lucas Consuegra

Centro: Sincrotron Alba Barcelona

Periodo: julio 2016

Investigador: Javier Díez Ramírez

Centro: Centre for Research & Technology Hellas (Thessaloniki, Grecia)

Periodo: mayo - julio 2016

Investigador: Carmen María Fernández Marchante

Centro: School of Chemical Engineering and Advanced Material. Newcastle University (United Kingdom)

Periodo: julio - septiembre 2015

Investigador: Sara Mateo Fernández

Centro: Biosensor and Biofuel Cell Research Group, Department of Chemical Engineering, University of Bath (Reino Unido)

Periodo: abril - julio 2016

Investigador: José María Monteagudo Martínez

Centro: Center for Water Advanced Purification. University of Aarhus (Dinamarca)



Periodo: julio 2016

Investigador: José Fernando Pérez Serrano

Centro: Laboratorio de Electroquímica de los Materiales y del Medio Ambiente Universidad de Barcelona (España)

Periodo: septiembre - octubre 2015

Investigador: José Fernando Pérez Serrano

Centro: Dipartimento dell'Innovazione Industriale e Digitale. Università degli Studi di Palermo (Italia)

Periodo: septiembre a diciembre 2016

Investigador: María Luz Sánchez Silva

Centro: Centre National en Électrochimie et en Technologie Environnementales (CNETE), Shawinigan, Canadá

Periodo: junio - septiembre 2016

Investigador: Diego Simón Herrero

Centro: Università degli Studi di Palermo (Italia)

Periodo: septiembre - diciembre 2015

Investigador: Héctor Zamora Triguero

Centro: NEXT ENERGY (Oldemburgo, Alemania)

Periodo: abril - julio 2016

Investigador: José María Monteagudo Martínez

Centro: Chemistry Faculty (Engineering Chemical Department). University of Bath (UK)

Periodo: Julio 2017

Investigador: Antonio de Lucas Consuegra

Centro: Sincrotron Alba Barcelona, España

Periodo: Julio 2016

Investigador: Engracia Lacasa Fernández

Centro: Faculty of Engineering and Physical Sciences (Electrochemical Engineering Laboratory). University of Southampton (United Kingdom)

Periodo: septiembre 2017 a diciembre 2017

6.1.8.3. Estancias de otros investigadores en la UCLM

A continuación se muestra un listado de las estancias investigadoras realizadas, durante los últimos 4 cursos académicos, por investigadores extranjeros, en los laboratorios y temas de trabajo indicados en el presente programa de doctorado.

Investigador: Fernanda de Lourdes Souza

Centro de procedencia: Universidad de São Paulo (São Carlos, Brasil)

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas

Periodo: Mayo 2014-Enero 2015



Investigador: Elisama Vieira do Santos

Centro de procedencia: Universidade Federal do Rio Grande do Norte Natal (Rio Grande del Norte, Brasil)

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas

Período: Septiembre 2014-Febrero 2015

Investigador: Eduardo Dellosso Penteado

Centro de procedencia: Universidad de São Paulo (São Carlos, Brasil)

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas

Período: Septiembre 2014-Julio 2015

Investigador: Adriana D'Angelo

Centro de procedencia: Università Di Palermo (Palermo, Italia)

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas

Período: Febrero 2014-Junio 2015

Investigador: Humberto Rubí Juárez

Centro de procedencia: Universidad Nacional Autónoma del Estado de México (Toluca, México)

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas

Período: Febrero 2015-Enero 2016

Investigador: Manuella Alexandru

Centro de procedencia: Technical University of Iasi (Iasi, Rumanía)

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas

Período: Febrero 2015-Junio 2015

Investigador: Sabri Kalkan

Centro de procedencia: Mersin Üniversitesi (Mersin, Turquía)

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas

Período: Septiembre 2014-Mayo 2015

Investigador: Mustafa Ceyhun Erdem

Centro de procedencia: Mersin Üniversitesi (Mersin, Turquía)

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas

Período: Septiembre 2014-Junio 2015

Investigador: Khaoula Chair

Centro de procedencia: Université de Gabes (Gabes, Túnez)

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas

Período: Marzo 2015-Junio 2015

Investigador: Darrell A. Patterson



Centro de procedencia: Department of Chemical Engineering. University of Bath (UK)

Centro receptor: Grupo IMAES (ETS Ingenieros Industriales)

Período: Mayo-Junio 2015

Investigador: Pierre Velhac

Centro de procedencia: Université Claude Bernard Lyon 1 (Lyon, Francia)

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas

Período: Septiembre 2014-Septiembre 2015

Investigador: Perla Tatiana Almazán Sánchez

Centro de Procedencia: Universidad Autónoma del estado de México

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas (Ciudad Real)

Período: marzo - junio 2016

Investigador: Antonio Avalos Ramírez

Centro de Procedencia: Centre National en Électrochimie et en Technologie Environnementales (CNETE), Shawinigan, Canadá

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas (Ciudad Real)

Período: septiembre 2016

Investigador: Khaoula Chair

Centro de Procedencia: University of Gabes. Tunicia

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas (Ciudad Real)

Período: abril - junio 2016

Investigador: Ion Alexandru Ciobanu

Centro de Procedencia: Universidad Técnica de Iasi. Rumanía

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas (Ciudad Real)

Período: junio 2016 - septiembre 2016

Investigador: Igor Cretescu

Centro de Procedencia: Universidad Técnica de Iasi. Rumanía

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas (Ciudad Real)

Período: septiembre 2016

Investigador: Dionysiou D. Dionysious

Centro de procedencia: Universidad de Cincinnati (USA)

Centro receptor: ETS Ingenieros Industriales (Ciudad Real)

Período: junio 2016

Investigador: Ismael Fernández

Centro de procedencia: Universidad Autonoma de Madrid. España

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas (Ciudad Real)



Periodo: julio 2016

Investigador: María Mamelkina

Centro de procedencia: Lappeenranta University of Technology. Finlandia

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas (Ciudad Real)

Periodo: febrero - abril 2016

Investigador: Artur Jesús de Motheo

Centro de procedencia: Universidad de Sao Paulo. Brasil

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas (Ciudad Real)

Periodo: septiembre - octubre 2016

Investigador: Delia-Maria Negel

Centro de Procedencia: Universidad Técnica de Iasi. Rumanía

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas (Ciudad Real)

Periodo: enero 2016 - junio 2016

Investigador: Geanina Panaite

Centro de Procedencia: Universidad Técnica de Iasi. Rumanía

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas (Ciudad Real)

Periodo: enero - junio 2016

Investigador: Margarida Maria Pereira Arrobas Rodrigues

Centro de procedencia: Instituto Politécnico de Bragança (Portugal)

Centro receptor: E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Periodo: mayo 2016

Investigador: Humberto Rubí Juárez

Centro de procedencia: Universidad Autónoma del Estado de México

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas (Ciudad Real)

Periodo: febrero 2015 - enero 2016

Investigador: Gabriela Soreanu

Centro de procedencia: Universidad Técnica de Iasi (Rumania)

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas (Ciudad Real)

Periodo: julio 2015

Investigador: Gabriela Soreanu

Centro de procedencia: Universidad Técnica de Iasi (Rumania)

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas (Ciudad Real)

Periodo: septiembre 2016



Investigador: Laura Elena #iplea

Centro de procedencia: Universidad Técnica de Iasi. Rumanía

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas (Ciudad Real)

Período: junio 2016 - septiembre 2016

Investigador: Philippe Vernoux

Centro de procedencia: Universidad Lyon

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas (Ciudad Real)

Período: mayo 2016

Investigador: Elena Baranova

Centro de procedencia: Universidad de Ottawa (Canadá)

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas

Período: Mayo 2017

Investigador: Artur Jesús de Motheo

Centro de procedencia: Universidad de Sao Paulo. Brasil

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas (Ciudad Real)

Período: septiembre - octubre 2016

Investigador: Denis Rodrigue

Centro de Procedencia: Université Laval (Canadá)

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas (Ciudad Real)

Período: julio 2017

Investigador: Gabriela Soreanu

Centro de procedencia: Universitatea Tehnica Gheorghe Asachi Din Iasi (Rumania)

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas (Ciudad Real)

Período: junio 2017

Investigador: Laura Elena #iplea

Centro de procedencia: Universidad Técnica de Iasi. Rumanía

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas (Ciudad Real)

Período: junio 2016 - septiembre 2016

Investigador: Xiao Yuan Chen

Centro de Procedencia: Université Laval (Canadá)

Centro receptor: Facultad Ciencias y Tecnologías Químicas (Ciudad Real)

Período: mayo-julio 2017

Investigador: Marta Ricciu

Centro: Scuola di Ingegneria e Architettura, Alma Mater Studiorum Università di Bologna (Italy)



Periodo: Septiembre-Diciembre 2017

Investigador: Michalis Tsampas

Centro: Dutch Institute for fundamental and energy reserach

Periodo: Diciembre 2018

ANEXO AL APARTADO 6.1.

• DATOS DE LOS INTEGRANTES DEL PROGRAMA.

Línea 1: Tecnología de la Catálisis y de los Materiales.

Nombre	Categoría	Tesis dirigidas	Sexenios	Centro en que realiza la investigación
Paula Sánchez Paredes	CU	8	4	FCTQ
Jesusa Rincón Zamorano	CU	7	4	FCABICAM
Fernando Dorado Fernández	TU	9	4	FCTQ
Amaya Romero Izquierdo	CU	6	3	FCTQ
Isaac Asencio Cegarra	TU	1	2	FCABICAM
Rafael Camarillo Blas	TU	1	3	FCABICAM
Fabiola Martínez Navarro	TU	0	2	FCABICAM
Antonio de Lucas Consuegra	CD	4	2	FCTQ
María Luz Sanchez Silva	CD	3	2	FCTQ
Carlos Jiménez Izquierdo	AD	0	• 2	FCABICAM
Ana Raquel de la Osa Puebla	AD	0	• 1	FCTQ
TOTAL		39	29	

Línea 2: Operaciones de Separación y Tecnología de Polímeros

Nombre	Categoría	Tesis dirigidas	Sexenios	Centro en que realiza la investigación
Antonio de Lucas Martínez	CU	30	7	FCTQ/ITQUIMA
Juan Francisco Rodríguez Romero	CU	9	4	FCTQ/ITQUIMA
Pablo León Higuera Higuera	CU	3	3	EIMIA/ITQUIMA
Angel Pérez Martínez	TU	5	3	FCTQ/ITQUIMA
Ignacio Gracia Fernández	CU	4	3	FCTQ
Maria Jesús Ramos Marcos	CU	3	3	FCTQ/ITQUIMA
Manuel Salvador Carmona Franco	CU	5	3	EIMIA/ITQUIMA
Maria Teresa García González	TU	1	3	EIMIA/FCTQ
Ana Maria Borreguero Simón	CD Interino	1	• 1	FCTQ/ITQUIMA
Ignacio Garrido Saenz	TU	0	- 1	FCTQ/ITQUIMA
Jesús Manuel García Vargas	CD Interino	0	0	FCTQ/ITQUIMA
TOTAL		61	31	

Línea 3: Ingeniería Electroquímica y Ambiental

Nombre	Categoría	Tesis dirigidas	Sexenios	Centro en que realiza la investigación
--------	-----------	-----------------	----------	--



Pablo Cañizares Cañizares	CU	21	5	FCTQ/ITQUIMA
Manuel Andrés Rodrigo Rodrigo	CU	16	4	FCTQ/ITQUIMA
Antonio Durán Segovia	CU	5	4	ETSII
Vicente Navarro Gámir	CU	11	3	ETSICCP
Jose María Monteagudo Martínez	CU	4	4	ETSII
Luis Rodríguez Romero	CU	2	4	ETSICCP/ITQUIMA
Justo Lobato Bajo	CU	6	3	FCTQ/ITQUIMA
Cristina Sáez Jiménez	CU	5	2	FCTQ
Francisco Jesús Fernández Morales	CU	4	2 3	FCTQ/ITQUIMA
Angel Carnicer Mena	TU	0	1	EIMIA/ETSII
José Villaseñor Camacho	CU	7	4	FCTQ/ITQUIMA
Angel Yustres Real	CD	0	2	ETSICCP
Javier Llanos López	TU	1	2	FCTQ
Carmen Mª Fernández Marchante	C.D.Interino	1	- 2	FCTQ/ITQUIMA
Juan Alonso Aperte	CD Interino	0	- 1	ETSICCP
Engracia Lacasa Fernández	CD Interino	0	1	ETSII
TOTAL		83	43	

CU: Catedrático de Universidad

TU: Profesor Titular de Universidad

CD: Profesor Contratado Doctor

FCTQ: Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas, Ciudad Real

ITQUIMA: Instituto de Tecnología Química y Medioambiental, Ciudad Real

ETSII: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Ciudad Real

ETSICCP: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Ciudad Real

EIMIA: Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de Almadén

FCAB: Facultad de Ciencias Ambientales y Bioquímica, Toledo.

ICAM: Instituto de Ciencias Ambientales, Toledo

• CONTRIBUCIONES CIENTÍFICAS DE LOS INVESTIGADORES QUE NO TIENEN SEXENIO CONCEDIDO

B1) Dr Jesús Manuel García Vargas

1. S. I. Suarez-Vázquez, S. Gil, J. M. García-Vargas, A. Cruz-López, A. Giroir-Fendler. Catalytic oxidation of toluene by SrTi1-XBXO3 (B = Cu and Mn) with dendritic morphology synthesized by one pot hydrothermal route. **Applied Catalysis B: Environmental**, 223 (2018) 201-208.

La revista internacional **Applied Catalysis B: Environmental** posee un índice de impacto en el Journal Citation Report de 11,698, situada en 2017 en la posición 3 de 137 (cuartil 1) en el campo de Ingeniería Química. El artículo ha sido citado en 16 ocasiones en SCOPUS. ISSN: 0926-3373.

2. Z. Sihaib, F. Puleo, J. M. García-Vargas, L. Retailleau, C. Descorme, L. Liotta, J. L. Valverde, S. Gil, A. Giroir-Fendler. Manganese oxide-based catalysts for toluene oxidation. **Applied Catalysis B: Environmental** 209 (2017) 689-700.

La revista internacional **Applied Catalysis B: Environmental** posee un índice de impacto en el Journal Citation Report de 11,698, situada en 2017 en la posición 3 de 137 (cuartil 1) en el campo de Ingeniería Química. El artículo ha sido citado en 36 ocasiones en SCOPUS. ISSN: 0926-3373.

3. J. M. García-Vargas, J. L. Valverde, J. Díez, P. Sánchez, F. Dorado. Preparation of Ni-Mg/b-SiC catalysts for the methane tri-reforming: effect of the order of metal impregnation. **Applied Catalysis B: Environmental** 164 (2015) 316-323.

La revista internacional **Applied Catalysis B: Environmental** posee un índice de impacto en el Journal Citation Report de 8,328, situada en 2017 en la posición 3 de 137 (cuartil 1) en el campo de Ingeniería Química. El artículo ha sido citado en 25 ocasiones en SCOPUS. ISSN: 0926-3373.

4. S. Adjimi, J. M. García-Vargas, J. A. Díaz, L. Retailleau, S. Gil, M. Pera-Titus, Y. Guo, A. Giroir-Fendler. Highly efficient and stable Ru/K-OMS-2 catalyst for NO oxidation. **Applied Catalysis B: Environmental** 219 (2017) 459-466.



La revista internacional **Applied Catalysis B: Environmental** posee un índice de impacto en el Journal Citation Report de 11,698, situada en 2017 en la posición 3 de 137 (cuartil 1) en el campo de Ingeniería Química. El artículo ha sido citado en 14 ocasiones en SCOPUS. ISSN: 0926-3373.

5. S. I. Suarez-Vázquez, S. Gil, J. M. García-Vargas, A. Cruz-López, A. Giroir-Fendler. Catalytic oxidation of toluene by SrTi1-XBXO3 (B = Cu and Mn) with dendritic morphology synthesized by one pot hydrothermal route. **Applied Catalysis B: Environmental**, 223 (2018) 201-208.

La revista internacional **Applied Catalysis B: Environmental** posee un índice de impacto en el Journal Citation Report de 14,229, situada en 2018 en la posición 1 de 52 (cuartil 1) en el campo de Ingeniería Ambiental. El artículo ha sido citado en 23 ocasiones en SCOPUS. ISSN: 0926-3373.

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 Universidad de Castilla-La Mancha dispone de los mecanismos de reconocimiento de la labor de tutorización y dirección de tesis, como parte de la dedicación docente de los investigadores del programa. Los mecanismos que se indican a continuación están redactados en su Plan de Ordenación Académica

<https://www.uclm.es/misiones/laucml/consejodedireccion/vp/normativa>

- La dirección de Tesis Doctoral tendrá el siguiente reconocimiento en créditos ECTS:

Tipo de Tesis	Reconocimiento créditos ECTS		
	Reconocimiento 1er curso	Reconocimiento 2º curso	Reconocimiento 3er curso
Tesis Doctoral con Mención Internacional	3	2	2
Tesis Doctoral en cotutela	3	2	2
Tesis Doctoral	3	1	1

- En los casos de codirección, la carga reconocida se repartirá equitativamente entre los directores.

A los efectos de este reconocimiento, se entiende por tesis doctoral en régimen de cotutela aquella dirigida por un profesor de la UCLM y otro profesor de una universidad extranjera con la que se haya suscrito el correspondiente convenio específico, conforme a lo previsto en la Normativa de la UCLM relativa al Procedimiento para la cotutela de tesis doctorales entre la Universidad de Castilla-La Mancha y una universidad extranjera.

- Los tutores de la Tesis Doctoral (en el caso de ser distintos de los directores) tendrán un reconocimiento de 1 crédito ECTS aplicable únicamente a un curso académico.

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

El programa de doctorado incluye un grupo de profesores de la UCLM que realiza su labor docente e investigadora en los siguientes centros:

Campus de Ciudad Real:

- Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas (Edificio 'Enrique Costa Novella')
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos
- Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de Almadén

Los profesores en el Campus de Ciudad Real realizan además parte de su actividad investigadora en el Instituto de Tecnología Química y Medioambiental (ITQUIMA), edificio muy próximo a los centros anteriormente citados en dicho Campus. De todos estos centros, el que aporta un mayor número de profesores al programa es la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas (aproximadamente el 65% de los profesores implicados en el programa).

Campus de Toledo:

- Facultad de Ciencias del Medio Ambiente (Edificio 'Sabatini')

Por su lado, los profesores de la Facultad de Ciencias del Medio Ambiente de Toledo disponen además de algunos laboratorios de investigación en el Instituto de Ciencias Ambientales (ICAM), muy próximo a dicha Facultad.

7.1.1. Recursos disponibles y justificación de su necesidad

7.1.1.1. Laboratorios de investigación específicos.

Todos los laboratorios destinados a tareas investigadoras disponen de los servicios auxiliares necesarios (líneas de gases, armarios de seguridad, sistemas de extracción de gases, potencia eléctrica adecuada a las instalaciones, mesas de trabajo para al menos 4 doctorandos por cada laboratorio, medios informáticos y conexión a internet por cable o inalámbrica). Además, y dependiendo de las investigaciones que se realizan, disponen de las instalaciones experimentales y equipamiento analítico específico necesario.



A continuación, se ofrece un listado de los de laboratorios de investigación, indicando su localización y una breve reseña del equipamiento científico disponible:

En la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas (edificio 'Enrique Costa Novella')

Laboratorio de Tecnología de la catálisis y de los materiales

Micromeritics TPD-TPR 2900. Ensayos de desorción, reducción y oxidación térmica programa. Análisis de dispersiones metálicas quimisorción por pulsos.

Micromeritics Asap 2010 y QUANTACHROME, modelo QUADRASORB SI. Análisis de área específica, volumen y distribución de tamaños de poros. Fisisorción de N₂

Varian Spectraa 220FS. Análisis cuantitativo de elementos químicos.

Cromatógrafos de gases y líquidos

Equipamiento vario: 2 horno mufla convencional, 1 estufa, electrodos de iones, pH-metros, baños refrigerantes, potenciosatatos, reactores, simuladores informáticos, rotavapores, cromatógrafos, equipo de spincoating, placas calefactoras/agitadoras etc.

Instalación de hidrogenación electrocatalítica de moléculas orgánicas

Instalación de reformado electroquímico de alcoholes

Instalación de electrólisis alcalina de agua

Instalación de promoción electroquímica para la hidrogenación de CO₂

Instalación de promoción electroquímica para el reformado catalítico de etanol

Sistema automatizado robot para preparación de electrodos

Instalación de producción catalítica de hidrógeno a partir de amoníaco

Microscopio Óptico

Instalación para la síntesis de carbon nanoestructurado/reacciones de hidrogenación catalítica.

Laboratorio de Ingeniería Electroquímica y Ambiental

Planta de ozonización a escala laboratorio

Planta de electrofenton a escala laboratorio (2 unidades)

Planta de electrocoagulación a escala laboratorio (2 unidades)

Planta de coagulación química a escala laboratorio (2 unidades)

Planta de electrocoagulación-electroflotación a escala laboratorio (2 unidades)

Planta de oxidación electroquímica a escala bancada

Planta de oxidación electroquímica a escala laboratorio (3 unidades)

Planta de síntesis electroquímica a escala laboratorio, y con sistema de control de pH y temperatura (2 unidades)

Planta de absorción reactiva a escala de laboratorio (2 unidades)

Planta de fotoelectrolisis a escala de laboratorio

Planta de sonoelectrolisis a escala de laboratorio

Planta de electrodiálisis a escala laboratorio

Celdas de combustible PEM (2 unidades)

Celda de combustible biológica

Planta piloto ultrafiltración

Planta de ultrafiltración a escala de laboratorio con bomba pistón



Planta de ultrafiltración a escala de laboratorio semicontinua

Planta de electrodeposición de electrodo rotatorio

Analizador de carbono orgánico total

Cromatógrafo de líquidos HPLC con detector de ultravioleta

Cromatógrafo de iones

Medidor de potencial Z

Sistema de captación de imágenes: cámara digital con soporte, microscopio y software para la cuantificación de partículas

Generador de ultrasonidos.

Refractómetro

Laboratorio de tecnología química y operaciones de separación

Reactores encamisados de 0.25, 0.5, 2 y 10 L.

Baños calefactores y refrigerantes, cabezas agitadoras

GPC (2 equipos)

2 Reactores a presión

2 Estufas

Cámara climática

Equipo de ensayo térmico para yeso, espumas y ladrillos

Reómetro

Mastersizer

Nano-Zetasizer

Tamizadora

Centrífuga (2 unidades)

Mini Spray-Dryer

Rotavapor

Sonicador

Multiagitador magnético

Agitador magnético y calefactor

pHmetro

Balanza analítica

Espectrofotómetro UV-visible

Bomba de vacío

Titrador

Tolva para alimentación de sólidos

Microondas

En el Instituto de Tecnología Química y Medioambiental (ITQUIMA)

Laboratorio de Catálisis y Materiales



Análisis térmico por calorimetría diferenciada de barrido (DSC) y análisis termogravimétrico (TGA). TGA/DSC modelo 1 STARe System de METTLER TOLEDO.

Análisis de calorimetría diferencial de barrido METTLER TOLEDO DSC2 STAR SYSTEM.

Análisis termogravimétrico a presión (HP-TGA) STA HP/2 HP-TGA DSC de LINSEIS.

Espectroscopía de masas (MS). Los productos liberados se analizan en un equipo ThermosStar-GSD320 con un analizador de masa cuadrupolar y potencial de ionización de 70 eV de PFEIFFER VACUUM.

Analizador de conductividad térmica de materiales (KD2-PRO y LINSEIS HFM300).

Determinación del índice de turbidez de materiales (TURBISCAN LAB).

Picnómetro Ultrapyc 1200-e para la determinación de volumen y densidad de polvos, espumas y sólidos.

Varian Spectraa 220FS. Análisis cuantitativo de elementos químicos.

Espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR) Perkin-Elmer FTIR Spectrum TwoTM para la identificación y el estudio de los grupos funcionales de las moléculas que componen el material a analizar.

Microscopía electrónica de barrido (SEM) Phenom ProX.

Análisis Dinámico-mecánico DMA modelo 1 STARe System de METTLER TOLEDO.

Reómetro Anton para MCR302.

Medidor de tracción, compresión y flexión SHIMADZU AUTOGRAPH AGS-X.

Porosímetro de mercurio Quantachrome Poremaster.

Troqueladora neumática RAY-RAN.

Extrusora de mezcla de laboratorio Dynisco LME.

Mezcladora THINKY ARE-250.

Durómetro BENCH STAND SHA0003.

Liofilizadores (Lyoquest-85 y Lyobeta 6PL, Telstar).

Laboratorio de Polímeros

Planta Piloto Spry Dryer

Planta piloto de polimerización en suspensión.

Planta Piloto de Almacenamiento activo de energía térmica.

Reactor de 60 litros encamisado (multifuncional)

Centrífuga industrial

Sistema de bombeo de Slurry.

Laboratorio de residuos y suelos contaminados

Campana de flujo laminar

Incubadores orbital con control de T

Espectrofotómetro UV-vis

Rotavapor

Frigoríficos, estufas y muflas

Cromatografo de gases con detector FID y espectrometro de masas

Medidor de C total en sólidos

Microscopio



Plantas escala bancada para tratamiento de suelos

Laboratorio de procesos químicos y polimerización

Medidor de humedad

Titrador

Estufa para tratamientos térmicos

Centrífuga Mastersizer

Rotavapor

Bomba de vacío

Spry-Dryer

Reactor de neutralización

Reactor de síntesis de poliol

Laboratorio de tecnología del agua

Respirómetro electrolítico

Cromatógrafo de líquidos HPLC (2 unidades)

Equipo de fermentación

Centrífugas

Espectrofotómetro uv-vis (2 unidades)

Oxímetro portátil

Contador gases (2 unidades)

Frigotermostato

Respirómetro de suelos

Digestores anaerobios

Cromatógrafo de Gases

Cromatógrafo de iones

Potenciostato galvanostato (2 unidades)

Celdas microbiológicas escala laboratorio y bancada

Equipamiento básico de análisis para DQO, DBO, sólidos, N, P, etc.

Laboratorio de combustibles

Sistema de comparación del color con cristales de colores normalizados

Unidad de Destilación atmosférica STANHOPE-SETA 11860-2

Aparato de medición de la corrosión de cobre

Medidor de contenido en agua

Unidad para la determinación de la viscosidad cinemática

Bomba Calorimétrica

Sistema de destilación a baja presión

Aparato de medida del microresiduo carbonoso



Centrifugadora

Equipo manual para la determinación del Punto de Obstrucción de Filtros en Frío (POFF)

Equipo automático para la determinación del Punto de Obstrucción de Filtros en Frío (POFF)

Equipo de filtración a vacío

Analizador de iones

Valorador automático

Medidor de la Estabilidad a la oxidación

Analizador de Azufre y Nitrógeno

TN 3000 Thermo Electron

Semiautomatic Pensky-Martens flash point tester PM4 Petrotest

Pensky Martens flash point tester Stanhope-Seta

Cleveland open cup flash point tester P611 Normalab Analis

Setaflash series 3 Flash point tester Stanhope-Seta 33000-0

Cromatógrafo (2 unidades)

Medidor de Presión, Temperatura y Humedad

En la Escuela de Ingenieros Industriales

Laboratorio de fotocatalisis para tratamiento de aguas

Planta piloto de tratamiento de aguas con lámparas UV A/C

Planta mixta UV artificial /Colector parabólico compuesto CPC de 2m2

Planta semi-industrial de tratamiento de aguas con 60 m2 de colectores solares

Analizador de Carbono Orgánico Total

Analizador elemental de C, H, N, O, S

Equipo para análisis de trazas de metales pesados

Cromatógrafo de iones

Cromatógrafo HPLC

Sistema de Luminiscencia para determinación de ecotoxicidad.

Espectrofotómetro UV-Visible

Medidor de DQO

Medidor de DBO

Valoradores automáticos

Unidad de Coagulación-Floculación

Espectrofluorímetro Shimadzu

Digestor microondas MILESTONE

Reactor solar de cilindros rotatorios

Spining disc-reactor

En la Escuela de Ingenieros de Caminos

Laboratorio de Ingeniería Ambiental



Equipos de toma de muestras y determinaciones in situ de parámetros físico-químicos y biológicos de aguas: sondas multiparamétricas e individuales de temperatura, oxígeno, conductividad eléctrica, pH, Eh y clorofila, sacatestigos de suelos).

Equipos de preparación de muestras de suelos y residuos: molinos de bolas y de cuchillas, horno microondas, extractor Soxhlet automatizado y digestor Kjeldahl.

Equipos de análisis físico-químico de aguas, suelos y residuos: cromatógrafo GCMS, cromatógrafo HPLC, espectrofotómetro de absorción atómica, analizador portátil elemental de XRF, espectrofotómetro portátil para el análisis de aguas y suelos mediante kits específicos y analizador de carbono.

Equipos de análisis microbiológicos: equipo de producción de agua ultrapura, lupas y microscopios ópticos directos e invertido, con sistema de captura y análisis de imagen, autoclave, equipos de filtración, digestores y cámaras de cultivo para análisis de DBO y DQO, estufas convencionales y de cultivo y horno mufla.

Laboratorio de Ingeniería Geoambiental

Triaxial dinámico GDS de suelos, utilizable como permeámetro de alta sensibilidad.

Triaxial de suelo estático.

Triaxial de rocas.

Bancada edométrica con sistema de adquisición automatizado.

Edómetro con control de la tensión radial.

Equipo de corte directo de alta resolución.

Columna resonante.

Psicrómetro WP4.

Analizador granulométrico laser.

Sondas tensiométricas.

Sondas de lámina de agua tipo 'diver'.

Equipo para la caracterización de propiedades térmicas KD2.

Equipo de campo para la realización tomografías eléctricas.

Equipo de prospección electromagnética.

Georadar.

En la Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de Almadén

Laboratorio de Biogeoquímica de Metales Pesados)

Equipos de toma de muestras de aguas, suelos y residuos mineros.

Equipos de preparación de muestras geológicas (estufas, molinos, morteros, cuarteadores, vibrotamizadores, balanzas).

Vehículos de transporte FORD, y todo terreno NISSAN.

Equipos de determinación in situ de parámetros de calidad del agua: sondas multiparamétricas YSI e individuales de temperatura, oxígeno, conductividad eléctrica, pH, Eh, turbidez HANNA.

Equipos de análisis inmediato de concentraciones de metales pesados en muestras biológicas y geológicas: FRX portátil OXFORD y de sobremesa ANALYTICAL.

Equipos de análisis de contenidos de metales pesados en muestras líquidas (aguas naturales y disoluciones) mediante Espectrometría de Absorción Atómica (ANALYTIKJENA).

Espectrómetro RAMAN BWTEK.

Espectrofotómetro UV-Vis BIOCHROM.

Equipos de análisis en continuo de concentración de mercurio en aire, portátiles (LUMEX-RA-915), y para localizaciones fijas (TEKRAN 2537).

Equipos de análisis de mercurio en muestras biológicas y geológicas, por diversas técnicas, LUMEX RA-915 y LECO AMA254.



Equipos de análisis de contenidos de mercurio y arsénico en disoluciones mediante fluorescencia atómica PSA Millenium Merlin y Excalibur.

Digestor de muestras geológicas mediante microondas MILESTONE.

Liofilizador de muestras biológicas TELSTAR.

Captador de partículas de alto volumen MCV.

Muestreador de partículas sedimentables MCV.

Espectroradiómetro portátil ASD FS3 VNIR.

Analizador de ozono SIR S-514.

Analizador de mercurio en aguas en continuo MERCURY INSTRUMENTS.

Estaciones meteorológicas automatizadas DAVIS..

En la Facultad de Ciencias del Medio Ambiente y el Instituto ICAM

Instalaciones ad-hoc (2) para la síntesis de foto- y electrocatalizadores en medio gaseoso a alta presión a escala de laboratorio, con reactores de 100 ml (PISA).

Instalación ad-hoc para la síntesis de foto- y electrocatalizadores en medio gaseoso a alta presión a escala de laboratorio, con reactor de 500 ml (Iber-fluid).

Instalación ad-hoc para la reducción fotocatalítica de CO₂ gas con vapor de agua (Mervilab)

Instalación ad-hoc para la reducción electrocatalítica de CO₂ en fase gas (Celda electroquímica PaxiTech de BioLogic, caudalímetro 4800Series de BROOKS, controlador de temperatura de EUROTHERM, bomba peristáltica DINKO-D21-V, baño refrigerante Thermo NESLAB RTE7).

Sistema para la determinación de datos de equilibrio a alta presión (THAR).

Instalación de extracción con fluidos supercríticos (THAR).

Unidad de ultrafiltración a escala de laboratorio (NOVASEP40).

Unidad de digestión anaerobia (ARMFIELD, modelo W8).

Centrífuga de planta piloto RINA 100f-250.

Cromatógrafo de gases GC 7890A (Agilent) con preconcentrador de muestras GC Sampler

80 (SPME Fiber Carboxen). Consta de un detector FID y dos detectores TCD.

Sistema GCMS, Modelo 6090 (Agilent).

MicroGC 490 (Agilent).

HPLC Jasco con detector UV/visible

Espectrofotómetro de absorción UV/visible (JASCO, V650-Spectrofotometer) con módulo de reflectancia difusa.

Espectrofotómetro FT-IR Perkin Elmer Spectrum 100.

Analizadores BET ASAP 2020 Micropore Dry y quimisorción Autochem 2920.

Espectrofotómetro de absorción atómica (VARIAN ICP-AES, Modelo Liberty II).

Potenciostato-Galvanostato (AUTOLAB PGSTAT302N).

7.1.1.2. Laboratorios centralizados de apoyo.

Son laboratorios gestionados por personal de apoyo a la investigación (analistas y oficiales de laboratorio). Disponen de los mismos servicios auxiliares indicados en los laboratorios en el apartado anterior, pero se dedican básicamente a apoyo analítico. No se contempla la presencia de doctorandos en estos laboratorios.

A) Laboratorio de control de calidad y caracterización de muestras (Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas. Edificio 'Enrique Costa Novella')

Equipo de absorción atómica con cámara de grafito



Espectrofotómetro de infrarrojo por transformada de Fourier

Cromatógrafo de gases masas

Equipo de agua MiliQ

Plasma (ICP)

Espectrofotómetro ultravioleta-visible (2 unidades)

Cromatógrafo de líquidos con detector de conductividad iónica.

Frigorífico.

Cabezales de DBO5 (12 unidades), medidores fotométricos de DQO, nitrógeno total, fósforo total, etc.

Turbidímetro

B) Laboratorio de seguridad e higiene (Instituto ITQUIMA)

Microscopio

Baño de limpieza por ultrasonidos

Cromatógrafo de gases

Cromatógrafo de líquidos

Analizador de halógenos

DSC

SDT

7.1.1.3. Equipamientos especiales.

Se dispone de dos naves de amplia capacidad para equipamientos de planta piloto o semi-industriales:

A) Nave Planta Piloto del Edificio 'Enrique Costa Novella' (Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas): 362 m² y altura 12 m, con aire a presión, agua de servicio, colector general de agua, tomas eléctricas mono y trifásicas, 30 m de poyatas, 2 campanas extractoras, grúa con polipasto, muelle de carga y descarga, zona de servicio en planta superior para acceso a parte elevada de las instalaciones, duchas y lavajos de emergencia, equipamiento básico de seguridad (derrames, incendios, etc.), grifos y pilas.

B) Nave Planta Piloto en el Instituto ITQUIMA: 270 m² y altura 12 m, con aire a presión, agua de servicio, colector general de agua, tomas eléctricas mono y trifásicas, despachos con capacidad para 12 doctorandos, grúa con polipasto, duchas y lavajos de emergencia, muelle de carga y descarga, sótano y montacargas, equipamiento básico de seguridad (derrames, incendios, etc.).

7.1.1.4. Aulas.

Se dispone de aulas en los diferentes edificios citados. A diferencia de las aulas convencionales disponibles para estudios de Grado y para los alumnos de Máster (algunas de ellas, de gran capacidad y en edificios específicos denominados 'aularios'), para el programa de doctorado se plantea el uso de pequeñas aulas, denominadas en ocasiones 'Aulas Tecnológicas', más reducidas e integradas en la zona de investigación de dichos edificios, estando todas equipadas con medios audiovisuales, acceso a internet por cable o inalámbrico, y en algún caso equipadas para videoconferencia. Concretamente se dispone de las siguientes:

Edificio 'Enrique Costa Novella' en la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas: se cuenta con 4 'Aulas Tecnológicas', 2 de ellas con capacidad para 8 personas y las otras dos para 20 personas dotadas de pizarra, pizarra electrónica y cañón. Los puestos de trabajo son móviles, lo que permite flexibilidad para el desarrollo de ciertas actividades formativas o reuniones de investigación.

Edificio ITQUIMA: Sala de juntas del Instituto ITQUIMA con capacidad para 15 personas, y aula de formación con capacidad para 30 personas.

Edificio de la Escuela de Ingenieros Industriales: Sala para videoconferencias 'Aula Manuel Castell' con capacidad para 25 personas; 2 salas para reuniones de investigación de capacidad para 10 y 30 personas respectivamente, con pizarra digital, cañón de video.

Edificio de la Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de Almadén: Sala para videoconferencias con capacidad para 20 personas; 2 salas para reuniones de investigación, con capacidad para 15 y 40 personas respectivamente, con cañón de video.



Facultad de Ciencias del Medio Ambiente: La Sala de Juntas en el Edificio 'Sabatini' y dos Salas de Reuniones, todas ellas con capacidad para unas 15 personas y dotadas de pizarra, cañón y sistema de videoconferencia.

7.1.1.5. Bibliotecas y Hemerotecas

Tanto en el Campus de Ciudad Real, como en el de Toledo, se dispone de Bibliotecas Generales de uso común, para alumnos de Grado, Master y Doctorado.

A continuación se indica un resumen de los principales recursos que ofrece cada una de ellas.

A) Biblioteca General del Campus de Ciudad Real

Materiales bibliográficos:

- Más de 180.000 ejemplares de libros.
- Más 12.000 ejemplares de materiales especiales.
- Casi 1.000 títulos de publicaciones periódicas en papel, 614 de ellas en curso.
- 55.540 libros electrónicos.
- 16.631 títulos de revistas electrónicas en curso.
- Acceso a 139 bases de datos.

Equipamiento de la Biblioteca:

- 840 puestos de lectura, 90 en 8 salas de trabajo en grupo.
- 1 sala para consulta de material audiovisual (televisión, vídeo, DVD, audio, etc.).
- 16 ordenadores de uso público.
- 12 ordenadores portátiles para uso público.
- 11 ordenadores para consulta del catálogo y acceso a recursos y servicios electrónicos.
- 1 fotocopadoras de uso público
- 1 escáner de uso público
- 1 máquina de autopréstamo

Servicios ofertados:

- Lectura en sala.
- Amplios horarios, en especial en periodos de exámenes.
- Adquisición de libros (fondos de centros y desideratas en biblioteca).
- Información y búsquedas bibliográficas, atención al usuario.
- Préstamo y reserva de documentos.
- Préstamo interbibliotecario e intercampus.
- Préstamo de ordenadores portátiles y otros equipamientos (tarjetas wifi, etc.)
- Formación de usuarios y visitas guiadas.
- Servicios de reprografía (fotocopiadora y escaner).
- Atención de sugerencias y reclamaciones.
- Catálogo automatizado.
- Página web.
- Biblioteca virtual con fondos y servicios electrónicos.
- Acceso inalámbrico a Internet (UCLM-WiFi)



- Alerta informativa (a través de DialNet o de la propia biblioteca).
- Lista de distribución e información de novedades.
- Consulta a la base de datos en línea.

Personal de la Biblioteca:

- 13 bibliotecarios profesionales.
- 12 estudiantes con beca de colaboración.

B) Biblioteca General del Campus de Toledo

En Toledo hay varias bibliotecas, dependiendo todas de la Biblioteca General del Campus, en San Pedro Mártir, pero la de mayor interés para el alumnado de este programa de doctorado, por proximidad física y contenidos, es la de Fábrica de Armas, del Campus Científico y Tecnológico de Toledo: Los datos que se aportan a continuación corresponden a esta última.

Materiales bibliográficos:

- Más de 47.000 ejemplares de libros impresos.
- Más de 4.800 ejemplares de materiales especiales.
- Casi 800 títulos de publicaciones periódicas en papel.
- Más de 70.000 libros electrónicos.
- 16.631 títulos de revistas electrónicas en curso.
- Acceso a 57 bloques de bases de datos en remoto.
- En lo que se refiere a bases de datos, el enlace a las últimas novedades: http://www.biblioteca.uclm.es/Archivos/basesdedatos_2013.pdf

Equipamiento de la Biblioteca:

- 307 puestos de lectura repartidos del siguiente modo: 192 en la Sala Principal de Lectura, 40 en la Sala de CC. Sociales, 36 en la Sala Hemeroteca, 16 en 2 salas de trabajo en grupo (8 en cada sala), 15 en la Sala de Fondo Antiguo, 15 puestos de lectura informal en el Vestíbulo.
- 1 sala para consulta de material audiovisual (televisión, vídeo, DVD, audio, etc.).
- 20 ordenadores fijos de uso público.
- 52 ordenadores portátiles y 40 miniportátiles (netbook) para uso público.
- 3 ordenadores para consulta exclusiva del catálogo y acceso a recursos y servicios electrónicos.
- 2 fotocopiadoras de uso público.
- 1 escáner remitente (digital sender) de uso público.

Servicios ofertados:

- Lectura en sala.
- Amplios horarios, de 12 h. continuadas durante la jornada habitual.
- Adquisición de libros (con cargo a fondos de centros y departamentos, y vía desiderata).
- Información y búsquedas bibliográficas, atención al usuario.
- Préstamo y reserva de documentos.
- Préstamo interbibliotecario (con bibliotecas de otras instituciones) e intercampus (con otras bibliotecas de la UCLM)
- Préstamo de ordenadores portátiles y otros equipamientos (tarjetas wifi, atriles, pen-drives, auriculares, etc.)
- Formación de usuarios y visitas guiadas.
- Servicios de reprografía (fotocopiadora y escáner).
- Atención de sugerencias y reclamaciones.



- Catálogo automatizado.
- Página web.
- Biblioteca virtual con fondos y servicios electrónicos.
- Acceso inalámbrico a Internet (UCLM-WiFi)
- Alerta informativa (a través de DialNet o de la propia biblioteca).
- Lista de distribución e información de novedades.
- Consulta bases de datos en línea.

Personal de la Biblioteca:

- 6 bibliotecarios profesionales (1 Responsable, 1 Ayudante, 4 gestores técnicos)
- 4 estudiantes con beca de colaboración.

C) Biblioteca de la Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de Almadén

Superficie:

- Sala de lectura: 178.46 m²
- Depósito: 47 m²

Nº de puestos de lectura: 94

Fondos:

- Monografías: 7800 volúmenes
- Títulos de Publicaciones Periódicas en Curso: 55
- Proyectos y Trabajos Fin de carrera: 1300
- Fondo Antiguo: 614 volúmenes
- Metros lineales de estantería: 410 m.
- Nº de ordenadores/ terminales de trabajo interno: 2
- Nº de ordenadores/ terminales a disposición del público: 2

Suscripciones a Revistas:

- Más de 40 revistas en suscripción propia

7.1.1.6. Aplicaciones informáticas

Todos los laboratorios y aulas citadas disponen de equipos informáticos provistos básicamente de las mismas aplicaciones y herramientas. De todas ellas, las que pueden resultar de aplicación para la investigación de los doctorandos son las siguientes:

Herramientas Office. Un alumno de doctorado utilizará casi diariamente las aplicaciones Office clásicas EXCEL, WORD, POWERPOINT y ACCESS, y las específicas de VISIO (muy útil para el dibujo de diagrama de flujo y para el manejo del simulador PROMAX que se ha desarrollado en este entorno) y FRONTPAGE (para uso y el diseño de páginas WEB). Además, se incorpora en la formación del alumno la extensión Visual Basic para Aplicaciones (VBA) que permite al alumno, por un lado, aprender a programar en un lenguaje de alto nivel y, por otro lado, aprovechar las capacidades del entorno EXCEL para facilitar la lectura, escritura y tratamiento de datos, de especial importancia en la discusión de resultados y redacción de publicaciones científicas. Además, en este último caso, el conocimiento del entorno EXCEL-VBA permite la interacción con cualquiera de los simuladores que se relacionan a continuación, lo que habilita el desarrollo de procesos de simulación y cálculo muy poderosos, de especial importancia a la hora de comprobar la validez de modelos matemáticos desarrollados en investigaciones en laboratorio, y predecir la validez de los mismos a mayor escala.

Herramientas matemáticas y gráficas. Herramientas matemáticas: MATLAB y MATHCAD y gráficas: ORIGIN. Por supuesto, la aplicación EXCEL-VBA también permitiría a los alumnos realizar cálculos matemáticos y gráficos tan complejos como los que se llevan a cabo con las herramientas comentadas.

Simuladores de procesos químicos. Simuladores: ASPEN, HYSYS/UNISIM y PROMAX, que son los de mayor uso por la Industria Química a escala mundial.

Herramientas de documentación y comunicación. Bases datos disponibles en la UCLM: Entre ellas, las más utilizadas por los doctorandos son SCOPUS, Science Direct, ISI Web of Knowledge y Scifinder Scholar. Existe un servicio de acceso directo on-line a revistas de algunas editoriales como



Elsevier, Taylor & Francis, Springer, etc, mediante el enlace SFX (<http://biblioteca.uclm.es/>). Además, en la intranet de la UCLM se encuentra disponible la versión on-line de la Enciclopedia Ullmann.

7.1.1.7. Otros servicios

Todos los edificios indicados en los que se ha de desarrollar la investigación, integrados en los Campus Universitarios de la UCLM en Ciudad Real y Toledo, tienen asignado personal de administración y servicios permanente para las labores de conserjería, secretaría, apoyo informático y apoyo en laboratorio (analistas y oficiales de laboratorio). Este personal no es específico para el apoyo a tareas de investigación, sino que presta sus servicios de forma general para todas las actividades previstas en los centros, es decir, los correspondientes estudios de Grado y Master existentes en la actualidad.

7.1.1.8. Mantenimiento y Gestión de las citadas infraestructuras.

A nivel de toda la UCLM se dispone de la Oficina de Gestión de Infraestructuras (O.G.I.) con el objetivo de gestionar la ejecución de obras, la conservación y mantenimiento de los edificios, el equipamiento y mobiliario. La OGI tiene un área técnica con un arquitecto director, un arquitecto técnico industrial como adjunto al director, cuatro arquitectos técnicos y un ingeniero técnico. Además, dispone de un área económico-patrimonial, con un adjunto económico director como coordinador de la misma.

En cada campus (Albacete, Ciudad Real, Cuenca y Toledo) hay, además del arquitecto técnico, servicios administrativos y personal de mantenimiento. En total son actualmente un equipo formado por 35 personas que desarrollan el siguiente tipo de trabajo:

Proyectos de obra de nueva planta.

Proyectos en colaboración con otras administraciones.

Conservación y mantenimiento de edificios: mantenimiento de instalaciones y mantenimiento general cotidiano.

Equipamiento de nuevos edificios y reposiciones o necesidades de completar mobiliario.

Gestión del patrimonio de la UCLM a través del inventario de muebles e inmuebles, y gestión legal y documental de los mismos.

Colaboración con otras áreas de la UCLM (seguridad y salud laboral, documentación, actividades culturales, etc.).

7.1.1.9. Política preventiva de la UCLM y órganos competentes en materia de salud laboral

La UCLM tiene definida una política preventiva en relación con la Seguridad, Prevención y Salud Laboral, que la lleva a cabo el **Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UCLM**, cuya estructura fue aprobada por Junta de Gobierno en diciembre de 1997. Además del Comité de Seguridad y Salud de la UCLM, en cada centro existen Planes de Autoprotección, con los correspondientes Comités en cada uno

de los edificios. Así ocurre, por tanto, en todos los edificios citados en este documento. Existe un plan de emergencia y evacuación, con simulacros, a distintos niveles, a lo largo del año. Se dispone también de un sistema de gestión de residuos, que son depositados en el 'punto limpio' hasta su retirada por la empresa gestora contratada.

En el Consejo de Gobierno, celebrado el 28 de mayo de 2007, a propuesta de la Vicerrectora de Convergencia Europea y Ordenación Académica se aprueba la propuesta de adhesión de la UCLM al Documento de Política Preventiva aprobado por la CRUE el 3 de abril de 2007. Según este documento, la Universidad, a la que corresponde realizar el servicio público de la educación superior mediante la investigación, la docencia y el estudio, es consciente de la importancia de:

- Garantizar en su seno un elevado nivel de protección frente a los riesgos derivados de sus actividades y de mejorar las condiciones de seguridad y salud de todos los miembros de la comunidad universitaria.
- Propiciar una política preventiva coherente, coordinada y eficaz en todos los niveles jerárquicos de las distintas estructuras organizativas que conforman esta institución académica.
- Incorporar la seguridad y salud en el trabajo como un factor sinérgico en sus procedimientos, sistemas y organización, contribuyendo al logro de sus fines y a la mejora del funcionamiento de la Universidad como servicio público de la educación superior.
- Establecer un marco en el que se recojan las líneas maestras de cuantas actuaciones deban acometerse en esta materia.

Los órganos de los que dispone la UCLM con competencias en materias de Prevención, seguridad y salud son: el Comité de Seguridad y Salud y el Servicio de Prevención, dependientes de la Gerencia de la UCLM.

El Comité de Seguridad y Salud de la UCLM. Según la última revisión de su Reglamento aprobada en Junta de Gobierno del 27 de Marzo del 2001, El Comité de Seguridad y Salud estará compuesto por dieciséis vocales, ocho en representación de la Institución Universitaria y ocho vocales designados por la representación del personal.

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la Universidad en materia de prevención de riesgos. La Universidad de Castilla La Mancha consultará con el Comité de Seguridad y Salud, los siguientes aspectos:

- La designación de los equipos de emergencia
- Las medidas de emergencia



- La forma de proceder en cuanto a la información, la formación y la documentación
- El procedimiento de evaluación de riesgos a utilizar en los centros de trabajo.
- La periodicidad de las revisiones de la evaluación inicial.
- La concertación o no de parte de la actividad preventiva con un Servicio de Prevención ajeno.

y cualesquiera otros aspectos que estén relacionados con la Seguridad y Salud de los trabajadores de la UCLM y que se encuentren establecidos por la normativa en vigor así como en las diversas disposiciones y reglamentos que la desarrollen, teniendo en cuenta la actividad desarrollada y los riesgos a los que puedan estar expuestos los trabajadores de la Universidad de Castilla La Mancha.

Asimismo, la Universidad de Castilla La Mancha dispone de un **Servicio de Prevención** cuya estructura fue aprobada por la Junta de Gobierno en diciembre de 1997 (<http://www.uclm.es/servicios/prevencion>), cuya dependencia orgánica es de la Gerencia de Campus y su dependencia funcional es de la Gerencia de la UCLM. Este Servicio de prevención es el encargado de proporcionar a la UCLM el asesoramiento, apoyo y coordinación necesarias para que se realicen las actividades preventivas requeridas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al equipo de gobierno, a los trabajadores y a sus representantes así como a los órganos de representación especializados.

Entre otras competencias puede citarse las siguientes:

1. Asesoramiento al Comité de Seguridad y Salud de la UCLM.
2. Evaluación de los factores de riesgo laboral que puedan afectar a la seguridad y la salud del conjunto de los trabajadores de la UCLM.
3. Diseño, apoyo y colaboración en la elaboración e implantación de Planes de Autoprotección.
4. Información y formación en materia de prevención, fomentando la práctica del trabajo seguro.
5. Organización y coordinación de la vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo desempeñado.
6. Organización y coordinación de la gestión de residuos peligrosos. Asesorar y colaborar con los responsables de esta gestión en los campus, centros, puntos limpios y departamentos de la UCLM.
7. Diseño y actualización de recomendaciones de seguridad y salud, procedimientos y buenas prácticas que particularicen el desarrollo de la normativa legal vigente en su aplicación en la UCLM.
8. Inspecciones periódicas de seguridad en los centros de la UCLM y verificación periódica de la actividad preventiva de empresas que realicen trabajos en los locales de la Universidad.
9. Atención de consultas y emisión de informes de asesoramiento, solicitados por unidades, trabajadores, órganos de gobierno de la UCLM o desarrollados de oficio, para mejorar la acción preventiva.
10. Realización y/o supervisión de las investigaciones de incidentes y accidentes.
11. Intervención en casos de peligro grave e inminente, o en caso de detección de anomalías en la vigilancia de la salud con posible origen laboral.
12. Colaboración con la autoridad laboral y/o sanitaria, en todo lo establecido por la legislación vigente.

Entre las funciones citadas anteriormente destacaremos, por su interés para el Doctorado en Ingeniería Química y Ambiental, el diseño e implantación de Planes de Autoprotección de los Centros y la Gestión de Residuos.

El Rector, como máximo responsable de la política de Prevención de Riesgos Laborales en la UCLM, es también el máximo responsable de la implantación de los Planes de Autoprotección en todos sus centros. Podrá delegar la gestión de la implantación, pero mantendrá la máxima responsabilidad y la capacidad de supervisión. El Vicerrector de Transferencia y Relaciones con Empresas, como presidente del Comité de Seguridad y Salud, coordinará la política de Prevención de Riesgos Laborales en la UCLM y a las distintas unidades implicadas en la implantación de los Planes de Autoprotección. El Vicerrector de Campus, será la persona responsable de la implantación de los Planes de

Autoprotección con el apoyo del Comité de Autoprotección de Campus (que constituirá y presidirá) y de los Comités de Autoprotección de cada edificio, con el asesoramiento del Servicio de Prevención. Las competencias de dicho Comité son las siguientes:

- Planificar las posibles inversiones en el Campus y en los edificios a realizar para la mejora de la seguridad y en concreto la mejora de las condiciones de evacuación y protección contra incendios.
- Revisar con periodicidad anual, tanto los Planes de Autoprotección, como la implantación de los mismos y en especial la valoración de los simulacros y las propuestas de mejora efectuadas.
- Planificar la ejecución de los futuros simulacros de evacuación, tanto de manera individualizada, como de manera global en todo el campus.

El Comité de Autoprotección de cada edificio, constituido por el Decano o Director del Centro, organiza las actividades de implantación en el centro: formación, simulacros, revisiones, inspecciones de seguridad, etc. Actualiza el Plan de Autoprotección, realizando las propuestas y seguimiento de la ejecución de las mismas, realizando también la actualización de los equipos de intervención.



Al Comité de Autoprotección del Centro, además del Decano, el Administrador del Centro, el Responsable del Edificio, y el Arquitecto técnico de Campus (OGI), pertenecen los Jefe de emergencia y de intervención indicados en el plan de autoprotección (que son el Decano y un vicedecano respectivamente) así como el responsable del puesto de mando que suele ser personal ubicado en la Conserjería. La misión de cada miembro del equipo de intervención está definida y documentada en la

página web de los centros. La revisión de dichos equipos se realiza semestralmente, solicitando al Servicio de Prevención la formación necesaria cuando haya renovación del personal.

En cuanto a la gestión de residuos, en el Consejo de Gobierno de la UCLM el 20 de Julio de 2006 se aprobó un nuevo Plan de Gestión de Residuos Peligrosos para toda la UCLM, en el que se define el itinerario que deben seguir los residuos peligrosos, así como la normativa para su clasificación según el tipo de residuo y su peligrosidad, normalizándose su etiquetado. Los residuos generados en cada Centro son clasificados y etiquetados por los oficiales de laboratorio. Dichos residuos son retirados bajo petición por el personal del Servicio de Prevención que los deposita en el 'Punto limpio' habilitado para tal fin en cada campus hasta su recogida por la empresa encargada. El Servicio de prevención pone a disposición del encargado de la recogida de residuos la información y formación pertinentes sobre las normas básicas de seguridad en la manipulación de residuos, y buenas prácticas preventivas en la segregación, manipulación y acondicionamiento de envases de residuos.

En la página web de cada centro implicado en la propuesta de programa de doctorado se dispone de toda la documentación referente a prevención y seguridad facilitada por el Servicio de Prevención así como la relacionada con los planes de autoprotección del edificio y otros documentos de interés para la Seguridad del personal del Centro. Se dispone, entre otros documentos, de *Guías de Seguridad en los laboratorios* en la que se incluye información relacionada con las Normas de Seguridad de la UCLM. Con este tipo de documentos dirigidos especialmente a los becarios y personal de laboratorios, se pretende mostrar los equipos de protección y las normas de trabajo en un laboratorio químico con el objetivo de evitar accidentes o minimizar los daños en caso de producirse.

Asimismo en las citadas páginas web se incluyen documentos relacionados con el plan de autoprotección de todos los edificios que participan en el programa:

- Puntos de Evacuación del Edificio
- Punto de reunión externo en caso de evacuación
- Situación sistemas extinción incendios

Así como diferentes documentos sobre las normas básicas de actuación en caso de emergencia, como son:

- Información sobre sistemas de extinción de incendios
- Instrucciones básicas de actuación:
- Actuación en caso de Emergencias
- Actuación de los Equipos de Alarma y Evacuación
- Normas Básicas de utilización de botellas de gases
- Actuación en caso de Incendio
- Actuación de los Equipos de Primera Intervención

7.1.2. Criterios de Diseño y Accesibilidad Universal

La Universidad de Castilla La Mancha, sensible a los problemas a los que se enfrentan las personas que sufren algún tipo de discapacidad durante su etapa como alumno de cualquier ciclo universitario, puso en marcha hace varios años el Servicio de Atención al Estudiante discapacitado (SAED). Este servicio pretende salvar dichas dificultades aportando los elementos de apoyo necesarios para dar una solución individualizada a cada alumno. La información sobre servicios se encuentra en la siguiente dirección web:

<http://blog.uclm.es/saed/>

Por otro lado, conscientes de la importancia de una visión más integral del alumno, el Vicerrectorado de Estudiantes creó el Servicio de Atención Psico-pedagógica (SAP) en los campus de nuestra Universidad. En ellos, además de una atención personalizada, podrán participar en los distintos talleres que desde él se organizan y de los cuales pueden obtener información a través de su página web

<https://www.uclm.es/misiones/laucm/campus/vidacampus/sap>

7.1.3. Recursos materiales y apoyos existentes en las entidades colaboradoras.

En la presente memoria no se emite un listado de los recursos disponibles en las diferentes universidades o centros de investigación con los que existen colaboraciones habituales (especificadas en el apartado 1.4 de la memoria). Como muestra de la existencia de dichos recursos y del buen funcionamiento para conseguir la adecuada formación de los doctorandos, en este documento se ofrece como información en ocasiones la página web de los diferentes colaboradores (apartado 1.4 de la memoria), y que no se producido nunca el caso, en los últimos 5 cursos académicos, de un abandono en el programa de doctorado una vez que se hubo realizado una estancia predoctoral internacional.

7.1.4. Previsión de recursos externos y bolsas de viaje.



a) Previsión de recursos para asistencia a las actividades formativas 3 y 4 (asistencia a jornadas doctorales y seminarios) y para asistencia a congresos: Se justifican por la existencia de financiación en las líneas de investigación, que consideran siempre esta partida de gasto. En la memoria se especifica la existencia de, al menos, un proyecto oficial de investigación en vigor para cada uno de los equipos y grandes líneas de investigación, con la previsión de gasto para este concepto. Se considera una previsión recursos para permitir la asistencia del 100% de los alumnos a alguno de los congresos no obligatorios, en función de lo que hasta el momento ha ocurrido en Programas previos.

b) Previsión de bolsas de viaje para movilidad: Por movilidad se consideran las estancias predoctorales sin que exista una colaboración establecida, o estancias predoctorales en entidades colaboradoras en el extranjero (ambos casos incluidos en la actividad formativa 5). Se considera la obtención de ayudas de diferentes organismos, a través de las correspondientes convocatorias, a cuya información se puede acceder directamente como <http://blog.uclm.es/eid/becas-y-ayudas/> o través del enlace en la página web del programa de doctorado <http://blog.uclm.es/eid/>. De acuerdo con lo ya especificado en los datos de movilidad indicados en el apartado correspondiente (actividad formativa 5), estas becas y ayudas fueron conseguidas por 25 estudiantes de doctorado, durante los últimos 5 cursos académicos, desde 2007-2008 a 2011-2012, y en los programas de doctorado previos al que se plantea en esta memoria, lo que corresponde el 86% de las tesis presentadas (29 tesis doctorales). En el presente programa se considera una previsión de recursos para permitir al menos la movilidad de un 80% de los doctorandos (es decir, la posibilidad de realizar estancias en 4 de cada 5 alumnos de doctorado).

7.1.5. Servicios de orientación profesional

La Universidad de Castilla-La Mancha pone también a disposición de sus alumnos y graduados el Centro de Información y Promoción del Empleo (CIPE) a través del cual podrán acceder a bolsas de empleo, asesoramiento y orientación laboral, aula permanente de autoempleo, información académica laboral, o visitar el foro UCLM Empleo que anualmente se convoca con carácter rotatorio en cada uno de los campus y que se constituye como un punto de encuentro imprescindible entre el mundo académico y el profesional. Sus servicios están disponibles en la página web <https://cipe.uclm.es/>.

8. REVISIÓN, MEJORA Y RESULTADOS DEL PROGRAMA

8.1 SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD Y ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS

SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

Para el presente Programa de Doctorado se propone un Sistema de Garantía de Calidad (SGC), que es el sistema único que la Universidad de Castilla-La Mancha ha elaborado y lo propone para todos sus Programas de Doctorado. La información que aparece en este apartado está extraída directamente del documento 'Sistema de Garantía Interna de la Calidad de los programas de doctorado (SGICPD) de la Universidad de Castilla-La Mancha', accesible en la siguiente web:

<http://blog.uclm.es/eid/sistemas-de-garantia-de-calidad/>

La UCLM cuenta desde el año 2008 con un Sistema de Garantía de la Calidad de los Títulos de Grado y Máster que se elaboró según los principios expuestos en el modelo de acreditación, adaptado al PROGRAMA VERIFICA, de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y acreditación (ANECA).

En materia de doctorado ha contado también con un Sistema de Garantía Interna de la Calidad que se ha venido aplicando en todos los programas actualmente en funcionamiento. Además, tras la entrada en vigor del R.D. 99/2011 de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado, es necesario que una vez verificados los programas de doctorado se asegure que éstos se acreditan cada seis años.

Es por esto que se establece el presente Sistema de Garantía Interna de la Calidad de los Programas de Doctorado como subsistema del actual Sistema de Garantía Interna de la Universidad de Castilla-La Mancha adaptado a las características propias de las enseñanzas de tercer ciclo, que está siendo incluido en las memorias de verificación de los programas de doctorado de esta Universidad, siendo común a todos ellos.

Al igual que el Sistema de Garantía de la Calidad de los Títulos de Grado y Máster el presente Sistema se ha diseñado observando las indicaciones contenidas en la Guía de Apoyo: Evaluación para la Verificación de Enseñanzas Oficiales de Doctorado de la ANECA.

La Escuela Internacional de Doctorado de la UCLM, en colaboración con el Vicerrectorado de Docencia y Relaciones Internacionales (Evaluación y Calidad Académica), será la encargada de impulsar los mecanismos para la mejora sistemática y continua de las enseñanzas de doctorado de la Universidad.

Órgano, unidad o personas responsables del SGC.

La responsabilidad sobre la gestión, coordinación y seguimiento del Sistema Garantía Interna de la Calidad de los Programas de Doctorado de la Universidad de Castilla-La Mancha se estructura en tres niveles que se corresponden con los siguientes órganos:

a) *Comisión de Garantía Interna de la Calidad del Programa de Doctorado* (a nivel de cada uno de los programas de doctorado)

En cada programa de doctorado se constituirá una Comisión de Garantía de la Calidad integrada por:

- El Coordinador del programa, que actuará como presidente de la Comisión.
- Dos investigadores que desarrollen su actividad dentro del programa, de los que uno de ellos actuará como secretario (En el caso del presente Programa se propone que los dos investigadores sean: el Secretario de la propia Comisión del Programa de Doctorado, y uno de los miembros de dicha Comisión, que a su vez es el responsable del Programa de Calidad de los Títulos de Grado y Máster en Ingeniería Química en la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas de Ciudad Real, es decir, el Centro que aporta la mayoría de participantes y medios materiales al Programa propuesto.
- Un doctorando del programa de doctorado.
- Un miembro del personal de administración y servicios.
- Opcionalmente se podrá incorporar un representante de las entidades o empresas con las que se haya establecido convenio de colaboración.

La Comisión de Garantía Interna de la Calidad de los Programas de Doctorado se reunirá al menos dos veces al año y tendrá las siguientes funciones:

- Analizar los resultados de los procedimientos que componen el SGICPD.



- Realizar el Plan Anual de Mejoras y el Informe Anual de Seguimiento del programa.
- Elevar al Comité de Dirección de la Escuela Internacional de Doctorado para su aprobación los documentos anteriores.
- Cualquier otra que le venga asignada por el presente documento o por los procedimientos de desarrollo del mismo.

b) *Comité de Dirección de la Escuela Internacional de Doctorado* (a nivel de las enseñanzas de doctorado de toda la Universidad)

Es el órgano responsable de la organización y gestión de las enseñanzas de doctorado de la Universidad de Castilla-La Mancha. La composición de este órgano viene determinada por el R.D. 99/2011 y garantiza la participación de todos los agentes implicados en los diferentes programas: director de la Escuela, coordinadores de programas, doctorandos, entidades colaboradoras externas y personal de apoyo.

Las competencias que asume dentro del SGICPD son las siguientes:

- Establecer y revisar cada cuatro años el Sistema de Garantía Interna de la Calidad aplicable a todos los programas de doctorado que se verifiquen según el R.D. 99/2011.
- Aprobar las mejoras generales que se deban implementar en todos los programas de doctorado, en base al análisis de resultados obtenidos en las revisiones que realizan las Comisiones de cada uno de los programas.
- Colaborar con el Vicerrectorado de Docencia y Relaciones Internacionales (Evaluación y Calidad Académica) de la Universidad para la aplicación y desarrollo de las directrices generales de actuación que, en materia de calidad académica, marque la Universidad de Castilla-La Mancha.

c) *Vicerrectorado de Docencia* (a nivel de Universidad)

La Universidad de Castilla-La Mancha cuenta con personal técnico, adscrito al Vicerrectorado de Docencia, especializado en métodos y sistemas de calidad aplicables a todos los niveles de la enseñanza universitaria. El SGICPD estará, por tanto, integrado en el sistema general de garantía interna de la calidad académica de la Universidad.

Procedimientos de seguimiento para supervisar el desarrollo del Programa.

Para conocer las necesidades, las expectativas y la satisfacción de los distintos colectivos implicados en las enseñanzas de doctorado, se contará con los correspondientes procedimientos de recogida de información, así como de análisis de los resultados obtenidos que permitan determinar las acciones de mejora. La Comisión de Garantía Interna de la Calidad del programa de doctorado elaborará un informe anual en el que se incluirá un plan de acciones de mejora consecuente con las evidencias obtenidas e indicadores de resultados relativos a cada curso académico. Dicho informe se llevará a cabo una vez concluido el curso académico. Se tendrán en cuenta para la elaboración del mismo al menos los siguientes aspectos:

- Tesis leídas, tiempo de realización de las mismas y valoraciones obtenidas durante los últimos 5 años.
- Indicadores de eficiencia y abandono.
- Opinión de los doctorandos recabada mediante grupos focales.
- Información sobre los programas de movilidad y obtención de opiniones de los doctorandos participantes en ellos.
- Seguimiento de los doctores egresados durante los tres primeros años posteriores a la lectura de la tesis.

En el proceso para la evaluación y mejora se aplicarán los siguientes procedimientos documentados en el Manual de Procedimientos:

- P1: Procedimiento de medición, análisis y mejora.
- P2: Procedimiento de información pública.
- P3: Procedimiento de realización de encuestas a grupos de interés.
- P4: Procedimiento de indicadores.

Estos procedimientos se encuentran detallados en la web anteriormente citada:

<http://blog.uclm.es/eid/sistemas-de-garantia-de-calidad/>

Procedimientos que aseguren el correcto desarrollo de los programas de movilidad.

La movilidad de los doctorandos es un eje fundamental en su formación. Las estancias en diferentes centros de investigación o de educación superior nacionales o internacionales contarán, en primer lugar, con el aval y la supervisión de los tutores y directores de tesis de cada doctorando para garantizar que dichas estancias contribuyen a la formación del mismo, tal y como ha quedado indicado en el apartado 'Actividades Formativas'.

El Comité de Dirección de la Escuela Internacional de Doctorado fomentará el establecimiento de convenios para el desarrollo de programas de movilidad. Cuando se trate de convenios internacionales se contará con la colaboración de la Oficina de Relaciones Internacionales de la Universidad de Castilla-La Mancha.

La Comisión Académica del Programa de Doctorado se encargará de informar adecuadamente a los doctorandos, a través de la web del programa, sobre las convocatorias de movilidad, la selección de participantes y la resolución y valoración de las mismas.

La Comisión de Garantía Interna de la Calidad velará para que se recoja información sobre la calidad de los diferentes programas de movilidad, analizará los resultados y las conclusiones se pondrán de manifiesto en el plan anual de mejoras que deberá ser aprobado por el Comité de Dirección de la Escuela Internacional de Doctorado.

Para la garantía de la calidad de los programas de movilidad de los doctorandos se aplicará el siguiente procedimiento:

- P1: Procedimiento de medición, análisis y mejora.
- P3: Procedimiento de realización de encuestas a grupos de interés.
- P4: Procedimiento de indicadores.

Estos procedimientos se encuentran detallados en la web anteriormente citada:

<http://blog.uclm.es/eid/sistemas-de-garantia-de-calidad/>



Mecanismos que aseguren la transparencia y rendición de cuentas.

La Comisión de Garantía Interna de la Calidad del programa de doctorado asume un compromiso de transparencia y rendición de cuentas a los agentes interesados en dicho programa. Para ello utilizará la página web institucional del programa (<https://diqa99.doctorado.uclm.es/seccion.aspx?s=objetivo>) en la que aparecerá como mínimo la siguiente información:

- Información general sobre el programa.
- Normativa.
- Líneas de investigación.
- Equipos de investigación.
- Perfil de ingreso de los doctorandos.
- Recursos materiales y servicios a disposición del programa.
- Procedimientos para el acceso, matrícula y seguimiento de los doctorandos.
- Descripción de los mecanismos de coordinación entre universidades en los programas de doctorado interuniversitarios
- Información sobre los programas de movilidad en lo referente a la publicación de las convocatorias, criterios de selección y publicación de resoluciones.
- Sistema de Garantía Interna de la Calidad
- Resultados obtenidos en la evaluación del programa.

Además, la Comisión de Garantía Interna de la Calidad del programa publicará en la intranet de profesores y doctorandos la información de los asuntos tratados y los acuerdos adoptados en sus reuniones ordinarias y extraordinarias.

Para garantizar la calidad de los sistemas de información y rendición de cuentas a los agentes interesados se aplicará el siguiente procedimiento documentado en el Sistema de Garantía de la Calidad en Grado y Máster adaptado a las peculiaridades de las enseñanzas de doctorado:

- P2: Procedimiento de información pública.

Este procedimiento se encuentra detallado en la web anteriormente citada:

<http://blog.uclm.es/eid/sistemas-de-garantia-de-calidad/>

TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %
95	5
TASA DE EFICIENCIA %	
95	
TASA	VALOR %
No existen datos	

JUSTIFICACIÓN DE LOS INDICADORES PROPUESTOS

Los indicadores propuestos se han estimado a partir de la experiencia previa que sobre estos mismos indicadores ya existe en los programas de doctorado antecesores del que se propone, y especificados al comienzo de esta memoria, aunque considerando también las circunstancias económicas actuales.

8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS

De acuerdo con el SGICPD (Sistema de la Garantía Interna de Calidad de los Programas de Doctorado <http://blog.uclm.es/eid/sistemas-de-garantia-de-calidad/>) de la Universidad de Castilla-La Mancha, durante los tres años siguientes a la defensa y aprobación de la tesis doctoral, se realizará el seguimiento de los doctores egresados para conocer los siguientes aspectos:

- Satisfacción con la formación recibida.
- Información sobre su inserción laboral.
- Ayudas conseguidas para contratos postdoctorales.
- Otras ayudas conseguidas.
- Internacionalización de su actividad postdoctoral.

Se utilizará el método de encuesta online que se realizará con una frecuencia anual hasta los tres años de la fecha de defensa de la tesis doctoral. El método de encuesta online se complementará, si fuese necesario, con la realización de encuestas telefónicas.

La confección de este estudio, el análisis de los datos obtenidos, la consecuente propuesta de mejoras y la publicación de la información será responsabilidad de la Escuela Internacional de Doctorado, que aplicará el siguiente procedimiento documentado en el Manual de Procedimientos del Sistema de Garantía Interna de la Calidad:



- P1: Procedimiento de medición, análisis y mejora.
- P3: Procedimiento de realización de encuestas a grupos de interés.
- P4: Procedimiento de indicadores.

Estos procedimientos se encuentran detallados en la web anteriormente citada:

<http://blog.uclm.es/eid/sistemas-de-garantia-de-calidad/>

La previsión del porcentaje de doctores que consiguen ayudas para contratos postdoctorales se estima en el 40%. Por otro lado, teniendo en cuenta la experiencia de los últimos años en los programas de doctorado anteriores, la empleabilidad de los doctores egresados durante los tres años posteriores a la lectura de su Tesis se estima en un 90%.

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)%
44	56
TASA	VALOR %
No existen datos	

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

Datos relativos a los últimos 5 años, dentro del actual Programa:

Número de Tesis Doctorales presentadas: 27

Tasa de éxito con respecto a las Tesis iniciadas: 96%

Tesis leídas con mención internacional o Europea: 18 (67% de las presentadas)

Tesis que han obtenido la máxima calificación posible: 26 (90% de las presentadas)

Número medio de publicaciones SCI derivadas de cada Tesis: 7 (promedio)

Premios extraordinario de doctorado otorgados en la UCLM en el área de ingenierías: 2 (en los últimos 5 años, y de las 5 convocatorias correspondientes, se ha conseguido en dos de ellas)

Estimación prevista para los próximos 6 años en el programa Ingeniería Química y Ambiental:

Número de Tesis iniciadas: 60 (es decir, 10 cada año)

Tasa de éxito con respecto a las Tesis iniciadas: aproximadamente un 95%

Tesis leídas con mención internacional o Europea: aproximadamente un 75% de las presentadas

Número medio de publicaciones SCI derivadas de cada Tesis: 7 (promedio)

9. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

9.1 RESPONSABLE DEL PROGRAMA DE DOCTORADO

NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
50172450C	José Julián	Garde	López-Brea
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Campus Universitario s/n	02071	Albacete	Albacete
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO



Julian.Garde@uclm.es	680222323	967599264	Vicerrector de Investigación y Política Científica
9.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
05230079V	Miguel Ángel	Collado	Yurrita
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
C/ Altagracia, 50	13071	Ciudad Real	Ciudad Real
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
miguelangel.collado@uclm.es	679629791	926295385	Rector
9.3 SOLICITANTE			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
50172450C	José Julián	Garde	López-Brea
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Campus Universitario s/n	02071	Albacete	Albacete
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
Julian.Garde@uclm.es	680222323	967599264	Vicerrector de Investigación y Política Científica



ANEXOS : APARTADO 1.4

Nombre :DOCUMENTO ÚNICO CONVENIOS - VERIFICA 06NOVIEMBRE2019.pdf

HASH SHA1 :53181A0591A9E4086AC92F8FC6A066ABC5B548D4

Código CSV :357228143486365974248540

DOCUMENTO ÚNICO CONVENIOS - VERIFICA 06NOVIEMBRE2019.pdf



ANEXOS : APARTADO 6.1

Nombre :APARTADO 6.1 6NOVIEMBRE2019 con ALEGACIONES.pdf

HASH SHA1 :EE95DF07652C36E67C9AF40FFEE6A856323CBA35

Código CSV :357231509579032057923951

APARTADO 6.1 6NOVIEMBRE2019 con ALEGACIONES.pdf



