

**Memoria de Actividades de I+D+i
RTD Activities Report
2010/2015**

Índice

Index

00	—	Presentación Presentation	02/05
01	—	Introducción Introduction	06/09
02	—	Personal Staff	10/11
03	—	IsiryM en cifras IsiryM in figures	12/15
04	—	Grupos de I+D R&D Groups	16/63
05	—	Proyectos de I+D R&D Projects	64/151
06	—	Contratos de I+D con empresas R&D contracts with companies	152/153
07	—	Publicaciones científicas Scientific publications	154/183
08	—	Comunicaciones en congresos Congress communications	184/241
09	—	Tesis doctorales Defended PhD Thesis	242/247
10	—	Otras actividades y resultados Other activities and results	248/267

00

PRESENTACIÓN PRESENTATION

Presentación del Rector

Statement from the Rector

Resulta una tarea del todo agradable escribir el prólogo de la Memoria de Actividades del Instituto Universitario de Seguridad Industrial, Radiofísica y Medioambiental (ISIRYM), fruto del excelente trabajo realizado por el profesorado, personal de investigación y colaboradores de la Universitat Politècnica de València.

La Memoria de Actividades 2010-2015 da a conocer los resultados del conjunto de líneas de investigación, y nos ofrece una visión panorámica de un campo científico que es fundamental para la economía, el medioambiente y la sociedad.

El texto de este documento sintetiza bien los proyectos realizados, pero hay otros aspectos que no se presentan en la Memoria y que me gustaría destacar. Como rector, he sido testigo directo del compromiso de las personas que conforman el ISIRYM por hacer la mejor investigación y por transferir a nuestros estudiantes de grado, máster y doctorado; lo que ha posibilitado su contacto con proyectos de vanguardia científica y tecnológica. Las puertas del ISIRYM están abiertas a todas las personas que quieran conocer, aprender o investigar en alguno de los ámbitos en los que desarrolla su actividad. Esto, que puede parecer lo normal, no es siempre así en los centros de investigación punteros, porque se sabe que la competitividad y complejidad de los proyectos de ciencia y tecnología llevan aparejada una dedicación que dificulta las tareas formativas y de transferencia de conocimiento a la sociedad. Se requiere de una visión global y compartida por los miembros que conforman el Instituto que valore y reconozca iniciativas en esta dirección.

De mis conversaciones con el Prof. José Miguel Arnal, quiero destacar algunos elementos que siempre figuraban en la base de todo debate o discusión en torno al ISIRYM: responsabilidad, compromiso institucional y generosidad. Si a esta base añadimos el talento y trabajo intenso, obtenemos la articulación de un centro de relevancia internacional, que constituye motivo de orgullo de la Universitat Politècnica de València y de la sociedad valenciana.

Mi felicitación a todos miembros del ISIRYM por su dedicación y buen hacer.

Francisco José Mora Mas
Rector de la Universitat Politècnica de València



Prólogo del Director

Foreword from the director



Como Director del Instituto Universitario de Seguridad Industrial, Radiofísica y Medioambiental, poder redactar el presente preámbulo, es para mí una gran satisfacción.

En este segundo período de 2010 a 2015 del Instituto, se va situando y consolidando sus líneas de investigación, que seguimos siendo jóvenes, y en sus actividades, ya se perfila su liderazgo de futuro, que le corresponderá liderar, en el que se plasmará el esfuerzo realizado por cada una de las personas que lo forman, y que será fruto de su dedicación, esfuerzo e ilusión del día a día.

Varios son las fechas importantes a tener en cuenta sobre el Instituto de Seguridad Industrial, Radiofísica y Medioambiental (ISIRYM), pues inicia su actividad el año 2004, y en la sesión del II de abril de 2005, es aprobado como estructura propia de investigación por el pleno del Consejo Social de la UPV. El esfuerzo y buen hacer de cada uno de nosotros, propicia, que en 2015 se constituya como Instituto Universitario de Investigación (DECRETO 54/2015, de 30 de abril, del Consejo) y con esta denominación nos identifica hasta la fecha.

El Instituto cuenta con más de 70 profesionales y está formado por cuatro grupos de investigación: SENUBIO, PROMETEO, IEC y GL25; ellos y los investigadores que lo sustentan aportando su dedicación "desinteresada", son los pilares de apoyo donde se desarrollan los proyectos y se maduran las ideas.

Mención especial, y el más sincero reconocimiento, al Departamento de Ingeniería Química y Nuclear, por ser la semilla, vivero y el sustento, donde la mayoría de los que integramos el Instituto nos hemos formado como investigadores y como docentes nos vemos reflejados en la investigación diaria.

Por último, me llena de orgullo cada párrafo de la documentación que la presente memoria contiene, fruto y presentación de cada miembro del Instituto, que es un galante tributo de las cosas bien hechas, y deseo que sirva como simiente para los tiempos que están por venir, no faltos de incertidumbre y dificultades, pero que unidos y con ilusión, seremos capaces de superar, alcanzando cuantas metas nos depare el destino como Instituto Universitario de Seguridad Industrial, Radiofísica y Medioambiental de la Universitat Politècnica de València.

Enhorabuena a todos,
Gracias,

José Miguel Arnal Arnal
Director del IsiryM

As Director of the University Institute of Industrial, Radiophysical and Environmental Safety, it is a great satisfaction for me to be able to carry out this prologue.

In this second period from 2010 to 2015, ISIRYM's research lines are being positioned and consolidated. ISIRYM is a young institute but at the same time in its activities its future leadership is outlined, in which shows the effort made by each of the people who form it and the result of the dedication, effort and enthusiasm of the daily work of its researchers.

There are several important dates to keep in mind about the Institute of Industrial, Radiophysical and Environmental Safety (ISIRYM). The ISIRYM begins its activity in 2004, and in the session of April 11th, 2005, it is approved as a research center by the plenary session of the Social Council of the UPV. The effort and good work of each one of us, favors its transformation as a University Research Institute in 2015 (DECRETO 54/2015, of April 30th, of the Council de la Generalitat Valenciana) and with this denomination identifies us to date.

The Institute has more than 70 professionals and it is made up of four research groups: SENUBIO, PROMETEO, IEC and GL25. The research groups with their researchers who support it are the pillars where the projects are developed.

The description that can be found on the ISIRYM Institute website today, is still very valid: "The ideal is achieved", and the Institute is confirmed as "a firm commitment to consolidate the evolution, both of the remarkable research activity and of the technology transfer of the groups involved, such as knowledge and experience in Industrial, Radiophysical and Environmental Safety, which enhances the social and industrial development of the Valencian Region and its National and international environment".

To achieve this ambitious project, the following issues are highlighted:

- The consolidation and growth of the research lines and the research groups that form it. The tireless interest of the researchers, assistant researchers, support personnel and other members are the most valuable assets of the Institute.
- The execution of numerous projects with industry. This means a very positive symbiosis to promote the industrial development.
- The participation in competitive projects. The "basic research" allows to consolidate hopes and to make the multiple incipient developments a reality. This is an aspect that characterizes us and shapes the multidisciplinary character of the Institute.
- The scientific contribution to different forums, congresses, seminars, conferences, the publication of scientific papers, and other activities related to the diffusion of the obtained research results.
- The participation and maintenance of the training activities, as PhD and Master Programmes and other training events that are promoted and directed with professionalism and quality values.

Deserves special mention, and the most sincere appreciation, the Department of Chemical and Nuclear Engineering of the UPVLC for being the seed and incubator where most Institute's members have been trained as researchers and academics.

Finally, I am proud of each paragraph of the documentation that this report contains, fruit and presentation of each member of the Institute, which is a gallant tribute to things well done, and I want it to serve as a seed for the times that are to come, not without uncertainty and difficulties, but joined and with enthusiasm, we will be capable of overcoming, reaching as many goals as possible destiny holds as University Institute of Industrial, Radiophysical and Environmental Safety of the Universitat Politècnica de València.

Thanks and congratulations for you all,

José Miguel Arnal Arnal
Director of IsiryM

Introducción

Introduction

El Instituto Universitario de Seguridad Industrial, Radiofísica y Medioambiental (ISIRYM) es un Instituto Universitario de Investigación multidisciplinar de la Universitat Politècnica de València (UPV) cuyo objetivo es el fomento y desarrollo de la investigación científico-técnica de excelencia, la transferencia de tecnología, el asesoramiento técnico a empresas del sector y la formación de personal cualificado en sus áreas tecnológicas de actuación.

El Instituto ISIRYM inicia su actividad en el año 2004, con emplazamiento en el Campus de Vera de la Universitat Politècnica de València. En el 2015 se constituye como Instituto Universitario de Investigación (DECRETO 54/2015, de 30 de abril, del Consell). Este instituto cuenta con más de 70 profesionales organizados en 4 grupos de investigación de larga trayectoria docente e investigadora:

IEC: Ingeniería electroquímica y corrosión.
SENUBIO: Seguridad nuclear y bioingeniería de la radiación ionizante.
PROMETEO: Procesos de membrana, tratamiento de efluentes líquidos y optimización.
GL2S: Laboratorio de reactores gas-líquido-sólido.

La creación del ISIRYM surge como una apuesta firme para consolidar la evolución de la destacable actividad investigadora y de transferencia de tecnología de los grupos implicados, potenciando el desarrollo social e industrial tanto de la Comunidad Valenciana como de su entorno nacional e internacional. El carácter multidisciplinar de este Instituto Universitario permite acometer con éxito proyectos tecnológicos y de I+D de gran envergadura.

The Research Institute for Industrial, Radiophysical and Environmental Safety (ISIRYM) is a multi-disciplinary University Research Institute of the Universitat Politècnica de València (UPV) for the promotion and development of excellent scientific research, technology transfer, technical advising to companies of the sector and qualified training of personnel in its technological areas.

ISIRYM starts its activity in 2004, with location in the "Campus de Vera" of the Universitat Politècnica València. In 2015 it has been established as University Research Institute (DECREE 54/2015 of 30th April, of the Consell). This Institute of Research has more than 70 professionals pertaining to 4 research groups of the UPV with long recognized research trajectory:

IEC: Electrochemical Engineering and Corrosion
SENUBIO: Nuclear Safety and Bioengineering of the Ionizing Radiation
PROMETEO: Membrane Process and Environmental Effluent Treatment
GL2S: Gas-Liquid-Solid Reactors Laboratory

The creation of ISIRYM is a firm commitment to consolidate the evolution of the remarkable research activity and technology transfer from the involved groups, with the aim to improve the social and industrial development at the regional, national and international level. The multidisciplinary character of this University Research Institute allows to successfully undertake research and technological projects of great spread.

Introducción

Introduction

01

Con esta memoria 2010-2015 el Instituto Universitario de Seguridad Industrial, Radiofísica y Medioambiental (ISIRYM) de la Universitat Politècnica de València resume la actividad investigadora y de transferencia como centro de investigación de la UPV y comienza su andadura como Instituto Universitario de Investigación. En 2004, cuatro grupos de investigación del Dpto. de Ingeniería Química y Nuclear, compuesto de investigadores con larga trayectoria profesional docente e investigadora, se unen para abordar los problemas relacionados con la seguridad industrial, radiofísica y medioambiental de nuestro entorno. En el 2015, se da un paso más y se convierte en Instituto Universitario, gracias a la excelente labor investigadora de todo su equipo.

El campo de la I+D+i del ISIRYM es muy amplio abarcando cuatro áreas de actuación principalmente: área de seguridad nuclear e industrial, área de ingeniería electroquímica y corrosión, área de ingeniería de la radiación ionizante y el área de ingeniería para el tratamiento de efluentes y la potabilización del agua. De este modo, el ISIRYM mantiene un portafolio variado de líneas de trabajo que cubren muchos de los aspectos importantes relacionados con la seguridad industrial, radiofísica y medioambiental.

A lo largo de estos años, el ISIRYM ha mejorado considerablemente en recursos y capacidades, pero también en organización y madurez. El ISIRYM apuesta siempre por la transferencia tecnológica al entorno socioeconómico, de ahí que el porcentaje de financiación correspondiente a contratos de I+D con empresas sea de aproximadamente el 50 % del total de ingresos, exceptuando estos últimos años de crisis donde el volumen de ingresos por contratos de I+D ha disminuido.

The institute for Industrial, Radiophysical and Environmental Safety (ISIRYM) of the Universitat Politècnica de València (UPV) completes with this report 2010-2015 its 10 years of existence as Center of Research of the UPV and starts as University Research Institute. In 2004, four research groups from the Department of Chemical and Nuclear Engineering, composed of researchers with a long professional teaching and research career, came together to address problems related to industrial, radiophysical and environmental safety in our environment through research and technology transfer in its different fields of action. In 2015, it took another step forward and became a University Institute, thanks to the excellent research work of its entire team.

ISIRYM's RTD field is very broad, addressing four main areas of activity: nuclear and industrial safety area, electrochemical and corrosion engineering area, engineering of ionizing radiation area, and effluent treatment and water purification engineering area. Thus, ISIRYM maintains a varied set of lines of work that cover many of the important aspects related to industrial, radiophysical and environmental safety.

Throughout these years, ISIRYM has improved considerably in resources and capacities, but also in organization and maturity. ISIRYM is always committed to technology transfer to the socio-economic environment, hence the percentage of financing corresponding to R&D contracts with companies is approximately 50% of total of incomes, with the exception of these last years of crisis where the volume of income from R&D contracts has decreased.

Introducción

Introduction

01

The group of professors that originally formed the institute has remained faithful to it and has been the promoter of its activity. Also is relevant the number of young researchers in training who have been incorporated over the years. They have created a pleasant atmosphere and quality work environment that has resulted in high productivity, as shown in the indicators of ISIRYM productivity.

We also highlight the professional projection of all these young people who have been trained at ISIRYM over the years, completing their doctoral theses or working as senior technicians in the different research contracts that have been addressed. Each and every one of them have been able to find their place in the workplace, either by continuing with their research work or by developing quality professional work in other public and private organizations.

Finally, ISIRYM is committed to the dissemination, training and promotion of initiatives to disseminate its activities. It is relevant the participation of ISIRYM in the Master's Degree in Industrial and Environmental Safety, the Master's Degree in Radiological Protection in Radioactive and Nuclear Facilities, the organization of conferences and congresses such as the Fire Engineering Conference, R&D Congress Alcoi Campus, 9th International Topical Meeting on Industrial Radiation and Radioisotope Measurement Applications (IRRMA-9), 40 Annual Meeting of the Spanish Nuclear Society (SNE), 1st International Conference on Higher Education Advances and the 4º Joint Congress of the Spanish Society of Medical Physics and the Spanish Society of Radiological Protection. We would also like to highlight the participation in Business Chairs such as the recently signed CSN-UPV Vicente Serradell Business Chair and the Torrecid Chair.

El grupo de profesores que originalmente formó el Instituto se ha mantenido fiel al mismo y ha sido el promotor de su actividad. Se destaca también la cantidad de jóvenes investigadores en formación que se han ido incorporando a lo largo de los años, creando así un ambiente de trabajo agradable y de calidad que ha dado como resultado una alta productividad, tal y como se muestra en los indicadores de productividad del ISIRYM.

También destacamos la proyección profesional de todos estos jóvenes que se han formado en el ISIRYM durante estos años, realizando sus tesis doctorales o trabajando como técnicos superiores en los diferentes contratos de investigación que se han abordado. Todos y cada uno de ellos han podido encontrar su lugar en el ámbito laboral, o bien continuando con su labor de investigación o bien desarrollando un trabajo profesional de calidad en otras organizaciones tanto públicas como privadas.

Por último, el ISIRYM apuesta por la difusión, formación y fomento de iniciativas de divulgación de sus actividades. Se destaca la participación del ISIRYM en el Máster Universitario en Seguridad Industrial y Medio Ambiente, en el Máster de Protección Radiológica en Instalaciones Radiactivas y Nucleares, la organización de jornadas y congresos como el Fire Engineering Conference, Congreso de I+D+i Campus de Alcoi, 9th International Topical Meeting on Industrial Radiation and Radioisotope Measurement Applications (IRRMA-9), 40 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española (SNE), 1st International Conference on Higher Education Advances y el 4º Congreso Conjunto de la Sociedad Española de Física Médica y la Sociedad Española de Protección Radiológica. También nos gustaría destacar la participación en Cátedras de Empresa como la recientemente firmada Serradell y la Cátedra Torrecid.

Personal Staff

Dirección/Direction

Director/Director: José Miguel Arnal Arnal
Subdirector/ Subdirector: José García Antón
Secretario/Secretary: Rafael Miró Herrero

Responsables de Grupo/ Head of Group

José García Antón (IEC)
María Isabel Alcaína Miranda (PROMETEO)
Javier José Navarro Laboulais (GL2s)
Gumersindo Jesús Verdú Martín (SENUBIO)

PDI Investigadores/Faculty Researchers

Antonio Abad Sempere
María Isabel Alcaína Miranda
Silvia Álvarez Blanco
María Amparo Bes Plá
María Encarnación Blasco Tamarit
María Teresa Capilla Roma
Salvador Cayetano Cardona Navarrete
Beatriz Elena Cuartas Uribe
María Vicenta Galiana Alexandre
Sergio Gallardo Bermeil
Beatriz García Fayos
Montserrat García Gabalalón
José Marcial Gozálviz Zafilla
Alicia Iborra Clar
María Isabel Iborra Clar
Anna Neus Igual Muñoz
Belén Jeanne Juste Vidal
María Fernanda López Pérez
Jaime Lora García
Patricia Mayo Nogueira
Francisco Juan Martínez Francisco
José Antonio Mendoza Roca
Rafael Miró Herrero
María José Muñoz Portero
María Teresa Montañés Sanjuan
Emma María Ortega Navarro
Antonio Eduardo Palomares Gimeno
Valentín Pérez Herranz
José Ródenas Diago
Óscar Roselló Millet

Ricardo Sanchis Arnal
María Pino Sancho Fernández
María Asunción Santafé Moros
Juan Ignacio Torregrosa López
María Cinta Vincent Vela

Personal en investigación/Assistant

Researchers
Agustín Abarca Giménez
Amanda María Carreño Sánchez
Teresa Barrachina Ceida
Álvaro Bernal García
Carlos Carbonell Alcaína
Jordi Carrillo Abad
María José Corbatón Bogueña
Ramón Fernández Domene
Eva Ferrer Polonio
Ragab Fayed Moustafa Moawad
Irene Fernández Fernández
Jorge García Ivars
Juan José Giner Sanz
Consuelo Gómez-Zarzuela Quel
Virginia Guiñón Pina
Patricio Hidalgo García-Bermejo
Antonella Labarile
María José Luján Facundo
Blanca Lucas Granados
Carles Mesado Meliá
Julia Mora Gómez
Sergio Morató Rafet
Adrián Mota Babiloni
Nicolás Olmo Juan
Andrea Querol Vives
José Luis Soler Cabezas
Rita Sánchez Tovar
Jara Turégano Lara
Antoni Vidal Ferrándiz

Personal técnico/Research Support

Services
Sergio Barredo Damas
Dionisio Miguel García García
Vanesa Gladys Lo Iacono Ferreira
Mónica Martínez Lianes
Laura Moreno Manuel

02 PERSONAL STAFF

IsiryM en cifras IsiryM in figures

Después de más de 10 años de actividad como centro de investigación de la Universitat Politècnica de València, el ISIRYM ha demostrado una actividad en investigación siempre creciente. Sin embargo, debido a la crisis económica del país de estos últimos años, ha provocado que la actividad económica de las estructuras de investigación de la UPV descienda de forma generalizada en toda la Universidad. A pesar de la crisis, el ISIRYM se ha mantenido con unos niveles de producción científica muy buenos y se ha consolidado como Instituto Universitario de Investigación, gracias a sus excelentes indicadores de producción científica y actividad económica.

Los indicadores de producción más significativos pueden resumirse con tres indicadores básicos: **número de miembros, ingresos por actividades de I+D y actividad investigadora.**

El número de miembros ha ido creciendo paulatinamente hasta que prácticamente se ha conformado una estructura estable de personal investigador, investigadores en formación y técnicos, con aproximadamente 70 profesionales.

La formación es uno de sus pilares más importantes, participando sus doctorandos en el programa de Doctorado de Producción Industrial de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial (ETSII). Además, sus investigadores PDI (personal docente e investigador) participan como docentes en el Máster Universitario Oficial de la UPV de Seguridad Industrial y Medioambiente y en el Máster en Protección Radiológica en Instalaciones Radiactivas y Nucleares de la UPV.

After more than 10 years of activity as a research center of the Universitat Politècnica de València, the ISIRYM has demonstrated an ever-increasing research activity. However, due to the country's economic crisis in recent years, it has caused the economic activity of the UPV's research structures to decline across the entire University. Despite the crisis, ISIRYM has maintained very good levels of scientific production and has established itself as a University Research Institute, thanks to its excellent indicators of scientific production and economic activity.

The position of ISIRYM during these years can be summarized with three basic indicators: **number of members, total incomes and research activity.**

The number of members has been growing gradually until practically a stable structure of research staff, researchers in training and technicians, with approximately 70 professionals.

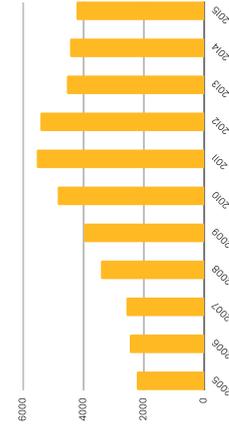
Training is one of its most important pillars. Its doctoral students participate in the Industrial Production Doctorate program at the School of Industrial Engineering. In addition, its PDI researchers (teaching and research staff) participate as teachers in the UPV's Official University Master's Degree in Industrial and Environmental Safety and in the UPV's Master's Degree in Radiological Protection in Radioactive and Nuclear Facilities.

IsiryM en cifras IsiryM in figures

La actividad investigadora se representa con el indicador VAIÉ (índice de la actividad investigadora de la estructura), de acuerdo con el reglamento interno de la UPV, el cual tiene en cuenta actividades científicas como desarrollo de proyectos, publicaciones, ponencias en congresos, tesis doctorales, patentes, etc.

Los ingresos se representan como "derechos reconocidos", que incluye el importe total de las facturas emitidas por contratos de I+D con empresas u otras actividades de transferencia del conocimiento y de las subvenciones concedidas en convocatorias de concurrencia competitiva de planes nacionales de I+D, autonómicos o regionales.

Evolución del VAIÉ (Indicador de Actividad Investigadora) del ISIRYM
UPV's indicator for Research Activity of ISIRYM



Como puede observarse en las figuras, el ISIRYM es una estructura de investigación consolidada con un volumen de actividad investigadora y de ingresos por actividades de I+D importante. Esto hace que por DECRETO 54/2015, de 30 de abril, el ISIRYM se consolidara como Instituto Universitario de Investigación de la Universitat Politècnica de València.

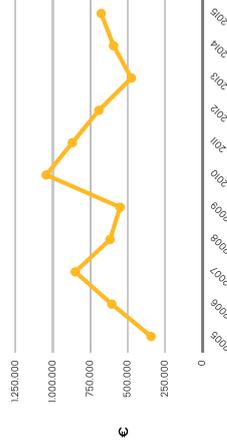
03

IsiryM en cifras IsiryM in figures

The research activity is represented with the VAIÉ (structure research activity index) indicator according to the UPV's internal regulation. The VAIÉ considers different scientific activities as projects, publications, communications in congresses, doctoral thesis, patents, etc.

The total incomes are represented as "recognized rights", which includes the total amount of issued invoices for R&D contracts with companies or other knowledge transfer activities and the total amount of accepted public grants in competitive calls from national or regional R&D plans.

Evolución de los ingresos en I+D del ISIRYM
R&D incomes of ISIRYM



As it can be observed in the figures, the ISIRYM is a consolidated research structure with a significant volume of research activity and income from R&D activities. ISIRYM was consolidated as University Research Institute of the Universitat Politècnica de València by DECRET 54/2015, of April 30th.

03

Es importante destacar la naturaleza de los ingresos del ISIRYM, que pueden agruparse en dos grandes grupos:

- subvenciones: financiación pública para el desarrollo de actividades de I+D en concurrencia competitiva.
- contratos: contratos con empresas y otras entidades para el desarrollo de actividades de I+D en colaboración y subcontratada y otras actividades de transferencia de conocimiento.

La distribución de ingresos ha variado en los últimos años siendo más importante la contribución de las subvenciones de I+D que la de los contratos de I+D. Sin embargo, la contribución de contratos es importante y permite al ISIRYM contar con una financiación estable y no demasiado dependiente del presupuesto público destinado a I+D.

Asimismo, este alto porcentaje de ingresos por contratos demuestra la clara vocación del ISIRYM de transferir al entorno socioeconómico los conocimientos y resultados obtenidos con el desarrollo de proyectos.

Cabe asimismo destacar que, además de los ingresos por actividades en I+D mostrados en las figuras anteriores, el Instituto Universitario de Investigación cuenta con otras fuentes indirectas de financiación de su actividad, como puede ser la oferta de formación especializada para posgraduados o a medida para empresas.

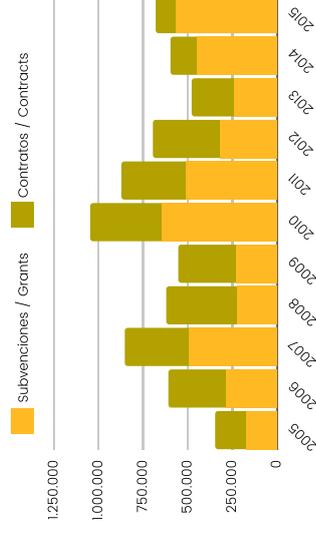
It is important to highlight the nature of the incomes of the ISIRYM. It can be grouped in two sections:

- grants: public finance for the execution of R&D activities
- contracts: with companies and other organizations for the execution of collaborative and subcontracted R&D activities and other technology transfer activities.

The distribution of incomes has varied in recent years, with the contribution of R&D subsidies being more important than that of R&D contracts. Moreover, the contribution of contract incomes is important, and it allows to count on a stable finance, not excessively depending on the public budget for R&D. The high percentage of incomes from contracts demonstrates the institute's vocation for transferring the acquired knowledge and results to the social and economic environment.

Moreover, the institute has other indirect finance sources for its activity, as can be the specialised postgraduate training or custom-made training for companies.

Distribución de los ingresos de I+D
R&D incomes distribution



Grupo de Seguridad Nuclear y Bioingeniería de la Radiación Ionizante

Nuclear Safety and Bioengineering of Ionizing Radiation Group

El grupo de I+D "Seguridad Nuclear y Bioingeniería de la Radiación Ionizante, SENUBIO" cuenta con una extensa experiencia realizando labores de investigación y desarrollo tecnológico en las áreas de ingeniería nuclear y de ingeniería físico-médica.

Entre las actividades de este grupo multidisciplinar destaca el desarrollo de proyectos colaborativos con empresas y entidades reguladoras a nivel nacional e internacional, que ha dado como resultado diversos productos tecnológicos, principalmente en forma de software. Además, los conocimientos adquiridos en este campo han permitido su aplicación a otros sectores industriales.

Las principales líneas de investigación se agrupan en las siguientes áreas:

- Neutrónica y seguridad nuclear
- Ingeniería físico-médica
- Seguridad industrial
- Seguridad medioambiental

The group "Nuclear Safety and Bioengineering of Ionizing Radiation, SENUBIO" has a long experience developing R&D activities mainly focused on the areas of nuclear engineering and medical physics engineering.

Among the objectives of this highly multidisciplinary group, stands out the development of collaborative projects with companies and regulatory bodies, both at national and international level. Different technological products, mainly as software, are available as results of these projects. Additionally, the knowledge acquired has allowed its application to other industrial sectors.

The main research lines of the group belong to the following areas:

- Neutronics and nuclear safety
- Medical-physics engineering
- Industrial safety
- Environmental safety



NEUTRÓNICA Y SEGURIDAD NUCLEAR

NEUTRONICS AND NUCLEAR SAFETY

LÍNEA 1. ESTUDIO DE LOS MECANISMOS FÍSICOS Y COMPORTAMIENTO DE REACTORES NUCLEARES

Esta línea tiene como objetivo el estudio de los mecanismos físicos que tienen lugar en los Reactores Nucleares de Potencia. El escenario para el futuro es cada vez más complejo tras el accidente de Fukushima y, por tanto, las plantas nucleares actuales necesitan cambios relevantes de diseño para abordar las nuevas medidas de seguridad.

LINE 1. STUDY OF NUCLEAR REACTORS PHYSICAL MECHANISMS AND BEHAVIOR

The objective of this research line is the comprehensive study of the physical mechanisms that take place in Nuclear Power Plants (NPP). The scenario for the future is more complex after the Fukushima accident which has led to new safety measures, also the long term operation of existing plants needs significant design changes.

FIG. 4.1. Distribución canales termohidráulicos
Thermal-hydraulic channel distribution

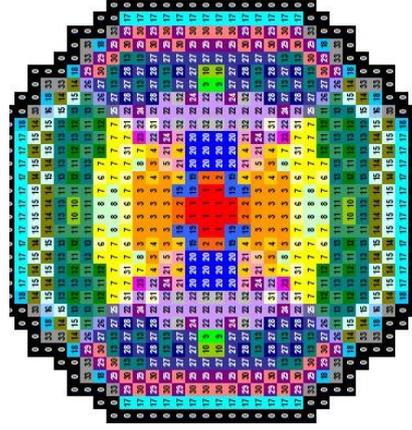
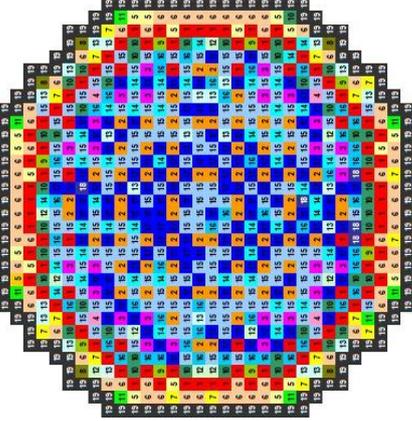


FIG. 4.2. Distribución radial elementos combustibles
Fuel element radial distribution



Los trabajos que se están desarrollando en esta línea son:

Estudio de transitorios complejos en plantas nucleares con códigos acoplados. RIA (“Reactivity-Initiated Accidents”).

-Desarrollo mejorado del proceso de “Mapping” para el acoplamiento neutrónico-termohidráulico de los diferentes códigos de simulación del núcleo del reactor nuclear. Para poder determinar la temperatura del combustible y la densidad del moderador en cada uno de los nodos con una composición neutrónica determinada, es necesario establecer una correspondencia biunívoca entre la distribución de canales termohidráulicos y la distribución de nodos neutrónicos.

-Desarrollo del sistema de códigos acoplados NTHVAL-3D. Este código modular admite: módulos termohidráulicos (TRACE, TRAC/BFI, TRAC/PFI, RELAP5, RETRAN 3D, COBRA-TF), módulos neutrónicos (los códigos desarrollados por el grupo VALKIN3D y VALKIN-FVM y los códigos comerciales NEM y PARCS) y generación de parámetros nucleares para los códigos neutrónicos (uso de la metodología SIMTAB desarrollada por el grupo).

-Mejoras en el código neutrónico VALKIN3D desarrollado por el grupo de investigación: entre ellas se destaca, por un lado, el desarrollo de algoritmos para la integración de la ecuación de la difusión neutrónica en geometrías hexagonales para ser capaces de simular reactores tipo VVER. Y, por otro lado, el estudio de diferentes aproximaciones de la ecuación del transporte, como las aproximaciones PL, que son muy útiles cuando los elementos de combustible son heterogéneos o para reconstruir el flujo neutrónico en los elementos, considerando su diferente composición (“pin by pin reconstruction”).

The studies of this line are:

Complex transient analysis in nuclear power plants using coupled codes. RIA (Reactivity-Initiated Accidents).

-Coupling 3D thermal-hydraulic to neutronic mapping. In order to determine the fuel temperature and the moderator density in each of the nodes with a specific neutronics composition, it is necessary to establish a one-to-one correspondence between the thermal-hydraulics and the neutronics distributions.

-Development of coupled codes system (NTHVAL 3D). Modular code with: thermal-hydraulics modules (TRACE, TRAC/BFI, TRAC/PFI, RELAP5, RETRAN 3D, COBRA-TF), neutronics modules (VALKIN3D and VALKIN-FVM, owned by ISIRYM, and commercial codes NEM y PARCS) and nuclear parameters generation (SIMTAB methodology owned by ISIRYM).

-Neutronics code VALKIN3D improvement: (1) Development of algorithms for the integration of the neutronic diffusion equation in hexagonal geometries for being able to simulate VVER nuclear reactors. (2) Study of alternative approximations for the transport equation like PL approximations, which are very useful when the fuel elements are heterogeneous or to reconstruct the neutronic flux inside the elements, considering their different composition (pin-by-pin reconstruction).

-Desarrollo del código neutrónico VALKIN-FVM: código multigrupo para el cálculo de reactores avanzados. Emplea mallas estructuradas y no estructuradas para poder abordar cualquier geometría, tanto reactores VVER como reactores avanzados. Además, utiliza el método de volúmenes finitos (FVM) ideal para acoplar con los códigos CFDs (Códigos de Dinámica de Fluidos Computacional) y el método de elementos finitos (FEM). El código está paralelizado, de forma que se acelera el cálculo con el uso en paralelo de varias CPUs.

-Simulación de los transitorios más característicos de los reactores de forma que se pueda comprobar si se cumplen los criterios de seguridad y licencia establecidos: ATWs ("Anticipated Transient Without Scram"), "Rod Ejection Accident", "Control Rod Drop Accident", entre otros.

-Participación en Benchmarks internacionales de la NEA (Agencia de Energía Nuclear): "Peach Bottom Turbine Trip", "ROSA LTF Facility", "PKL" y "Oskarshamn-2".

-Participación de forma constante en el programa CAMP España ("Code Applications and Maintenance Programme") según acuerdo NRC ("Nuclear Regulatory Commission") -CSN (Consejo Seguridad Nuclear).

-Análisis de Incertidumbre y Sensibilidad en la generación de secciones eficaces, parámetros termohidráulicos, etc. Participación en el Benchmark UAM ("Uncertainty Analysis and Modelling").

-Development of the neutronic code VALKIN-FVM: multigroup code to calculate advanced reactors. The code uses structured and unstructured meshes applied to all geometries, VVER reactors and advanced reactors. Moreover, the code uses the Volume Finite Method (FVM), ideal to couple with CFDs (Computational Fluid Dynamic codes) and the Finite Element Method (FEM). The code allows the acceleration of the calculation with several CPUs by parallelization.

-Simulation of the most representative reactor transients, in order to be able to prove that the safety and licensing established criteria are met: ATWS (Anticipated Transients Without Scram), Rod Ejection Accident, Control Rod Drop Accident, etc.

-NEA (Nuclear Energy Agency) International Benchmarks: Peach Bottom Turbine Trip, ROSA LTF Facility, PKL and Oskarshamn-2.

-Participation in CAMP Spain program (Code Applications and Maintenance Program) under agreement NRC (Nuclear Regulatory Commission) -CSN (Consejo Seguridad Nuclear).

-Uncertainty and sensitivity analysis in the cross-section generation process, thermal-hydraulic parameters, etc. Participation in the UAM Benchmark (Uncertainty Analysis and Modelling).

-Código acoplado pCTF / PARCSv2.7. Acople del código termohidráulico de subcanal pCTF (versión propietaria ISIRYM) del código termohidráulico de subcanal COBRA-TF con el código 3D de difusión neutrónica PARCSv2.7. Desarrollo de un código acoplado para el análisis de transitorios a nivel de varilla de combustible ("pin by pin").

-Desarrollo de una plataforma multifísica de altas prestaciones. Plataforma formada por los códigos acoplados TRACE (termohidráulico de sistema), pCTF (versión propia del código termohidráulico de subcanal COBRA-TF, paralelización, optimización y mejoras en modelos y correlaciones), PARCSv2.7 (difusión neutrónica 3D).

-Implementación del procesamiento de secciones eficaces boradas en TRAC-BFI/NEM, RELAP5/PARCS, TRACE/PARCS. Se basa en la introducción de modificación en los códigos termohidráulico-neutrónicos acoplados 3D con el fin de añadir la capacidad de análisis del efecto de la inyección de boro en la simulación de transitorios en PWR y BWR.

Estudio de inestabilidades en reactores BWR con códigos acoplados y modelos de orden reducidos (ROMs):

En este campo se realizan estudios de inestabilidades en distintos reactores BWR: "Oskarshamn", "Peach-Bottom", "Ringhals". Para ello, se obtienen los modos lambda del núcleo del reactor utilizando la metodología VALKIN. El núcleo se excita espacial y/o temporalmente en función de estos modos, para distintas amplitudes y evoluciones de las perturbaciones.

-COBRA-TF / PARCS v2.7 coupling methodology. The advanced thermal-hydraulic sub-channel code COBRA-TF has been coupled with the 3-D neutron kinetics code PARCS v2.7 as a part of a multiphysics system code development for pin-wise level modelization and calculation.

-Development of a high performance multiphysics platform. Platform for the following codes: TRACE (thermal-hydraulic system code), pCTF (own version of the COBRA-TF code, parallelization, optimization and improvements in models and correlations), PARCSv2.7 (neutron diffusion in 3D).

-Implementation of new capabilities in TRAC-BFI/NEM for considering boron dependent cross sections. Modifications performed in the 3D neutronics thermal-hydraulics coupled code, TRAC-BFI/NEM, in order to simulate the effects of the boron injections in BWR transient calculations.

Evaluation of BWR instabilities using coupled codes and Reduced Order Models (ROMs)

Instability analysis has been performed in different BWR reactors: Oskarshamn, Peach-Bottom, Ringhals. For this purpose, the lambda modes of the core are obtained applying the VALKIN methodology. The core is excited spatially and/or temporarily following the pattern given by the lambda modes, for different amplitudes and evolution of perturbations.

Análisis de transitorios mediante análisis de las señales obtenidas de los monitores de potencia local (LPRM) instalados en el núcleo del reactor.

La implementación en el código PARCS de la lectura de señales en las posiciones de los detectores del reactor proporciona un mayor conocimiento del comportamiento local del núcleo del reactor. El análisis de estas señales supone un estudio más completo, dada la posibilidad de comparar los datos obtenidos mediante simulación con los datos de planta. Así pues, la descomposición de las señales mediante las técnicas avanzadas de tratamiento de señal PMD ("Power Modal Decomposition"), SVD ("Singular Value Decomposition") o ICA ("Independent Component Analysis") permite analizar las perturbaciones de modo más detallado.

Algunos de los resultados específicos de esta línea de investigación son:

- SIMTAB5: Software de generación de parámetros nucleares
- VALKIN: Software para la resolución de la ecuación de la difusión neutrónica
- VALKIN-FVM-SS: Software para la resolución de la ecuación de difusión neutrónica mediante el método de volúmenes finitos
- GENINP: Software para la generación automática de los ficheros de entrada de los códigos PARCS y RELAP5 utilizados en la industria nuclear.

Signal processing methods in local power range monitors (LPRMs).

Calculation of the LPRM power signals has been implemented in the neutronics code PARCS, enabling a deeper knowledge of the local behavior of the core reactor. The analysis of these signals allows the comparison of the data obtained from the simulation with real plant data. Moreover, signal decomposition using SDV (Singular Value Decomposition) or ICA (Independent Component Analysis) techniques permits a more detailed analysis of oscillations during the transient.

Some specific results obtained through this research line are:

- SIMTAB5: software for nuclear parameters generation.
- VALKIN: software for the resolution of the neutronic diffusion equation.
- VALKIN-FVM-SS: software for solving the neutron diffusion equation using the finite volume method
- GENINP: Software for the automatic generation of the input files of the PARCS and RELAP5 codes used in the nuclear industry

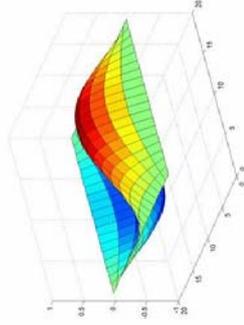


FIG. 4.-3. Inestabilidad fuera de fase reactor BWR
Out-of-phase instability in BWR reactor

LÍNEA 2. CÁLCULOS DE CRITICIDAD EN ALMACENAMIENTOS DE COMBUSTIBLE NUCLEAR

Esta línea tiene como objetivo el desarrollo de metodologías que optimicen el almacenamiento de combustible nuclear utilizando el código SCALE y el código de Monte Carlo MCNP para los cálculos de criticidad en piscinas de elementos combustibles frescos y gastados.

LÍNEA 3. CÁLCULO DE TRANSPORTE EN REACTORES NUCLEARES

Esta línea se basa en el cálculo del transporte neutrónico con MCNP6 para el cálculo de la señal de los detectores "ex-core" de un reactor PWR. Para ello se emplean técnicas de reducción de varianza para el cálculo de fluencia en los detectores "ex-core".

LÍNEA 2. NUCLEAR FUEL STORAGE CRITICALITY ANALYSIS

The main target of this line is the development of new methodologies to optimize the nuclear fuel storage using SCALE code and the Monte Carlo code MCNP codes for criticality calculation in spent and fresh fuel element pools.

LÍNEA 3. TRANSPORT CALCULATIONS IN NUCLEAR REACTORS

The main target of this line is neutron transport calculations with MCNP6 for simulating ex-core detectors response in a PWR reactor. Variance reduction techniques are applied for the calculation of the fluency in ex-core detectors.

FIG. 4.-4. Modelo vasija reactor PWR
Model of a PWR vessel



INGENIERÍA FÍSICO-MÉDICA

MEDICAL-PHYSICS ENGINEERING

LÍNEA 1. MEJORA, EVALUACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE TRATAMIENTOS Y EQUIPOS RADIOLÓGICOS

Esta línea de I+D+i tiene como objetivo reducir las dosis impartidas por las radiaciones ionizantes en tratamientos médicos (medicina nuclear, radiodiagnóstico, radioterapia, braquiterapia, etc.).

Para ello, y dependiendo del tratamiento o equipo médico específico a estudiar, se están utilizando diferentes técnicas, especializándonos principalmente en simulación de tratamientos mediante métodos de Monte Carlo para estimación de las dosis absorbidas durante el tratamiento, evaluación de la calidad de imagen radiográfica, etc.

LINE 1. QUALITY CONTROL, EVALUATION AND IMPROVEMENT FOR RADIOLOGICAL TREATMENTS AND EQUIPMENTS

The objective of this line is to reduce the doses given by ionizing radiation in medical treatments (nuclear medicine, radiodiagnosis, radiotherapy, brachytherapy, etc.).

To this end, depending on the medical treatment or equipment to be studied, we are using different techniques, being the Monte Carlo method, the main method used for the dose calculation during the treatment.

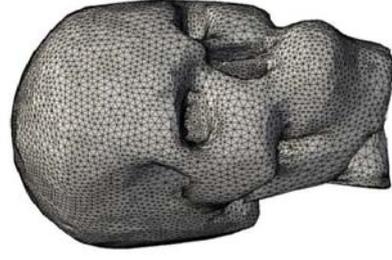


FIG. 4_5. Malla no estructurada para simulación con Monte Carlo
Unstructured grid for Monte Carlo simulation

Actualmente se está trabajando en los siguientes proyectos específicos:

-Control de calidad para instalaciones de Rayos-X. Este proyecto consiste en el desarrollo de una herramienta de control de calidad que pueda aplicarse a los distintos tipos y sistemas de radiología existentes en el mercado, basada en el uso de maniquíes específicos que permitan la obtención de una imagen susceptible de ser evaluada.

-Validación de equipos mamográficos digitales. Se pretende desarrollar nuevas técnicas que permitan validar el correcto funcionamiento de los equipos de diagnóstico mamográfico digital, evaluando la calidad de la imagen y estimando la dosis media absorbida en la mama en cada exposición.

-Control de calidad para instalaciones de Rayos-X mediante reconstrucción de su espectro.

Nowadays, the group is working mainly in the following projects:

-Quality control for X-ray facilities. This project consists of the development of a new tool for quality control to be applied in different radiological systems. It is based in the use of specific phantoms that allow obtaining an image to be evaluated.

-Digital mammography equipment validation. The objective is the development of new validation techniques for the correct mammographic digital equipment performance. The image quality is evaluated and also the averaged absorbed dose in each exposure.

-Quality control for X-ray facilities by means of spectrum reconstruction.

FIG. 4_6. Imagen modelo 3D
3D image model

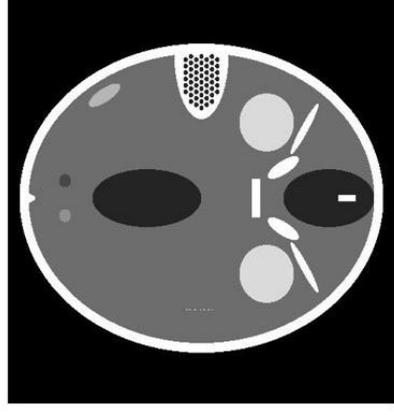
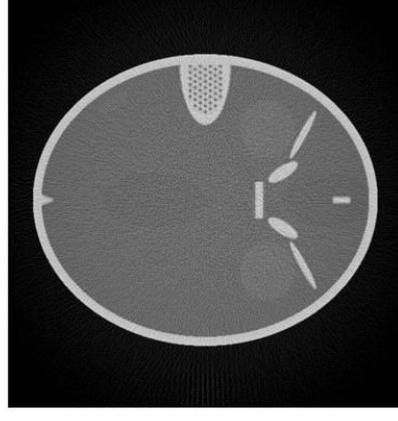


FIG. 4_7. Imagen reconstruida a partir de las proyecciones simuladas por el método de Monte Carlo.

Reconstructed image by simulated projection with Monte Carlo method



LÍNEA 2. DESARROLLO DE UN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN PARA RADIOTERAPIA

La línea de investigación consiste en el desarrollo de una metodología, basada en la simulación mediante el método de Monte Carlo, para el cálculo de la distribución de dosis en un paciente sometido a un tratamiento de radioterapia. Para ello, a partir de la imagen tridimensional generada con las imágenes de la Tomografía Computerizada (TAC) de un maniquí antropomórfico se desarrollará, mediante Monte Carlo, un modelo de la anatomía de los órganos a irradiar, así como de los órganos circundantes. También se simulará de forma precisa la fuente de irradiación teniendo en cuenta la posición relativa y las características del haz, así como el campo de irradiación. Mediante la simulación de cientos de dosímetros puntuales en el interior de la geometría, se puede obtener una distribución 3D de dosis.

Algunos de los resultados específicos de esta línea de investigación son:

- RESPEC-UPV: Software para la mejora de la planificación de tratamientos de radioterapia.
- MCTPS-UPV: Planificación de tratamientos en pacientes de radioterapia.

LÍNEA 2. DEVELOPMENT OF A RADIOTHERAPY PLANNING SYSTEM

The research line involves the dose distribution calculation for a patient by means of a new methodology based in Monte Carlo method. In this way, a model for the organs to be irradiated, as well as for the surrounding organs is developed. This is done with a three-dimensional image reconstructed from Computed Tomography of an anthropomorphic phantom. Besides, the irradiation source and field will be precisely simulated, taking into account the relative position, the beam characteristics, and the irradiation field.

Some specific results obtained through this research line are:

- RESPEC-UPV: software to improve the planning of radiotherapy treatments.
- MCTPS-UPV: treatment planning in radiotherapy patients.

LÍNEA 3. EVALUACIÓN DE IMÁGENES RADIOGRÁFICAS

Algunas técnicas de diagnóstico médico imparten grandes dosis a los pacientes, por lo que un rápido diagnóstico reduciría considerablemente las dosis impartidas. Además, en el caso de diagnóstico de tumores, cualquier información de la localización del tumor es necesaria para poder impartir terapias efectivas.

En esta línea se están estudiando técnicas para mejorar la detección de distintos elementos que, debido a su pequeño tamaño y en condiciones de imágenes ruidosas y poco contrastadas, resulta difícil distinguir. Se está estudiando el desarrollo y aplicación de técnicas matemáticas de procesamiento, tales como wavelets, ecuaciones de difusión, análisis de componentes independientes, operadores morfológicos, etc., para la detección de lesiones tumorales en imágenes médicas, tales como microcalcificaciones en mamografía. De esta forma es posible eliminar ruido y mejorar el diagnóstico mediante detección automática. Mediante el desarrollo de esta tecnología se pretende proporcionar una segunda lectura que permita al radiólogo asegurar el diagnóstico.

Algunos de los resultados específicos de esta línea de investigación son:

- RADEN Software: Software para el control de calidad de equipos de radiodiagnóstico dentales mediante evaluación de imágenes de maniquí
- RACON Software: Software para el control de calidad de equipos de radiografía y radioscopia mediante evaluación de imágenes de maniquí

LÍNEA 3. EVALUATION OF RADIOGRAPHIC IMAGES

Some medical diagnosis techniques distribute great doses to the patients, so fast diagnosis would considerably reduce the distributed doses. In addition, in the case of tumours diagnosis, any information of the tumour location is necessary to be able to give effective therapies.

In this way, we are studying techniques to improve different elements detection that are difficult to distinguish due to its small size and the noisy images conditions. It is being studied the development and application of mathematical processing techniques, such as wavelets, diffusion equations, independent components analysis, morphologic operators, etc., for the detection of tumour like injuries in medical images, such as microcalcifications in mammography. Hence, it is possible to eliminate noise and to improve the diagnosis by means of automatic detection. We expect to provide one second reading that allows the radiologist to assure diagnose.

Some specific results obtained through this research line are:

- RADEN Software: Software for the quality control of dental radiodiagnosis equipment by means of phantom's image evaluation.
- RACON Software: Software for the quality control of radiography and radioscopy equipment by means of phantom's image evaluation.

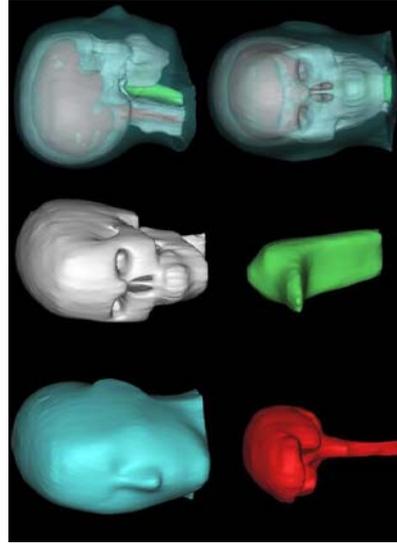


FIG. 4_8. Modelado de geometrías para simulación con Monte Carlo
Geometry models for Monte Carlo simulation

LÍNEA 4. CÁLCULO DEL DETRIMENTO RADIOLÓGICO

Esta línea de I+D+i tiene como objetivo el cálculo del riesgo o detrimento radiológico en base a las dosis estimadas en mamógrafos de pantalla-película (análogos) y digitales.

Los resultados obtenidos han sido aplicados al Programa de Cribado de Cáncer de Mama de la Comunidad Valenciana

LÍNEA 4. RADIOLOGICAL DETRIMENT CALCULATION

The objective of this research line is the calculation of the risk or radiological detriment on the basis of the doses considered in analogical or digital mammography.

The obtained results have been applied to the Breast Cancer Screening Programme of the Valencian Community.

LÍNEA 5. DOSIMETRÍA FÍSICA

Esta línea de I+D+i tiene como objetivo el cálculo de dosis mediante métodos de Monte Carlo, para estimar mapas de isodosis y calibraciones de detectores de Germanio.

Los resultados se están aplicando actualmente al cálculo de dosis en instalaciones nucleares.

LÍNEA 5. PHYSICAL DOSIMETRY

In this line dose calculation by means of Monte Carlo methods are performed, in order to estimate isodose maps and calibration of Germanium detectors.

Results are being applied at the moment to dose calculation in nuclear power plants.

LÍNEA 6. DOSIMETRÍA BIOLÓGICA

La Dosimetría Biológica es una técnica que permite la determinación estimativa del grado de exposición a las radiaciones ionizantes a través de la valoración de los efectos biológicos ocasionados. La dosimetría biológica ayuda a definir el estado del paciente, como complemento de la dosimetría física (dosímetro) y el reconocimiento médico.

El grupo SENUBIO trabaja en los siguientes campos:

- Análisis citogenético de linfocitos de sangre periférica.
- Estudio de aberraciones cromosómicas en individuos expuestos a agentes químicos.
- Evaluación del efecto radioprotector de ciertas sustancias.

LÍNEA 6. BIOLOGICAL DOSIMETRY

Biological Dosimetry is a technique that allows the estimative determination of the exposure to ionizing radiations through the evaluation of the biological effects. Biological dosimetry helps to define the patient's condition, as a complement to physical dosimetry (dosimetry) and medical examination.

SENUBIO group works in the following fields:

- Cytogenetic analysis of peripheral blood lymphocytes.
- Chromosomal aberrations study in exposed individuals to chemical agents.
- Evaluation of the radioprotector effect of certain substances.

SEGURIDAD INDUSTRIAL

INDUSTRIAL SAFETY

LÍNEA 1. APLICACIONES DE LA FLUIDODINÁMICA COMPUTACIONAL (CFD) EN INGENIERÍA

La fluidodinámica computacional es una herramienta muy potente para el análisis, cálculo y diseño de sistemas donde hay transporte de masa, energía y cantidad de movimiento, teniendo, por tanto, múltiples aplicaciones en la industria y en la investigación. Los paquetes informáticos comerciales, como CFX, y o de libre distribución, como OPENFOAM, permiten realizar este tipo de estudios con fiabilidad y rapidez, ahorrando mucho tiempo y dinero en el desarrollo de nuevos productos o la optimización de sistemas existentes.

El grupo de investigación trabaja en problemas como:

- Simulación de elementos de combustible en reactores nucleares.
- Simulación de reactores nucleares PWR (reactores de presión), BWR (reactores de ebullición) y TRIGA (reactores de investigación).
- Simulación de la acción del viento en depósitos exteriores.
- Simulación de columnas de burbujeo para oxidación avanzada.

LÍNEA 1. COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (CFD) ENGINEERING APPLICATIONS

The Computational Fluid Dynamics is a very powerful tool for the systems analysis, calculation and design, where there are mass, energy and momentum transport. So, it has multiple applications for industry and research. Commercial packs, as CFX and open source codes, like OPENFOAM, permit the development of this kind of studies in a quickly and reliable way, saving in time and money for the new product development or optimization of existing systems.

Nowadays, the research group works in engineering problems as:

- Simulation of fuel elements in nuclear reactors.
- Simulation of PWR (pressurized water reactors), BWR (boiling water reactors) and TRIGA (research reactors) reactors.
- Simulation of wind action on external tanks.
- Simulation of bubble column reactors for advanced oxidation process.

LÍNEA 2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y PREDICTIVO DE COMPONENTES DE PLANTAS INDUSTRIALES

El estudio del comportamiento de procesos industriales mediante herramientas de modelización y simulación es de especial interés para la mejora de las prestaciones y eficiencia de los procesos. Asimismo, es interesante el diseño de sistemas de control específicos y la correcta selección de la instrumentación asociada. El grupo de investigación, a partir de la aplicación y desarrollo de técnicas avanzadas de análisis de señal, desarrolla proyectos en temas como:

- Detección de funcionamiento incorrecto en sensores de plantas industriales.
- Cálculo del tiempo de respuesta de sensores de presión y temperatura de instalaciones nucleares.
- Análisis de ruido en plantas nucleares.
- Determinación de las vibraciones presentes en edificios.
- Caracterización de motores eléctricos para mantenimiento preventivo.
- Control de procesos, diseño de sistemas de adquisición y tratamiento de señales.
- Análisis de la calidad de la señal eléctrica en plantas industriales.

LÍNEA 2. PREVENTIVE AND PREDICTIVE MAINTENANCE FOR INDUSTRIAL PLANTS COMPONENTS

The industrial processes behaviour study by means of different modelization and simulation tools is of special interest for the enhancement of process efficiency. Besides, the design of specific control systems and the correct selection of the associated instrumentation are of interest in this area. The group performs research on different projects, based on the development and application of advanced techniques of signal analysis:

- Detection of incorrect operation of industrial plant sensors
- Time response calculation for pressure and temperature sensors of Nuclear Power Plants
- Noise analysis for Nuclear Power Plants
- Determination of buildings vibrations
- Characterization of electric motors for preventive maintenance
- Process control, design of acquisition systems and signal treatment.
- Analysis of electrical signal quality for industrial plants.



FIG. 4_9. Malla no estructurada vasija reactor PWR simulado con Ansys CFX ®
Unstructured mesh of the vessel PWR reactor simulated with Ansys CFX ®

SEGURIDAD MEDIOAMBIENTAL

ENVIRONMENTAL SAFETY

LÍNEA 1. ESTUDIO DE LA RADIACIÓN AMBIENTAL. EL RADÓN Y SUS DESCENDIENTES

Inicialmente las fuentes de radiación de origen natural eran consideradas como fuentes ambientales de radiación a las cuales todo el mundo estaba expuesto y que no era necesario controlar. Todos los esfuerzos de control, basados en las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) realizados a partir de los avances científicos de la comunidad internacional, solamente se dedicaban a las fuentes artificiales, es decir, al control de las dosis recibidas como consecuencia de la acción del hombre. Ahora bien, al descubrir que la contribución más importante a la dosis total de radiación recibida por el público en general es la debida a la radiación natural, y concretamente a la inhalación de los descendientes de vida media corta del Radón, ha hecho que aumente la sensibilidad en la comunidad científica y de la sociedad en general delante del problema del Radón, especialmente durante la última década.

LÍNEA 1. STUDY OF ENVIRONMENTAL RADIATION. RADON AND ITS DESCENDANTS

Initially, natural radiation sources were considered as environmental radiation sources to which everyone was exposed and was not necessary to control. All control efforts, based on the recommendations of the International Commission on Radiological Protection (ICRP) made from advances in the international community, are also dedicated to artificial sources. That is, to dose control as it is received from the action of man. However, it was discovered that the most important contribution of the total annual dose received by the public is due to natural radiation, and specifically to the inhalation of the descendants of the short life of radon. This fact increased the sensitivity of the scientific community, researchers and society in general, especially during the last decade.

Según el UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation*) el valor medio anual de dosis efectiva debida a las fuentes artificiales de radiación es de 0.6 mSv, mientras que la debida a fuentes naturales es de 2.4 mSv, de los cuales 1.26 mSv son causa del Radón y sus descendientes.

Cuando el Radón es inhalado tiene una pequeña probabilidad de desintegrarse en el interior de los pulmones antes de ser expulsado, ya que es un gas noble y tiene una vida media relativamente larga. En cambio, sus descendientes de vida media corta se pueden depositar fácilmente a las paredes del sistema respiratorio. Cuando estos se desintegran pueden dejar toda la energía de sus emisiones alfa en las superficies de los pulmones, especialmente en los tejidos de los bronquios, y por tanto, producir un daño biológico importante. En el año 1986, la Organización Mundial de la Salud (OMS) identificó el Radón como un cancerígeno pulmonar. De aquí se deriva la necesidad del desarrollo de modelos de dosimetría interna.

Este hecho ha producido que en los últimos años muchos países hayan establecido unos niveles de acción en términos de concentración media anual y no en términos de dosis recibida.

According to the UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation), the average annual value of the effective dose due to artificial radiation sources is 0.6 mSv while due to natural sources is 2.4 mSv of which, 1.26 mSv are caused by radon and its descendants.

When Radon is inhaled, it has a probability of decay inside the lungs before being exhaled due to the fact it is a noble gas and has a relatively long half-life. Instead, their descendants of short half-life can easily be deposited to the walls of the respiratory system. When they disintegrate they can leave all the energy of their alpha emissions on the surfaces of the lungs, especially in the tissues of the bronchial tubes, and therefore, cause significant biological damage. In 1986, the World Health Organization (WHO) identified Radon as a lung carcinogen. From this derives the need for the development of internal dosimetry models.

This fact has led that in recent years many countries have established levels of action in terms of annual average concentration and not in terms of the dose received.



FIG. 4_10. Equipo medición de radón por trazas
Radon measurement equipment

En el año 1986 el Consejo de la Unión Europea (CEU) presentaba una directiva con los estándares de seguridad básica para la protección de la salud de los trabajadores y de los miembros del público en general contra los daños debidos a las radiaciones ionizantes, con un capítulo dedicado a las fuentes naturales de radiación. En concreto obligaba a los miembros de la UE a identificar aquellas actividades donde los trabajadores y los miembros del público en general pueden tener un incremento significativo de exposición debido a la inhalación de descendientes del Radón y el Torio o la radiación gamma que no pueden menospreciarse desde el punto de vista de la protección radiológica.

Por otro lado, en relación a las aguas de consumo la CEC recomendaba, en 2001, llevar a cabo medidas del nivel de Radón en aguas subterráneas procedentes de diferentes fuentes y pozos en las diferentes áreas geológicas que estuvieran destinadas al consumo humano, con el fin de determinar la escala y naturaleza de las exposiciones a las que podía estar expuesta la población consumidora. Según esta recomendación, no hacía falta tomar medidas de acción cuando las concentraciones fueran inferiores a 100 Bq/l. En este mismo año, la CE presentó una propuesta de directiva con los requerimientos para la protección de la salud del público en general en relación a las sustancias radioactivas de las aguas utilizadas para el consumo humano, donde se contemplaban las recomendaciones de la CEC relativas al Radón en aguas subterráneas.

In 1986 the Council of the European Union (CEU) published a directive with the basic safety standards for the workers and members of general public of health protection against damage due to ionizing radiation. There was a particular chapter dedicated to natural radiation sources. Specifically, it forced EU members to identify those activities where workers and members of the general public may have a significant increase in exposure due to the inhalation of descendants of Radon, Thorium and gamma radiation that cannot be underestimated according to the radiological protection point of view.

Moreover, regarding to drinking water, the CEC recommended, in 2001, to carry out measurements of Radon level in groundwater located in different geological areas that were intended for human consumption. The main objective was to determine the scale and nature of the exposures to which the consuming population could be exposed. According to this recommendation, it was not necessary to take action measures plans when the concentrations were below 100 Bq/l. In the same year, the European Commission proposed a directive with the requirements for the health protection of the general public in relation to the radioactive substances of the waters used for human consumption. In is directive the recommendations of the CEC regarding the Radon in groundwater were established.

En cuanto a la legislación española, recientemente el CSN (Consejo de Seguridad Nuclear) ha publicado la instrucción IS-33 sobre los criterios radiológicos para la exposición a la radiación natural (CSN, 2012). En ella se determinan los límites de referencia para los trabajadores en términos de dosis efectivas y de concentración del Radón y se establece la obligación de adoptar medidas correctoras o dispositivos de vigilancia en el caso de que superen los límites.

En esta línea de I+D+i se plantea el estudio de las fuentes de radiación de origen natural, como es el Radón y sus descendientes, y, por tanto, investigar y aportar soluciones en la problemática asociada al Radón. Por consiguiente, el desarrollo de modelos de dosimetría interna para el Radón y sus hijos es muy importante.

Por lo tanto, se trata de una línea de I+D+i de caracterización de la radiación ionizante in-situ y tiempo real. Entre las aplicaciones de esta línea de investigación está el análisis y propuesta de soluciones de la medición de concentración Radón en diferentes entornos como la industria cerámica, plantas de tratamiento de aguas residuales, plantas potabilizadoras, cuevas, balnearios, metro, ...; así como la caracterización de radiación ionizante en otros entornos industriales. Con la instrumentación necesaria, se podrá determinar in situ los niveles de Radón en aire y agua, y determinar el factor de equilibrio para el posterior cálculo de dosis efectiva de los trabajadores de una forma más exacta.

Regarding Spanish legislation, recently, the CSN (Consejo de Seguridad Nuclear) has published the instruction IS-33 that includes the radiological criteria for natural radiation exposure (CSN, 2012). It determines the reference limits for workers in terms of effective doses and radon concentration. Additionally, it establishes the obligation to take corrective measures and monitoring devices in case of exceeding limits.

The study of natural radiation sources as radon and its descendants is raised in this I+D+i research. Likewise it is necessary to investigate and provide solutions according to radon issue. Therefore, the development of internal radon dosimetry models and its descendants is very important.

This research allows the in-situ and real-time characterization of ionizing radiation. Among the applications of this study, there is an analysis of radon levels as well as the proposal of mitigation solutions in different workplaces such as the ceramic industry, waste water pre-treatment plants, and water treatment plant. In addition, it is important to characterize the ionizing radiation in other industrial environments. According the needed detectors, Radon levels in air and water can be determined in situ, and the equilibrium factor can be determined for the subsequent calculation of the effective dose of the workers in a more exact way.

LÍNEA 2. DESARROLLO DE ECUACIONES Y ALGORITMOS PARA EL CÁLCULO DE LA DISPERSIÓN DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS

Estudio y desarrollo de ecuaciones y algoritmos para el cálculo de la dispersión de contaminantes atmosféricos en sistemas físicos reales. En esta línea se realiza un estudio y comprobación del funcionamiento de los distintos códigos de cálculo de comportamiento atmosférico, y de los procesos de dispersión que tienen lugar en su interior. Varios son los modelos con los que se trabaja actualmente y también varios los objetivos concretos que se buscan. Principalmente destacan dos puntos: por un lado, el estudio de dispersión de contaminantes desde fuentes puntuales, adaptando el modelo al entorno en el que se encuentre la fuente, tanto por sus condiciones climáticas como orográficas. Por otra parte, la adopción de criterios para la determinación de la altura de chimenea adecuada para optimizar la dispersión de la emisión.

LINE 2. DEVELOPMENT OF EQUATIONS AND ALGORITHMS FOR THE CALCULATION OF THE DISPERSION OF ATMOSPHERIC POLLUTANTS

Study and development of equations and algorithms for the calculation of the dispersion of atmospheric pollutants in real physical systems. In this line, a study and verification of the operation of the different codes for the calculation of atmospheric behaviour is carried out and for the dispersion processes that take place inside it. Several are the models with which we are currently working. Mainly two points stand out: on one hand, the study of the dispersion of pollutants from point sources, adapting the model to the environment in which the source is located, both due to its climatic and orographic conditions. On the other hand, the adoption of criteria for determining the appropriate chimney height to optimize the dispersion of the emission.

Grupo Procesos de Membrana, Tratamiento de Efluentes Líquidos y Optimización

Membrane Process and Environmental Effluent Treatment Group

El grupo de I+D+i PROMETEO (Procesos de Membrana, Tratamiento de Efluentes Líquidos y Optimización) está constituido por investigadores doctores expertos, técnicos superiores y personal en formación predoctoral.

Su actividad se centra en la búsqueda de diferentes soluciones al tratamiento de efluentes líquidos basadas principalmente en el empleo de las diferentes técnicas de membrana. Dentro de sus líneas de investigación aplicada también se aborda la utilización de dichas técnicas en procesos productivos de la industria alimentaria, su combinación con otros procesos de depuración, y el modelado y simulación de procesos. Con carácter transversal a todas las técnicas se estudian tanto los fenómenos de ensuciamiento y la regeneración de las membranas, como la gestión de las corrientes concentradas que se generan en cada uno de los sistemas de separación estudiados.

Los diferentes objetivos de los trabajos de I+D+i realizados alcanzan tanto estudios científicos como el desarrollo de nuevos prototipos de instalaciones de membranas, y la realización de diseños de carácter industrial.

Desde el punto de vista de transferencia de resultados cabe destacar su amplia relación con entidades y empresas de diferentes sectores productivos entre los que se incluyen el textil, curtidors, petroquímico, metalúrgico, cerámico y agroalimentario, así como con distintas entidades vinculadas con el mercado del agua. Al mismo tiempo se viene participando, en los últimos años, dentro de varios proyectos de cooperación al desarrollo en países como Ecuador y Mozambique en temas relacionados con la potabilización de agua en zonas rurales.

R+D+i PROMETEO group (Processes of Membrane, Treatment of Liquid Effluents and Optimization) is constituted by PhD researchers, laboratory technicians and PhD students.

Its activity mainly focuses on the search of different solutions to the treatment of liquid effluents based principally on the application of the different membrane techniques. Among the applied research lines, the application of membrane technology in the food industry, the combination of this technology with other separation processes, and the modelling and simulation of membrane processes are also considered. With transversal character to all the techniques, the phenomenon of fouling and membrane regeneration are investigated, as well as the management of the concentrated streams that are generated in each of the separation systems studied.

The aim of the different R+D+i work carried out are the development of scientific studies, but also the implementation of new prototypes of membrane installations and the design of industrial plants.

From the point of view of the transfer of results it is relevant to point out the wide relation with entities and companies of different productive sectors such as textile, tannery, petrochemical, metallurgical, ceramic and food industry, as well as with different entities related with the market of water. At the same time this group is participating in several development cooperation projects in countries like Ecuador and Mozambique on issues related with the potabilization of water in rural areas.

Líneas investigación PROMETEO

PROMETEO Research lines

LÍNEA 1. APLICACIÓN DE MEMBRANAS EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

El objetivo de la línea es desarrollar y aplicar la tecnología de membranas para la mejora de todos aquellos procesos que se llevan a cabo en la industria agroalimentaria. El principal interés de esta tecnología radica en las múltiples ventajas que presenta al permitir llevarse a temperaturas moderadas, lo que repercute en las propiedades funcionales y organolépticas de los productos agroalimentarios y en la reducción de los costes energéticos.

Entre los campos de estudio se encuentran: la concentración de zumos y jugos, concentración de leche, recuperación de lactosa, recuperación y fraccionamiento de proteínas, desalcoholización de vinos y sidras, recuperación de aromas, tratamiento de efluentes y corrientes de proceso, reutilización y minimización de efluentes y diseño de equipos e instalaciones.

Desarrollo experimental de procesos de membrana, caracterización de corrientes de proceso, selección de membranas y estudio a escala piloto con objeto de establecer la viabilidad de su aplicación a nivel industrial.

Logros principales:

Se ha evaluado el potencial de la tecnología de membranas en la recuperación del suero lácteo y en la minimización del impacto ambiental de efluentes procedentes de la industria láctea. Se ha estudiado experimentalmente el comportamiento de la ultrafiltración, nanofiltración y la ósmosis inversa empleando disoluciones modelo y mediante suero lácteo real en distintas condiciones de operación.

LÍNEA 1. MEMBRANE TECHNOLOGY IN FOOD INDUSTRY

The aim of this research line is the development and application of membrane technology to improve the processes that are carried out in the agro-food industry. The main interest of this technology lies in the great number of advantages that it shows as it is performed at moderate temperatures. Therefore the functional and organoleptic properties of the agro-food products are preserved and the energy costs are reduced.

The main fields of study are: concentration of juices, concentration of milk, recovery of lactose, recovery and fractionation of proteins, de-alcoholization of wine and cider, recovery of aromas, treatment of wastewaters and process streams, minimization and reutilization of wastewaters and design of equipment and installations.

Experimental development of membrane processes, characterization of process streams, selection of the membranes and investigation at pilot plant scale to establish the viability of the application at industrial scale.

Main profits:

The potential application of membrane processes to recover valuable products from whey and to minimize the environmental impact of effluents from the dairy industry has been evaluated. The behaviour of ultrafiltration, nanofiltration and reverse osmosis has been experimentally studied at different operating conditions using model solutions and real whey.

Se ha determinado el potencial del proceso de pervaporación como técnica alternativa a otros procesos convencionales en la desalcoholización de vinos y los procesos de ósmosis inversa y la pervaporación como opciones válidas para la desalcoholización de sidras. En ambos casos se ha establecido la ventaja que presenta la etapa de recuperación de aromas por pervaporación en la calidad del producto final obtenido.

Se han desarrollado metodologías experimentales útiles para el pretratamiento, seguimiento y control de las diferentes etapas del proceso.

LÍNEA 2. TRATAMIENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS

El objetivo de esta línea es el desarrollo y la aplicación de diferentes procesos, especialmente procesos de membrana, para depurar y reutilizar efluentes tanto industriales como urbanos. Además, para los efluentes industriales se aplican otras tecnologías tanto físico-químicas como biológicas que pueden ir combinadas o no con los procesos de membrana.

Así, podemos distinguir dos campos de investigación en esta línea:

1. Aplicación de procesos de membrana para la reutilización de aguas residuales urbanas. Se realizan pruebas para evaluar el comportamiento de diferentes membranas en biorreactor de membranas (MBR), tanto de fibras huecas como planas. Además, se caracteriza el licor de mezcla de forma física, química y biológica. Por otra parte, se investiga en la aplicación de membranas de ultrafiltración, nanofiltración y ósmosis inversa como procesos de regeneración de aguas residuales tras su tratamiento biológico.

The potential of pervaporation as an alternative to other conventional processes in wine dealkoholization has been determined. Moreover, pervaporation and reverse osmosis have been tested and compared to perform the dealkoholization of cider. In both cases the recovery of aroma compounds by means of pervaporation has demonstrated to have a great influence on the quality of the final product.

Furthermore, experimental methods for the pretreatment, monitoring and control of the different process steps have been developed.

LINE 2. LIQUID EFFLUENTS TREATMENT

The aim of this line is the development and the application of different processes, especially membrane processes, to the treatment and reuse effluents both from the industry and from the municipalities. In addition, other technologies (physical-chemical and biological ones) are applied in combination with membrane processes for the industrial effluents treatment.

In this way, two main research fields can be distinguished in this line:

1. Application of membrane processes to reclamation and reuse of municipal wastewater. Tests are performed to evaluate different membranes used in membrane bioreactors (MBR), both plane and hollow fibre ones. Besides, characterization of sludge liquor is studied from a chemical, physical and biological point of view. On the other hand, it is researched the application of membrane processes (ultrafiltration, nanofiltration and reverse osmosis) for the secondary effluent reclamation in a municipal wastewater treatment plant.

2. Tratamiento de aguas residuales industriales. Se realizan pruebas en planta piloto para reutilizar aguas residuales industriales de diferentes sectores, como el textil, de curtidos, etc. Para ello se realizan ensayos de tratamiento biológico, físico-químico y de membranas.

Logros principales:

Se ha desarrollado una metodología para la caracterización del licor de mezcla de un biorreactor de membrana, relacionándola con el ensuciamiento de la membrana. En la caracterización se comparan diferentes métodos de determinación de las sustancias poliméricas extracelulares, especialmente en cuanto a los métodos de extracción.

Se ha logrado minimizar mediante procesos de membrana la concentración de sulfatos en aguas residuales de curtidos y se ha eliminado el color de los efluentes textiles combinando una etapa anaerobia con otra aerobia en un proceso SBR (reactor biológico secuencial).

Se ha conseguido depurar biológicamente en reactores secuenciales (SBR) y en biorreactores osmóticos de membrana (OMBR) aguas residuales de alta salinidad.

Se ha conseguido mediante combinación de procesos convencionales y de membrana la reutilización de aguas residuales textiles.

2. Industrial effluents treatment. Tests are performed in laboratory and pilot plants to reuse wastewater from different industries such as tanneries, textile mills, pulp and paper mills, etc. For that physico-chemical and biological processes in combination with membrane processes are evaluated.

Main profits:

A methodology for the MBR sludge liquor characterization has been developed. It has been related to the membrane fouling, in the characterization, different methods for the extracellular polymeric substances (EPS) are compared, especially the extraction methods for them.

It was achieved the minimization of sulfate ions in tannery wastewaters by means of the application of membrane processes to wastewaters from particular processes (pickling, unhairing, etc).

Colour has been eliminated from textile wastewaters by combination of anaerobic and aerobic stages in a sequencing batch reactor process (SBR).

It was achieved to treat biologically hypersaline wastewaters both in sequencing batch reactors (SBR) and in osmotic membrane bioreactors (OMBR).

A combination of conventional processes and membrane processes drove to a final effluent from a textile mill with quality enough to be reused.

LÍNEA 3. TECNOLOGÍAS PARA LA DESALACIÓN Y POTABILIZACIÓN DEL AGUA

La escasez de agua potable como consecuencia de la disminución de recursos en determinadas áreas supone un importante problema para el desarrollo que se agravará debido a la creciente demanda. Los sistemas de desalación basados en membranas pueden considerarse una tecnología madura, eficiente y capaz para la producción de agua dulce. El principal objetivo de esta línea de investigación es el diseño y optimización de instalaciones específicas para la desalación y potabilización del agua, mediante nanofiltración, ósmosis inversa, electrodiálisis y evaporación.

Entre los campos de estudio se encuentran:

- Desalación de agua de mar y aguas salobres mediante técnicas con membranas
- Potabilización de aguas con exceso de nitratos
- Aplicación de nanofiltración y ósmosis inversa a los efluentes del tratamiento biológico de las EDARS
- Estudio y optimización de métodos de pretratamiento
- Procesos híbridos de desalación y potabilización
- Diseño de equipos e instalaciones a escala de laboratorio y de planta piloto y escalado a nivel industrial
- Caracterización de las corrientes de proceso

LÍNEA 3. DESALINATION AND POTABILIZATION WATER TECHNOLOGIES

The drinking-water shortage as a result of the resources decrease in certain areas represents a major problem for development that will worsen due to the increasing demand. Desalination systems based on membranes can be considered a mature and efficient technology for fresh water production. The main objective of this research line is the design and optimization of specific facilities for water desalination and potabilization by means of nanofiltration, reverse osmosis, evaporation and electrodiálisis.

The main fields of study are:

- Desalination of seawater and brackish water by means of membrane technology
- Potabilization of waters with high nitrate levels
- Application of nanofiltration and reverse osmosis to effluents from the biological treatment of WWTPs
- Study and optimization of pretreatment methods
- Hybrid processes for desalination and potabilization
- Design and optimization of equipment and installations at laboratory and pilot plant scale and scale up at industrial level
- Characterization of process streams

Logros principales:

Se han seleccionado las condiciones de operación óptimas en la desalación de agua de mar y salobres mediante técnicas con membranas. Además, se ha estudiado la reducción de los vertidos de concentrado mediante procesos de membranas combinados con evaporación.

Se han determinado las condiciones químicas e hidrodinámicas que permiten reducir los fenómenos de ensuciamiento en la desalación de aguas de diferente procedencia.

En la potabilización de aguas con exceso de nitratos se ha analizado el efecto de la interacción con otros iones sobre el rechazo del ion nitrato y se han desarrollado metodologías para evaluar, a partir de ensayos experimentales, el funcionamiento de una planta, lo que permite llevar a cabo el diseño óptimo de dichas instalaciones.

Se han analizado diferentes tipos de pre-tratamiento para el agua que se va a someter a desalación mediante membranas, desde el uso de diferentes anti-incrustantes hasta la utilización de técnicas como la micro o ultrafiltración.

Se han diseñado y construido equipos para la potabilización del agua que se han instalado en países en vías de desarrollo como Ecuador o Mozambique.

Main profits:

The best operating conditions in the desalination of seawater and brackish water by means of membrane techniques have been selected. Moreover, a hybrid process that combines membrane processes with evaporation has been proposed to reduce the volume of brine discharged.

The hydrodynamic and chemical conditions to reduce fouling phenomenon in the desalination of water from different sources have been determined.

In the potabilization of waters with high nitrate levels, the effect of ion interaction on nitrate rejection has been analyzed. We have also developed methods to assess, from experimental tests, the operation of a plant. Thus, the optimal design of the plant can be performed.

Different pretreatment methods have been analyzed, from the utilization of anti-scaling agents to the utilization of technologies such as micro and ultrafiltration.

Several units to perform water potabilization have been designed, build and operated in developing countries such as Ecuador and Mozambique.

LÍNEA 4. SIMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS DE MEMBRANA Y TRATAMIENTO DE EFLUENTES.

El objetivo de la línea es desarrollar y aplicar técnicas de modelización y optimización para el análisis y la mejora de los procesos, especialmente de aquellos basados en membranas.

Entre los campos de estudio se encuentran:

- Desarrollo y aplicación de software para la optimización de procesos de membrana, especialmente en los campos de desalación, potabilización y reutilización de aguas y medioambiente.
- Modelización de procesos de membrana de microfiltración, ultrafiltración, nanofiltración y ósmosis inversa.
- Aplicación de programas de multifísica y CFD para el estudio del transporte, el ensuciamiento y la hidrodinámica en los módulos de membranas.
- Desarrollo de métodos basadas en el diseño experimental y redes neuronales como modelos de "caja negra" que pueden ser aplicados en situaciones donde un modelo físico no es factible.

Logros principales:

Se ha evaluado el potencial de la nanofiltración en el tratamiento de aguas con exceso de nitrato y desarrollado técnicas de diseño experimental que permiten la selección de la mejor membrana para un agua concreta. Se ha desarrollado un módulo de cálculo de nanofiltración válido para estudiar la influencia de la composición y el diseño de instalaciones.

LINE 4. SIMULATION AND OPTIMIZATION OF MEMBRANE AND EFFLUENT TREATMENT PROCESSES.

The aim of this research line is to develop and apply modeling and optimization techniques for analysis and improvement of processes, especially for membrane processes.

The main fields of study are:

- Software development and application to optimization of membrane processes, especially in desalination applications, drinking-water production, water reuse and environment.
- Modeling of nanofiltration, ultrafiltration and reverse osmosis.
- Use of multiphysics and CFD in studies of transport, fouling and hydrodynamics of membrane modules.
- Development of methods using design of experiments and neural networks as black-box models useful for cases where a physical model is not feasible.

Main profits:

The potential of nanofiltration in the treatment of waters with nitrate excess has been studied. Design-of-experiment techniques have been applied to membrane selection for any natural water. A nanofiltration calculation package has been developed to study the influence of composition and for process design.

Se ha estudiado experimentalmente el comportamiento de la nanofiltración y la ósmosis inversa con disoluciones salinas. Para ello, se ha desarrollado una metodología semiempírica para extrapolar los resultados obtenidos en planta recirculada a sistemas de membrana. Los resultados se están aplicando a la reutilización de aguas del sector metal-mecánico.

Se han desarrollado modelos y metodologías experimentales útiles para el control de los procesos de ultrafiltración tanto en el tratamiento de aguas como con disoluciones industriales.

Además, se han desarrollado técnicas de optimización multiobjetivo, las cuales se han aplicado sobre un modelo de destilación desarrollado por el grupo. Dichas técnicas se van a aplicar próximamente a procesos de membrana.

Experimental study of the treatment of complex ionic solutions by reverse osmosis and nanofiltration. A semi-empirical methodology was used to extrapolate the results obtained in a pilot plant working in the batch recirculated mode to a continuous membrane system. The results are being applied to water reuse for the metal-mechanic industry.

Models and experimental methodologies useful for ultrafiltration process control in water treatment and industrial applications have been developed.

Development of a distillation model and techniques of multiobjective optimization. These techniques are going to be applied to membrane processes.



FIG. 4.- II. Planta de laboratorio de Ultrafiltración
Ultrafiltration laboratory plant

LÍNEA 5. TRATAMIENTO DE EFLUENTES PELIGROSOS Y RADIATIVOS

El objetivo de la línea de investigación consiste en desarrollar y aplicar técnicas de tratamiento de efluentes peligrosos y radiactivos, principalmente aquellos producidos en los laboratorios de radioinmunoanálisis (RIA) de los hospitales, y en distintas actividades industriales que generen este tipo de residuos.

Entre los campos de estudio dentro de la línea se encuentran:

- Estudio de la influencia de la radiación (beta y gamma) en membranas orgánicas.
- Aplicación de la ultrafiltración (UF) en el pretratamiento de residuos peligrosos y radiactivos.
- Aplicación de la ósmosis inversa (OI) como etapa principal de tratamiento de residuos peligrosos y radiactivos.
- Estudio de las propiedades permselectivas y estructurales de las membranas de UF y OI, tras el tratamiento de efluentes peligrosos y radiactivos.
- Desarrollo y aplicación de otras técnicas de tratamiento de los residuos peligrosos y radiactivos como precipitación, adsorción y extracción.
- Desarrollo y aplicación de la evaporación en la concentración de los efluentes líquidos generados a partir del tratamiento de los residuos peligrosos y radiactivos.
- Análisis de la evolución del mapa radiológico de la instalación de tratamiento, y de su área de influencia, en el desarrollo del tratamiento de los efluentes.

LINE 5. TREATMENT OF DANGEROUS AND RADIOACTIVE EFFLUENTS

The objective of this research line consists of developing and applying technologies for the treatment of dangerous and radioactive effluents, mainly those produced in radioimmunoassay laboratories of the hospitals, and those generated in different industrial activities.

The research fields inside this line are the following ones:

- Study of the influence of radiation (beta and gamma) on organic membranes.
- Application of ultrafiltration (UF) in the pretreatment of dangerous and radioactive wastes.
- Application of reverse osmosis (RO) as the main stage of treatment of dangerous and radioactive wastes.
- Study of the permselective and structural properties of UF and RO membranes, after the treatment of dangerous and radioactive effluents.
- Development and application of other treatment techniques of dangerous and radioactive wastes, like precipitation, adsorption and extraction.
- Development and application of the evaporation process in the concentration of the liquid effluents generated from the treatment of dangerous and radioactive wastes.
- Analysis of the evolution of the radiological map of the treatment installation, and its area of influence, in the development of the treatment of the effluents.

Logros principales:

Los principales logros alcanzados en esta línea de investigación son:

Se ha observado que la radiación no influye en las propiedades y características de las membranas orgánicas ensayadas, incluso para dosis de radiación muy superiores a las esperadas en los tratamientos.

Se ha comprobado que la combinación de técnicas de membrana (UF como pretratamiento y OI como tratamiento principal) es viable y efectiva, tanto para la descontaminación de los residuos líquidos procedentes de RIA, como para la descontaminación de efluentes líquidos radiactivos de media-baja actividad, procedentes de otras actividades industriales.

Se ha determinado que, tras el tratamiento, las membranas de UF y OI mantienen sus propiedades permselectivas, y que su estructura permanece inalterada en cuanto a la capa activa se refiere.

Se han desarrollado las mejores condiciones operativas para la aplicación de otras técnicas, como la extracción sólido-líquido, en el tratamiento y descontaminación de residuos sólidos contaminados radiactivamente.

Se ha desarrollado la evaporación natural, como una técnica viable para la concentración de los efluentes líquidos generados en el tratamiento de los residuos peligrosos y radiactivos.

Se ha estudiado la evolución del mapa radiológico en la aplicación de las técnicas de membrana, localizándose los puntos críticos desde el punto de vista radiactivo, y de seguridad y salud de los trabajadores encargados del tratamiento.

Main profits:

The main profits reached in this line are summarised in the following points:

It has been observed that radiation does not affect the properties and characteristics of organic membranes, even for radiation doses higher than the ones expected in the treatment.

It has been verified that the combination of membrane techniques (UF as pretreatment and RO as main treatment) is a viable and effective way for decontamination of radioimmunoassay liquid wastes, as well as for decontamination of radioactive liquid effluents of low-middle activity, coming from other industrial processes.

It has been determined that, after the treatment, the membranes of UF and RO maintain their permselective properties, and that their active layer structure remains unaltered.

They have been developed the best operative conditions for the application of other techniques, like solid-liquid extraction, in the treatment and decontamination of radioactively contaminated solids.

Natural evaporation has been developed as a viable technique for the concentration of the liquid effluents generated in the treatment of dangerous and radioactive wastes.

It has been studied the evolution of the radiological map in the application of membrane techniques. Critical points from the point of view of safety and health of workers have been located.

LÍNEA 6. CARACTERIZACIÓN DEL ENSUCIAMIENTO Y REGENERACIÓN Y LIMPIEZA DE MEMBRANAS.

El objetivo de la línea consiste en caracterizar el tipo de ensuciamiento de la superficie selectiva de las membranas de ultrafiltración, nanofiltración y ósmosis inversa cuando son aplicadas en el tratamiento de aguas superficiales y aguas residuales. Dicho ensuciamiento provoca la pérdida o la disminución de las características permselectivas de la membrana, por lo que hay que aplicar distintos ciclos y tipos de limpieza en función del tipo de ensuciamiento. Por otro lado, el proceso de limpieza de las membranas supone el consumo de agua y productos químicos, además de utilizar productos que pueden resultar agresivos a largo plazo para las membranas. Por este motivo, la optimización del protocolo de limpieza, el cual depende de los compuestos que ensucian la membrana, resulta de gran interés para la reducción de los costes.

En esa línea de investigación se han propuesto diferentes agentes para la limpieza de membranas orgánicas e inorgánicas y se ha determinado su efectividad mediante ensayos estáticos, dinámicos y mixtos para membranas con diferentes tipos de ensuciamiento.

Entre los campos de estudio se encuentran los siguientes:

- Estudio de la resistencia química del material constructivo de las membranas mediante observación microscópica antes y después de aplicar el protocolo de limpieza.
- Análisis de la recuperación de flujo de permeado y de la selectividad de las membranas sometidas al protocolo de limpieza estudiado, para cada caso concreto.

LINE 6. CHARACTERIZATION OF FOULING AND CLEANING AND REGENERATION OF MEMBRANES

The objective of the research line consists of characterizing the type of fouling of the active layer of ultrafiltration, nanofiltration and reverse osmosis membranes, when they are applied in the treatment of surface water and wastewater. This fouling causes the loss, or diminution, of the permselective characteristics of the membrane, so it is necessary to apply different cycles and types of cleaning depending on the type of fouling. On the other hand, the membrane cleaning process involves the consumption of water and chemicals as well as the utilization of products that can be aggressive in the long-term use of the membranes. For this reason, the optimization of the cleaning protocol, which depends on the compounds that foul the membrane, is of great interest to reduce the costs.

In this research line, different agents have been proposed for the cleaning of organic and inorganic membranes and the effectiveness of the cleaning agents has been determined by means of static, dynamic and mixed tests for membranes with different types of fouling.

The research fields included in this line are the following:

- Study of the chemical resistance of the membrane material, by means of microscopic observation before and after applying the cleaning protocol.
- Analysis of the recovery of the permeate flux and the selectivity of the membranes after the application of each cleaning protocol.

Logros principales:

Se ha evaluado el comportamiento de distintos agentes de limpieza en membranas de 100 kD de ultrafiltración utilizadas en la potabilización de aguas superficiales, así como en membranas de diferentes materiales y umbrales de corte molecular utilizadas para el tratamiento de distintos tipos de aguas residuales.

Se han propuesto con éxito procesos novedosos para la limpieza de membranas de ultrafiltración de diferentes materiales ensuciadas con proteínas, como son la utilización de disoluciones salinas, de ultrasonidos y de campos eléctricos.

Se ha caracterizado el tipo de suciedad depositada en diferentes membranas utilizadas con diferentes corrientes de alimentación mediante técnicas espectroscópicas como SEM, AFM o ATR-FTIR, y se ha evaluado la recuperación de flujo de la misma tras los protocolos de limpieza.

Las investigaciones desarrolladas se han publicado en revistas científicas y se han presentado en diferentes congresos, fruto de los cuales se ha contactado con diferentes empresas interesadas en la investigación indicada.

Main profits:

The performance of different cleaning agents has been evaluated in 100 kD ultrafiltration membranes used in the purification of surface waters, as well as in membranes of different materials and molecular weight cutoffs used for the treatment of different types of wastewaters.

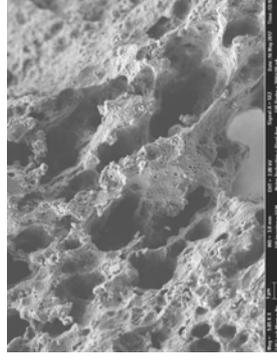
Innovative processes have been successfully proposed for the cleaning of ultrafiltration membranes of different materials fouled with proteins, such as the utilization of saline solutions, ultrasounds and electric fields.

The type of fouling deposited on the different membranes used with different feed solutions has been characterized by spectroscopic techniques such as SEM, AFM or ATR-FTIR, and the recovery of permeate flux has been evaluated after the cleaning protocols.

FIG. 4_13. Colector de permeado de una membrana de enrollamiento en espiral
Permeate collector of a spiral-wound membrane



FIG. 4_12. Micrografía de la estructura de una membrana con el microscopio electrónico de barrido.
Microphotograph of the structure of a membrane with Scanning Electron Microscope



LÍNEA 7. GESTIÓN DE CONCENTRADOS LÍQUIDOS

El objetivo del trabajo es disminuir el volumen residual de un determinado efluente industrial, una vez ha sido sometido a un tratamiento de depuración, mediante un sistema de Evaporación Natural Asistida (ENA), como paso una solución intermedia en su tratamiento, o para conseguir su concentración final.

La utilización de ENA permite reducir considerablemente el consumo energético, obteniendo, además, un sólido o semisólido como concentrado, que puede ser reutilizado en el proceso que originó el efluente, o valorizarlo para otro propósito.

El sistema de evaporación propuesto está basado en la capacidad combinada de diferentes fenómenos como humidificación, capilaridad, cristalización y deshidratación, que suceden al poner el efluente líquido sobre un soporte poroso y en contacto con aire seco en circulación. La capacidad de desorción del aire viene definida, por las condiciones climáticas del entorno de trabajo, fundamentalmente por la humedad, temperatura y la velocidad del aire.

Con ello es posible obtener disoluciones de muy alta concentración de sales. Esta disolución cuasi-saturada de sales, debe ser finalmente evacuada del sistema evaporador y finalizar su deshidratación en una superficie controlada de secado.

LINE 7.MANAGEMENT OF CONCENTRATED LIQUIDS AND BRINES

The aim of work is decreasing the residual volume of a determined industrial effluent that has been previously purified, by using a new system of Natural Assisted Evaporation (NAE), either for an intermediate solution in its treatment, or to get its final concentration.

The use of NAE allows considerably reducing the energetic consumption, obtaining further a solid or semisolid as concentrate product, that you can be reused in the process that originated the effluent, or to give it a value added.

This system of evaporation is based in the capacity combined of different phenomena such as humidification, capillarity, crystallization and dehydration, which take effect when putting the liquid effluent on a porous support and in contact with dry air in circulation. The sorption capacity of air is defined for the climatic conditions of the environment, fundamentally for the humidity, temperature and the velocity of air.

So, it is possible to get out solutions of very high salt concentration. This quasi-saturated solution of salts must finally be evacuated from the evaporator system and finish its dehydration on a controlled drying surface.

Logros principales:

- Diseño de prototipos de evaporación natural asistida de diferentes capacidades.
- Aplicación en la concentración por evaporación de residuos líquidos radiactivos.
- Concentración de lodos inflamables con posibilidad de recuperación en el proceso productivo.
- Concentración de salmueras de diferentes procesos de osmosis inversa y nanofiltración.

Main profits:

- Prototype design of natural assisted evaporation with different capacities.
- Application in the concentration by evaporation of liquid radioactive waste.
- Inflammable sludge concentration with possibility of recuperation in the productive process.
- Brines concentration from different reverse osmosis and nanofiltration processes.

FIG. 4_14: Equipo de investigación del grupo PROMETEO
PROMETEO Research staff



Grupo de Ingeniería Electroquímica y Corrosión

Electrochemical Engineering and Corrosion Group

El grupo de I+D "Ingeniería Electroquímica y Corrosión, IEC", tiene una amplia experiencia investigadora en los campos de la Ingeniería Electroquímica y de la Corrosión.

Esta experiencia está basada en la realización de proyectos de investigación que el grupo ha realizado con financiación por parte de los diferentes organismos públicos (Ministerio, Generalitat, Universitat Politècnica de València), Institutos de Investigación (AIJU, AIMME) y por parte de Empresas Privadas (Petróleos del Mediterráneo, Acerinox, S.A., Thyssen Krupp, Rotártica S.A.). El resultado de esta experiencia se traduce en un gran número de artículos y en 3 patentes desarrolladas.

The Research Group "Electrochemical Engineering and Corrosion (IEC)" has a long experience in the Electrochemical Engineering and in the Corrosion Area.

This experience has been acquired thanks to the government financial support (Ministerio, Generalitat, Universitat Politècnica de València), Research Centers and Private Corporations (Petróleos del Mediterráneo, Acerinox, S.A., Thyssen Krupp, Rotártica S.A.). The experience acquired during these years has supported an important number of publications and the development of three patents.

FIG. 4_15. Corrosión Electroquímica
Electrochemical corrosion



Líneas investigación IEC

IEC Research lines

LÍNEA 1. ESTUDIO DE LA GENERACIÓN DE HIDRÓGENO SOBRE DIFERENTES METALES Y ALEACIONES EN CONDICIONES DE ALTA TEMPERATURA Y ELEVADA CONCENTRACIÓN

Dentro del grupo de investigación, Ingeniería Electroquímica y Corrosión (IEC), una de las líneas de investigación que se está desarrollando es el estudio de la generación de hidrógeno sobre la superficie de diferentes metales y aleaciones que constituyen una máquina de absorción de bromuro de litio en condiciones de alta temperatura y elevada concentración de LiBr. Para ello se emplean distintas técnicas electroquímicas (ensayos potenciodinámicos, ensayos potencioestáticos, medidas de potencial a circuito abierto, impedancias electroquímicas, etc.) y análisis digital de imagen. El objetivo es conseguir las condiciones de trabajo que minimicen la producción de hidrógeno para evitar la pérdida de vacío de las máquinas y su consiguiente pérdida de eficacia energética. El estudio se está llevando a cabo mediante una celda electroquímica patentada por el grupo IEC, P-200803389.

LINE 1. STUDY OF HYDROGEN GENERATION ON THE SURFACE OF DIFFERENT METALS AND ALLOYS IN CONDITIONS OF HIGH TEMPERATURE AND HIGH CONCENTRATION

Within the research group, Electrochemical Engineering and Corrosion Group (IEC), one research field that is developing is the study of hydrogen generation on the surface of different metals and alloys that constitute an absorption machine of lithium bromide in conditions of high temperature and high concentration of LiBr. For that, different electrochemical techniques (potentiodynamic and potentiostatic tests, open circuit potentials and electrochemical impedance spectroscopy) and digital analysis of image are used. The aim is to obtain the conditions that minimize the production of hydrogen to avoid the loss of vacuum of the machines and its consequent loss of efficiency. The study is carrying out, among others, in an electrochemical cell patented by the group IEC, P-200803389.

FIG. 4_16. Microscopio RAMAN, ALPHA300 M+
Witec Microscopio RAMAN, ALPHA300 M+



LÍNEA 2. ESTUDIOS DE CORROSIÓN EN TIEMPO REAL DE ACEROS INOXIDABLES ALTAMENTE ALEADOS A ALTAS TEMPERATURAS

El objetivo de esta línea de investigación es llevar a cabo estudios de corrosión de aceros inoxidable altamente aleados en medios concentrados y a elevadas temperaturas (hasta 160 °C) mediante una unidad electroquímica que permite la visualización en tiempo real del fenómeno de corrosión (P200002525 y P200002526).

Los resultados obtenidos permiten analizar la influencia de la temperatura sobre los diferentes parámetros electroquímicos: densidad y potencial de corrosión, densidad de corriente de pasivación, potencial de picadura.

En los estudios de corrosión a alta temperatura y dentro de un proyecto de la Agencia Española de Cooperación Internacional, se está en colaboración con el Laboratorio de Corrosión Electroquímica de la Universidad Mohammed V-Agdal del profesor A. Guenbour para llevar a cabo estudios de corrosión de aleaciones altamente aleadas en medios fosfóricos concentrados.

LÍNEA 2. CORROSION STUDIES IN REAL TIME OF HIGHLY ALLOYED STAINLESS STEELS AT HIGH TEMPERATURES

The objective of this research line is to study the corrosion behaviour of highly alloyed stainless steel in heavy solutions and high temperatures (up to 160 °C). The experimental device used allows the visualization of the corrosion phenomena on the materials in real-time simultaneously to the electrochemical data acquisition without disturbing the electrochemical system (P200002525 y P200002526).

The results show the influence of temperature on the corrosion behaviour of the alloys: corrosion potential, corrosion current density, passive current density, pitting potential.

In Corrosion Studies at high temperatures and during a project of Agencia Española de Cooperación Internacional, there is a collaboration with the Laboratory Corrosion-Electrochimie in the University Mohammed V-Agdal and the Professor A. Guenbour.

LÍNEA 3. INFLUENCIA DE LA CAVITACIÓN SOBRE EL COMPORTAMIENTO FRENTE A LA CORROSIÓN DE DIFERENTES ALEACIONES.

El objetivo principal de esta línea de I+D es estudiar la modificación del comportamiento electroquímico de diferentes aleaciones en diferentes disoluciones de trabajo causada por la modificación de las condiciones hidrodinámicas del medio, condiciones estáticas (sin cavitación) y condiciones dinámicas (con cavitación).

Los resultados obtenidos demuestran que la cavitación influye sobre diferentes aspectos electroquímicos: reacción de reducción del medio, reacción de oxidación del metal, pasivación de las aleaciones, picaduras de las aleaciones. Con ayuda de un microscopio láser confocal, el daño ocasionado por la cavitación en la superficie de las aleaciones ha sido cuantificado.

LÍNEA 3. INFLUENCE OF CAVITATION ON THE CORROSION BEHAVIOUR OF DIFFERENTS ALLOYS

The main objective of this line is to study the corrosion behaviour of different alloys and the modification of the electrochemical factors of different alloys in different solutions under static (without cavitation) and dynamic conditions (with cavitation).

The results demonstrate that cavitation affects to: the cathodic reaction (reduction of the solution) and the anodic reaction (oxidation of the metal, passivation and repassivation, pitting of the alloy, etc.). Using a Laser Confocal Scanning microscopy, the damage occasioned by cavitation on the surface of the alloy has been quantified.

FIG. 4_17. Prototipo experimental Experimental facility



**LÍNEA 4. ESTUDIOS DE CORROSIÓN-
EROSIÓN EN CIRCUITOS
HIDRODINÁMICOS**

Estudio de la corrosión dinámica de diversos metales y aleaciones en distintos medios de trabajo (ácidos y básicos) a distintas temperaturas. Para llevar a cabo el estudio de la corrosión dinámica se ha diseñado un circuito hidrodinámico. Con ayuda de dicho circuito es posible el estudio tanto de la corrosión individual de los diversos materiales como la corrosión galvánica producida por los distintos pares de materiales o de su soldadura.

Los resultados muestran que el circuito hidráulico permite evaluar la corrosión dinámica de diversos materiales, aleaciones y sus soldaduras a partir de medidas electroquímicas en diversos medios de trabajo.

**LÍNEA 5. ESTUDIOS DE LA INFLUENCIA DE
LOS TRATAMIENTOS TÉRMICOS SOBRE
LA CORROSIÓN**

Mediante estos estudios se evalúa la influencia de las condiciones (duración, rango de temperaturas, atmósfera...) de los diferentes tratamientos térmicos en el comportamiento frente a la corrosión de los metales. Para evaluar los cambios provocados en el material se lleva a cabo la caracterización de las muestras antes y después del tratamiento térmico con ayuda de técnicas de superficie (microscopía óptica, SEM, EDX). Posteriormente, se estudia mediante técnicas electroquímicas el comportamiento del material frente a la corrosión y se relaciona con los cambios observados en la caracterización de las muestras.

**LINE 4. STUDIES OF THE CORROSION-
EROSION IN A HYDRODYNAMIC
CIRCUIT**

Study of the dynamic corrosion of different metals and alloys in several media (acidic medium and basic medium) at different temperatures. A hydrodynamic circuit was designed in order to evaluate dynamic corrosion. By means of the circuit it is possible to study the corrosion of the single materials and the galvanic corrosion generated by the different pairs.

The results show that the hydrodynamic circuit makes it possible to evaluate the dynamic corrosion of the different materials and alloys by means of electrochemical measurements in diverse working environments.

**LINE 5. STUDIES OF THE HEAT
TREATMENT INFLUENCE ON THE
CORROSION BEHAVIOUR**

The aim of these studies is the evaluation of the heat treatment conditions (duration, temperature range, environment...) on the corrosion behaviour of metals. In order to evaluate the changes in materials as a consequence of a heat treatment, the samples are characterized prior to and after of the heat treatment by different techniques (optical microscopy, SEM, EDX...). Later, the corrosion behaviour of the material is studied by different electrochemical techniques and these results are related with the observed changes in the materials.

Recientemente se ha adquirido un microscopio láser confocal de barrido con película de calentamiento que permite la observación in-situ de los cambios que se producen en los materiales.

**LÍNEA 6. BIOCORROSIÓN-
BIOTRIBOCORROSIÓN**

La línea de investigación de Biocorrosión y Biotribocorrosión tiene como objetivo fundamental el estudio del comportamiento electroquímico (disolución metálica) bajo condiciones estáticas, dinámicas y de desgaste de aleaciones metálicas biomédicas para la mejora del diseño de dichas aleaciones como biomateriales comúnmente empleados en sustituciones protésicas e implantes. Se trata de un estudio de carácter multidisciplinar en el que se pretende discernir los mecanismos que controlan la disolución metálica de biomateriales (que afectará a su biocompatibilidad) en el cuerpo humano desde el punto de vista electroquímico y mecánico; también se pretende analizar la interacción de ambos efectos sobre el comportamiento final de los biomateriales en suero humano.

El conocimiento científico de los mecanismos de degradación de aleaciones biomédicas metálicas ha permitido caracterizar la influencia de la adsorción de proteínas, como la Albúmina, sobre superficies metálicas así como la influencia de su presencia en el comportamiento frente a la tribocorrosión de aleaciones CoCrMo. La presencia de mayor o menor cantidad de carburados en dichas aleaciones, se ha visto que influye en el comportamiento electroquímico de las mismas y en el volumen de desgaste que se pierde como consecuencia de las acciones mecánicas.

Recently, a laser confocal scanning microscopy with heating stage has been acquired. This device permits the in-situ observation of the material changes during the heat treatment.

**LINE 6. BIOCORROSION-
BIOTRIBOCORROSION**

The research field of Biocorrosion and Biotribocorrosion has as its main objective the study of electrochemical behaviour (metallic dissolution) under static, dynamic and wear conditions of metallic biomedical alloys for the improvement of this materials design as commonly used biomaterials in joint replacements and implants. This research consists on a multidisciplinary study which pretends to evaluate metallic dissolution mechanisms of biomaterials (which will affect its biocompatibility) inside a human body. This study will be carried out from an electrochemical and mechanical point of view. The interaction between both effects on the behaviour of biomaterials in bovine serum will be also analyzed.

The scientific knowledge of the degradation mechanisms of metallic biomedical alloys allows one to characterize the influence of the protein adsorption, i.e. Albumin, onto metallic surfaces as well as the influence on the presence in the tribological behaviour of CoCrMo alloys. The carbide content of these alloys influence in the electrochemical behaviour and the wear volume.

LÍNEA 7. ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE PILAS DE COMBUSTIBLE DE TIPO PEM

Una de las líneas de investigación del grupo de Ingeniería Electroquímica y Corrosión (IEC) es el estudio del comportamiento de las pilas de combustible. Dentro de las Pilas de Combustible se encuentran las pilas de combustible tipo PEM que están siendo estudiadas por el grupo de investigación. Las celdas de combustible son dispositivos electroquímicos que se alimentan de hidrógeno y oxígeno procedente del aire dando lugar como productos agua y energía. El principal objetivo de la investigación es el estudio del comportamiento de las pilas de combustible frente a diferentes condiciones de trabajo como pueden ser la temperatura, humidificación de los gases, presión de alimentación de los gases, estequiometría, etc. Para el control de toda la planta, se cuenta con un sistema de adquisición de datos, que conectado mediante una entrada RS-232 a un ordenador se puede controlar toda la planta mediante un programa desarrollado con LabVIEW. Este programa permite conocer el comportamiento de la pila de combustible frente a diferentes condiciones de operación.

LINE 7. STUDY OF THE PEM FUEL CELL

The Fuel Cells is a research line that is developed at Electrochemical Engineering and Corrosion Group (IEC). A kind of fuel cell is the PEM Fuel Cell that are been studied in the research group. Fuel cells are electrochemical devices where the energy chemical reaction is converted directly into electricity, by combining hydrogen fuel with oxygen from air. Water and heat are the only by products. The objective of this investigation is the study of fuel cell performance at different conditions of operation such as the temperature, stream gases humidification, pressure, stoichiometry, etc. A testbench was developed to monitor a control a 300W fuel cell stack for this investigation. This station includes a computer control and acquisition system on a LabVIEW based application software. Control of the individual components is achieved through the use RS-232 communications ports. The entire system is monitored and controlled by an integrated LabVIEW data acquisition system.

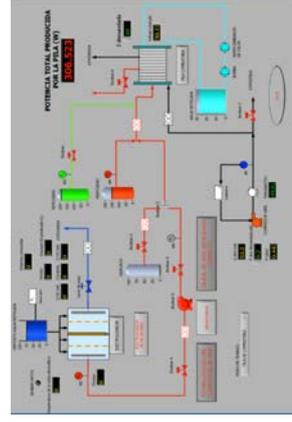


FIG. 4_18.- Programa de adquisición y control desarrollado en LabVIEW.
Control and acquisition software developed by LabVIEW

LÍNEA 8. PRODUCCIÓN ELECTROLÍTICA DE HIDRÓGENO

La Producción Electrolítica de Hidrógeno es una nueva línea de investigación que se está llevando a cabo dentro del grupo de Ingeniería Electroquímica y Corrosión (IEC). Dentro de ésta, se ha comenzado con el desarrollo de nuevos materiales de electrodo. El principal objetivo es sustituir los electrodos de gran actividad, pero muy costosos (basados en metales nobles), por electrodos más baratos de similar o incluso mayor actividad electrocatalítica. La técnica utilizada para esta finalidad es la deposición electrolítica de sales metálicas, mediante la cual se han conseguido materiales de gran área superficial (materiales porosos) y carácter electrocatalítico.

Por otro lado, también se está llevando a cabo el estudio de las mejores condiciones de operación de un electrolizador alcalino que utilice los electrodos desarrollados, principalmente la temperatura de trabajo y la composición del electrolito, para obtener hidrógeno con el mayor rendimiento posible, minimizando el consumo energético.

LINE 8. HYDROGEN ELECTROLYTIC PRODUCTION

The Hydrogen Electrolytic Production is a new research field which is being developed in the Electrochemical Engineering and Corrosion (IEC) group. The study has been started with the development of new electrode materials. The main objective is to replace the high activity but expensive electrodes (based in noble metals), by economical electrodes with the same or even higher electrocatalytic activity. The electrolytic deposition of metallic salts has been chose to achieve this aim. With this technique it has been obtained high superficial area (porous materials) and electro-catalytic materials.

Otherwise, the study of the best operation conditions of an alkaline electrolyzer with the developed electrodes has also been carried out, in order to obtain the higher energetic yield, minimizing the energetic consumption.



FIG. 4_19.- Planta piloto para el estudio de la producción de hidrógeno.
Experimental facility for the study of hydrogen production.

LÍNEA 9. TRATAMIENTO DE EFLUENTES MEDIANTE ELECTROCOAGULACIÓN

Una de las líneas de investigación del grupo es el tratamiento de efluentes mediante electrocoagulación. La electrocoagulación es una técnica eficaz, fiable y rentable para el tratamiento de las aguas residuales contaminadas con metales pesados, incluidos el Cr(VI), sin la necesidad de adición de productos químicos. El proceso de electrocoagulación consiste en crear los flocos del hidróxido metálico dentro de las aguas residuales por electrodisolución de ánodos solubles, generalmente hechos de hierro o aluminio. Una de las aplicaciones en las que se trabaja actualmente se basa en la utilización de la electrocoagulación para la reducción de Cr(VI) a Cr(III) de aguas residuales de la industria de cromado y precipitación del Cr(III).

LÍNEA 10. MEMBRANAS DE INTERCAMBIO IÓNICO

Esta línea de investigación trata del desarrollo y aplicación de membranas de intercambio iónico al tratamiento de distinto tipo de efluentes con el propósito de la recuperación y el reciclaje distintos tipos de compuestos. En esta línea se trabaja con membranas de intercambio iónico comerciales y con membranas cerámicas de intercambio iónico desarrolladas por el grupo de investigación. En esta línea de investigación también se trabaja en la caracterización de las membranas y en el estudio de los fenómenos de transporte de iones a través de las membranas.

LINE 9. EFFLUENT TREATMENT BY MEANS OF ELECTROCOAGULATION

One of the investigation fields of the group is the effluent treatment by means of electrocoagulation. The electrocoagulation is an effective, reliable and profitable technique for the treatment of contaminated wastewaters with heavy metals, including the Cr(VI), without the necessity of chemical agent addition. The electrocoagulation process consists of creating metallic hydroxide flocks within the wastewater by electrodisolution of soluble anodes generally made of iron or aluminium. One research field under investigation nowadays is based on the use of electrocoagulation for the reduction of Cr(VI) to Cr(III) in the wastewaters of the industry of chromium-plated and precipitation of the Cr(III).

LINE 10. ION EXCHANGE MEMBRANES

This research line deals with the development and application of ion exchange membranes to the treatment of different effluents with the purpose of the recovery and recycling of different types of compounds. In this line, commercial ion exchange membranes and ceramic ion exchange membranes developed by the research group are used. This research line also focuses on the study of the transport phenomena of different ions across the membranes.

LÍNEA 11. RECUPERACIÓN DE METALES MEDIANTE TÉCNICAS ELECTROQUÍMICAS

En esta línea de investigación se aplican reactores electroquímicos con y sin membrana a la recuperación de metales procedentes de distintos tipos de efluentes. Ejemplos de aplicación son la recuperación y el reciclaje del zinc procedente de los baños agotados de decapado procedentes de las industrias de galvanizado de zinc en caliente, o la obtención de antimonio a partir de desechos de minería del cobre entre otros

LÍNEA 12. PROCESOS ELECTROQUÍMICOS DE OXIDACIÓN AVANZADA

En esta línea de investigación consiste en el desarrollo de nuevos materiales de electrodo para su aplicación a procesos de oxidación avanzada para la eliminación de contaminantes emergentes. Estos nuevos materiales de electrodo están basados en óxidos metálicos microporosos de gran resistencia que permiten trabajar a potenciales muy elevados, de tal forma que es posible la mineralización completa de compuestos orgánicos refractarios. Por otro lado, la estructura microporosa de estos materiales proporciona una gran superficie de reacción.

LINE 11. METALS RECOVERY BY ELECTROCHEMICAL TECHNIQUES

In this research line, electrochemical reactors with and without membrane are applied to the recovery of metals from different effluents. Some examples of application are the recovery and recycling of zinc from the spent pickling baths of the hot dip galvanizing industries, or the recovery of antimony from wastes and effluents generated during the pyrometallurgical processing of copper sulphide minerals and during the hydrometallurgical treatment of low copper content mixed minerals (a mixture of copper sulphide and copper oxide minerals from mining tailings).

LINE 12. ADVANCED OXIDATION ELECTROCHEMICAL PROCESSES

This research line consists in the development of new electrode materials for its application to advanced oxidation processes for the removal of emerging contaminants. These new electrode materials are based on highly resistant microporous metal oxides that allow working at very high potentials, so that the complete mineralization of refractory organic compounds is possible. On the other hand, the microporous structure of these materials provides a large reaction surface area.

El grupo de investigación del Laboratorio de Reactores Gas-Líquido-Sólido se crea e inicia sus actividades investigadoras como tal en el año 2001, integrándose en el ISIRYM a finales de 2006. El laboratorio está físicamente localizado en la Escuela Politécnica Superior de Alcoy y desarrolla sus actividades en el campo del tratamiento avanzado de aguas residuales industriales.

Los objetivos de la investigación llevada a cabo por el grupo son el desarrollo de instrumentación y herramientas de análisis de datos que permitan optimizar los procesos de depuración de aguas. Lo que se persigue es minimizar el consumo de reactivos químicos y la minimización del coste energético invertido en la eliminación de los contaminantes. Para alcanzar dichos objetivos, se analiza el problema de la depuración del agua desde el nivel más fundamental hasta el nivel más aplicado, junto al desarrollo de las herramientas, aplicaciones, instrumentación y procesos que permitan alcanzarlos.

Las líneas de trabajo del grupo GL2S se focalizan en tres ejes: i) estudio de los fenómenos de transferencia gas-líquido en reactores de ozonización; ii) desarrollo de instrumentación para la monitorización de procesos de tratamiento de aguas residuales; iii) aplicación de técnicas acústicas y ultrasónicas para la monitorización y tratamiento de aguas.

The research group GL2S (Laboratory on Gas-Liquid-Solid Reactors) was created and begun their activities in 2001, joining the ISIRYM at the end of 2006. The laboratory is physically located in the Escuela Politécnica Superior de Alcoy (EPSA) and it develops their work in the field of advanced oxidation processes (AOP) for the treatment of industrial wastewaters.

Our research focuses on the development of instrumentation and software tools for the analysis and optimization of wastewater treatment processes. Our aim is the minimization of energy and chemicals consumed in the process of pollutants elimination. To reach these objectives, the AOP wastewater treatment is analyzed from a fundamental point of view and the applied one as well.

The research interests of the group are centred in three areas: i) mass-transfer phenomena in ozonation reactors; ii) instrumentation development for biological wastewater treatments; iii) the application of acoustic and ultrasonic technologies for the monitoring and the treatment of wastewaters.

LÍNEA 1. TRANSFERENCIA GAS-LÍQUIDO EN REACTORES DE OZONIZACIÓN DE AGUAS

La ozonización junto a los procesos avanzados de oxidación (AOP) son técnicas que se han desarrollado en las últimas décadas para el tratamiento de aguas residuales industriales cuya carga contaminante es refractaria a los tratamientos biológicos. En los procesos de ozonización, el ozono generado en fase gas debe ser transferido a la fase líquida para su reacción con el contaminante. La relación entre la velocidad de transferencia gas-líquido y la velocidad de reacción condiciona las dimensiones del equipamiento a utilizar y la optimización de su funcionamiento.

En esta línea se desarrollan modelos de transferencia, herramientas de análisis de datos y aplicaciones informáticas para el control y operación de reactores de ozonización. Los resultados de esta línea se aplican en campos como la eliminación de colorantes textiles, la reducción de la coloración de efluentes de una EDAR y en el control de formación de biofilms.

LINE 1. MASS-TRANSFER PROCESSES IN OZONATION REACTORS

The ozonation process together with the advanced oxidation processes (AOP) are technologies developed in the last decades for the treatment of industrial wastewater with the presence of nonbiodegradable pollutants. In the ozonation process, the ozone gas generated just prior its use, must be transferred to water to react with the contaminants. The relative velocity of gas-liquid ozone transfer respect to chemical reaction rate determines the size of the equipment needed for the treatment and its optimal control.

In this area, the group develops gas-liquid transfer models, software tools for data analysis and process control of ozonation reactors. The results of this working line were applied to colour depletion in WWTP effluent, textile dyes and biofilm formation.

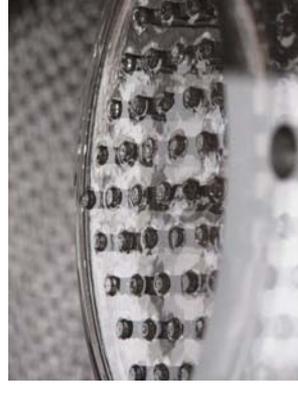


FIG. 4_20. Difusor reactor ozonización
Ozonation reactor diffuser

LÍNEA 2. DESARROLLO DE INSTRUMENTACIÓN PARA LA MONITORIZACIÓN DE PROCESOS BIOLÓGICOS EN AGUAS RESIDUALES

Los procesos de depuración basados en métodos biológicos son ampliamente utilizados para las aguas residuales de origen urbano y algunas de origen industrial. Para controlar y optimizar estos procesos de depuración, es necesario conocer en tiempo real cuál es la interacción biomasa-contaminante. Con esta línea de trabajo se pretende desarrollar la instrumentación y las herramientas de análisis que permitan cuantificar fenómenos como el crecimiento bacteriano, la velocidad de consumo de oxígeno, la velocidad de consumo de contaminantes, toxicidades, etc.

En este contexto, el grupo ha desarrollado un respirómetro híbrido y el software correspondiente para la determinación de las constantes bioquímicas del par biomasa-contaminante. Adicionalmente se ha desarrollado un reactor discontinuo secuencial (SBR) que permite aclimatar la biomasa a una determinada agua residual para estudiar la viabilidad del proceso de tratamiento.

LINE 2. DEVELOPMENT OF INSTRUMENTATION FOR MONITORING OF BIOLOGICAL WASTEWATER TREATMENTS

The biological wastewater treatments are widely used for domestic or urban wastewaters, and in some special cases, for industrial wastewaters. To control and optimize such treatment processes, we need to know in real time the extent of the interaction biomass-pollutant. In this area our work focuses on the development of instrumentation and data-analysis tools for the determination of some phenomena such as the biomass growth, oxygen uptake rates, pollutant assimilation rates, toxicity, etc.

In this context, the GL2S group has developed a hybrid respirometer and the software allowing the determination of biokinetic constants. Additionally, a sequential batch reactor (SBR) has been set-up allowing the acclimation of biomass to particular industrial wastewater to study the technical viability of the biological treatment.

LÍNEA 3. UTILIZACIÓN DE TÉCNICAS ACÚSTICAS/ULTRASONICAS EN LOS PROCESOS DE TRATAMIENTO DE AGUAS

Las técnicas ópticas son técnicas experimentales ampliamente reconocidas para el estudio, determinación del tamaño y de las distribuciones de burbujas en reactores gas-líquido. Sin embargo, dichas técnicas no son aplicables en circunstancias en las que las paredes del recipiente o la disolución de trabajo no sean transparentes. Es por ello que las técnicas acústicas se barajan como una alternativa posible para la medida del tamaño de burbujas en dichas situaciones especiales.

Las técnicas acústicas son un método alternativo de transmitir energía mecánica al medio de reacción. La presente línea de trabajo pretende desarrollar técnicas que mejoren los procesos de depuración, ya sea por mejora de los procesos de transferencia de gases, ya sea por la interacción de la onda acústica con la biomasa.

LINE 3. APPLICATION OF ACOUSTIC/ULTRASONIC TECHNOLOGIES TO WASTEWATER TREATMENTS

The optical techniques are commonly accepted technologies for the study of the distribution and size of bubbles in gas-liquid reactors. However, such techniques are not longer viable under the circumstances where the walls of the reactor or the solution are opaque. Hence, the acoustic techniques are being considered a feasible technology to overcome these special situations.

Moreover, the acoustic technologies are alternative methods for transferring mechanical energy to reactors. Our purpose in this field is to develop processes that improve the wastewater treatments either enhancing the gas transfer process or improving the process as a result of the interaction of the acoustic wave with the biomass floc.

Grupo de Seguridad Nuclear y Bioingeniería de la Radiación Ionizante

Nuclear Safety and Bioengineering of Ionizing
Radiation Group

NOVAK-3D. Desarrollo de nuevos modelos y capacidades en el sistema de códigos acoplado VALKIN/TH-3D. Verificación, validación y cuantificación de incertidumbres

Financiado por: Ministerio de Economía y
Competitividad, ENE2014-59442-P-AR, 2015-
2017.

El objeto del proyecto de I+D NOVAK-3D es el desarrollo de nuevas capacidades y modelos en el sistema de códigos acoplado VALKIN/TH-3D para conocer el comportamiento de los reactores nucleares y realizar estudios de seguridad en los transitorios más característicos y accidentes de reactividad más comunes, incluyendo transitorios nucleares reales en reactores PWR ("Pressurized Water Reactor") y BWR ("Boiling Water Reactor"). Se pretende optimizar, mejorar y aplicar el sistema de códigos acoplados VALKIN/TH-3D desarrollado por el grupo de investigación en el marco de proyectos de I+D como DISPROTER, DIASEG-3D, 3D-PANTHER y VALIUN-3D financiados por planes nacionales de I+D. Este sistema de códigos es modular, admitiendo como módulos termohidráulicos, TRACE, TRAC/BFI, TRAC/PFI, RELAP5 y RETRAN-3D, y como módulos neutrónicos, VALKIN3D, NEM y PARCS, utilizando la metodología NSIMTAB desarrollada por el grupo para la generación de parámetros nucleares para los códigos neutrónicos.

Uno de los objetivos más novedosos del proyecto, en la frontera del conocimiento de la investigación en el campo nuclear, es la aplicación del sistema mejorado de estimación óptima VALKIN/TH-3D, junto con un exhaustivo análisis de sensibilidad e incertidumbres para el análisis de licencia.

NOVAK-3D. Development of new models and capabilities in the coupled system VALKIN/TH-3D. Verification, Validation & Uncertainties

Financed by: Ministerio de Economía y
Competitividad, ENE2014-59442-P-AR, 2015-
2017.

The main objective of this research project, NOVAK-3D, is the development of new capabilities and models in the 3D neutronic/thermal-hydraulics system codes VALKIN/TH-3D, to learn about the behaviour of nuclear power reactors and to carry out safety studies in the most common transients and reactivity accidents, including real nuclear transients in PWR (Pressurized Water Reactor) and BWR (Boiling Water Reactor). The coupled neutronic/thermal-hydraulics system codes VALKIN/TH-3D, developed by the research group in the framework of previous national research projects as DISPROTER, DIASEG3D, 3D-PANTHER and VALIUN-3D, will be optimized, enhanced and applied to study accidental transients. VALKIN/TH-3D is a modular system code that can make use of the thermal-hydraulic modules TRACE, TRAC/BFI, TRAC/PFI, RELAP5, and the neutronic modules VALKIN3D, NEM, and PARCS, using the NSIMTAB (New SIMTAB) methodology developed by the research group for nuclear parameter generation of neutronic codes.

One of the most innovative objectives in this project, beyond the state of the art in the nuclear field, is the application of the enhanced best estimate system code VALKIN/TH-3D to licensing analysis.

Con este proyecto se continúa con el estudio de inestabilidades en reactores BWR mediante códigos 3D-NTH en el dominio del tiempo a través de la participación en el 'benchmark' de la OCDE y relativo al suceso de inestabilidad en la central sueca de Oskarshamm-3, lo que permitirá realizar el diseño del arranque de reactores BWR evitando que se produzcan oscilaciones de la potencia. Además, a través de este proyecto se participa en el 'benchmark' UAM ('Uncertainty Analysis Modelling'), y en el proyecto internacional CAMP ('Core Application and Maintenance Program') simulando los experimentos PKL.

OSDE-MCCT. Estimación del tamaño de dosis de órgano en tomografía computarizada utilizando simulaciones de Monte Carlo

Financiado por: Universitat Politècnica de València- Fundación Hospital La Fe, UPV-FE-2014-21, 2015.

Las exploraciones de Tomografía Computarizada (TC) contribuyen en un alto porcentaje a la dosis de radiación total absorbida por la población expuesta a exploraciones médicas. Dado que el número de TC realizados ha crecido de forma exponencial en los últimos años, la preocupación sobre sus efectos a largo plazo en la salud del paciente también ha aumentado. Sin embargo, para poder establecer una relación entre la dosis absorbida y sus efectos secundarios, es necesario realizar un cálculo dosimétrico preciso. Instituciones internacionales de protección radiológica han confirmado que el mejor indicador del riesgo es la dosis a órganos. Los cálculos actuales de la dosis que recibe cada órgano solo son precisos cuando el paciente se asemeja en tamaño y peso al hombre adulto de referencia, pero falla para pacientes pediátricos y pacientes adultos delgados u obesos. Esto hace que actualmente sea imposible confirmar si cualquier cantidad de radiación absorbida, por muy pequeña que sea, puede dar lugar a largo plazo a la generación de un tumor.

It is also especially relevant the study of BWR reactors instabilities by means of 3D-NTH codes in the time domain through the participation in the OECD Oskarshamm-3 benchmark. This will allow performing the BWR start-up design, avoiding power oscillations. Furthermore, through this project the research group will participate in the UAM (Uncertainty Analysis Modelling) benchmark, and in the international CAMP (Core Application and Maintenance Program) project simulating PKL experiments.

OSDE-MCCT. Organ size dose estimation in computerized tomography using Monte Carlo simulations.

Financed by: Universitat Politècnica de València- Fundación Hospital La Fe, UPV-FE-2014-21, 2015.

Computerized Tomography (CT explorations) contribute in a high percentage to the total radiation absorbed dose of the population exposed to medical explorations. Since the number of CT realized has grown in an exponential form in the last years, the worry on his effects in patient health on a long-term basis has also increased. However, to be able to establish a relation between the absorbed dose and his secondary effects, it is necessary to perform a precise dosimetric calculation. Radiological Protection International Institutions have confirmed that the best risk indicator is the organ dose. The current dose calculations that receives each alone organ are precise when the patient is similar in size and weight to the man adult of reference, but fails for pediatric patients and thin or obese adult patients. This does that at present it was impossible to confirm if any quantity of radiation absorbed, by very small that it was, can produce the generation of a tumour on a long-term basis.

Además, a pesar de los esfuerzos de la comunidad radiológica para utilizar dosis de radiación que sean apropiadas y consistentes con el principio ALARA ('As Low As Reasonably Achievable'), se han publicado estudios que demuestran la existencia de mucha variabilidad en la dosis impartida, dentro de una misma institución y entre diferentes instituciones, en el diagnóstico por imagen TC. En este contexto, se propone un programa automático de monitorización de la dosis en el que se tenga en cuenta las características del equipo TC, así como las características morfológicas del paciente, registrando los órganos irradiados durante la exploración y calculando la dosis en cada uno de ellos. La automatización de este cálculo sería sin ninguna duda ampliamente aceptada internacionalmente por su interés y utilidad. Conocer la dosis absorbida en los órganos más radiosensibles permitiría además optimizar los protocolos de adquisición de las imágenes.

N3D-VALKIN. Nuevas capacidades mejoradas en 3D-VALKIN (Cinética Neutrónica Valenciana)

Financiado por: Generalitat Valenciana, PROMETEOII/2014/008, 2014-2017.

El ciclo de vida de la industria nuclear no es muy diferente de los de otro tipo de industrias, siendo sus principales características, un horizonte de tiempo largo, su complejidad técnica y la necesidad de excelencia. El sector nuclear evoluciona rápido, pero ello no sería posible sin investigación de alta calidad.

Anteriormente los miembros de investigación del grupo han colaborado en el desarrollo del sistema de códigos NTHVAL3D, que es un código acoplado neutrónico-termodinámico que ha sido financiado por los proyectos del plan nacional de I+D DISPROTER, DIASEG3D, PANTHER y VALIUN-3D, por el proyecto ANITRAN de la convocatoria PROMETEO de la Generalitat Valenciana (GVA), y por los proyectos multidisciplinarios ANITRAN, INEUTRON y MOACIN de la UPV.

Besides, in spite of the efforts of the radiological community to use radiation dose that are appropriate and consistent with the ALARA principle ('As Low As Reasonably Achievable'), the published studies show the existence of a lot of variability in the dose given in the diagnostic by image CT, inside a same institution and between different institutions. In this context, we propose an automatic dose monitoring program in which takes into account the characteristics of the CT equipment, as well as the morphological characteristics of a particular patient, registering the irradiated organs during the exploration and calculating the dose in each one of them. The automation of this calculation would be, without any doubt, widely internationally accepted by his interest and utility. If we know the absorbed dose in the more radiosensitive organs, we could optimize the image acquisition protocols.

N3D-VALKIN. New improved capabilities in 3D-VALKIN (Valencian Neutronic Kinetic)

Financed by: Generalitat Valenciana, PROMETEOII/2014/008, 2014-2017.

Nuclear industry lifecycle is not very different from that of other type of industries. Its main features are: a long time horizon, its technical complexity and the need of excellence. The nuclear sector is evolving rapidly, but that would not be possible without a high-quality research.

Previously, the group members working on this project have collaborated in the development of NTHVAL3D code system, which is a neutronic-thermohydraulic coupled code financed by national research projects DISPROTER, DIASEG3D, 3D-PANTHER and VALIUN-3D, by the PROMETEO ANITRAN project of the Generalitat Valenciana (GVA), and by the multidisciplinary projects ANITRAN, INEUTRON and MOACIN of the UPV.

Los desarrollos realizados se han transferido a las empresas IBERDROLA, CNAT (Almaraz-Trillo) y Leibstadt (Suiza) con gran éxito.

No obstante, el escenario para el futuro es más complejo después del accidente de Fukushima que ha dado lugar a nuevos diseños de nuevas plantas nucleares de última generación y al alargamiento de vida de las plantas existentes con cambios de diseño apreciables. Esto ha dado lugar al diseño de nuevos elementos combustibles más complejos, con más alto enriquecimiento inicial, más alto quemado al final y con la posibilidad de incorporar combustible reprocesado. Esto origina que las metodologías neutrónicas (en las que hemos participado) necesiten adaptarse, y de ahí surge la nueva línea multidisciplinar que se propone en este proyecto, el desarrollo de una cinética neutrónica rápida con el objeto de mejorar la seguridad nuclear.

Dosimetría in vivo en radioterapia sin filtro aplanador (FFF)

Financiado por: **Universitat Politècnica de València, UPV-FE-2013-45, 2014.**

La dosimetría "in vivo" desempeña un papel menor en la práctica dosimétrica clínica. Los diodos/TLD (Thermoluminescence Detectors) de medición de valores a la entrada/ salida se utilizan para estimar la dosis en la línea media para ser comparados con la dosis planeada. Esta es una técnica limitada y que consume mucho tiempo, ya que sólo se evalúa un punto y con grandes incertidumbres. ESTRO ("European Society for Radiotherapy and Oncology") y AAPM ("American Association of Physicists in Medicine") recomiendan incorporar la dosimetría in vivo en la práctica clínica. Esto, junto con los accidentes que se han producido debido a los errores en la cadena de planificación de tratamiento, apoya su aplicación en la práctica clínica. Algunos países de la UE han hecho obligatoria la verificación por ley.

The developments have been successfully transferred to IBERDROLA, CNAT (Almaraz-Trillo) and Leibstadt (Switzerland).

However, the future scenario is more complex after the Fukushima accident, which has given rise to new designs of the plants state-of-art and the life extension of the existing ones, with appreciable design changes. This has led to the design of new and more complex fuel elements, with higher initial enrichment, higher fuel burn at the end, and the possibility to incorporate reprocessed fuel. This means that the neutron methodologies (in which we have participated) need to be adapted, and from this arises the new multidisciplinary line that we propose in this project; the development of a fast neutron kinetics with the aim of improving nuclear safety.

Flattening Filter-Free (FFF) in vivo dosimetry in radiotherapy

Financed by: **Universitat Politècnica de València, UPV-FE-2013-45, 2014.**

In vivo dosimetry plays a minor role in clinical dosimetric practice. The diodes / TLD (Thermoluminescence Detectors) of measurement of values at the entrance / exit line to be compared with the planned dose. This is a limited and time-consuming technique, since only one point is evaluated and with large uncertainties. ESTRO (European Society for Radiotherapy and Oncology) and AAPM (American Association of Physicists in Medicine) recommend incorporating in vivo dosimetry in clinical practice. This, together with the accidents that have occurred due to errors in the chain of treatment planning, supports its application in clinical practice. Some EU countries have made mandatory the verification by law.

Con la incorporación de técnicas modernas como la radioterapia de intensidad modulada (IMRT), las metodologías in vivo han puesto en evidencia sus limitaciones. Las técnicas actuales, como la IMRT basada en arcos (VMAT), no son compatibles con el uso de detectores puntuales superficiales. Hoy en día, algunos aceleradores de partículas (Linacs) modernos utilizan también rayos X sin filtro aplanador ("Flattening Filter Free, FFF") para aumentar la tasa dosis, disminuyendo el tiempo de tratamiento. Se espera que la mayoría de los fabricantes seguirán este camino. Sin embargo, los EPID ("Electronic Portal Imaging Devices") comerciales utilizados en FFF tienen limitaciones debido a la señal de saturación, cuando la tasa de dosis es lo suficientemente alta. Por lo tanto, los paquetes actuales de software para los EPID no son capaces de considerar los haces FFF. Estos dos aspectos comprometen la aplicación de la dosimetría in vivo en los Linacs modernos con FFF.

Los objetivos de este proyecto son el desarrollo de un método/filtro para utilizar con los EPID actuales, solucionando la cuestión de la saturación, y un algoritmo para obtener la proyección de imagen del campo de tratamiento, reconstruyendo la dosis absorbida por el paciente. Tal algoritmo debe ser rápido y lo suficientemente preciso para la práctica clínica.

El principal cuello de botella en este enfoque es, precisamente, el tiempo de cálculo, y es por eso que se propone el uso de técnicas de computación de altas prestaciones (HPC) (paralelismo, múltiples núcleos, GPU, ...) para acelerarlo. Procesadores multinúcleo de propósito general, así como unidades de procesamiento gráfico (GPU) que afectará el tiempo de respuesta de los desarrollos.

With the incorporation of modern techniques such as intensity modulated radiotherapy (IMRT), in vivo methodologies have shown their limitations. Current techniques, such as arch-based IMRT (VMAT), are not compatible with the use of surface point detectors. Nowadays, some modern particle accelerators (Linacs) also use X-rays without Flattening Filter (FFF) to increase the dose rate, decreasing the treatment time. It is expected that most manufacturers will follow this path. However, commercial EPIDs (Electronic Portal Imaging Devices) used in FFF have limitations due to the saturation signal, when the dose rate is high enough. Therefore, the current software packages for the EPIDs are not capable of considering the FFF beams. These two aspects compromise the application of in vivo dosimetry in modern Linacs with FFF.

The objectives of this project are the development of a method / filter to be used with the current EPIDs, solving the saturation issue, and an algorithm to obtain the image projection of the treatment field, reconstructing the dose absorbed by the patient. This algorithm must be fast and sufficiently precise for clinical practice.

The main bottleneck in this approach is, precisely, the calculation time, and that is why we propose the use of high-performance computing (HPC) techniques (parallelism, multiple cores, GPU, ...) to accelerate it. General purpose multi-core processors, as well as graphics processing units (GPU) will affect the response time of the developments.

NUC-MULTPHYS. Desarrollo de una plataforma multifísica de altas prestaciones para simulaciones termohidráulico-neutrónicas en ingeniería nuclear

Financiado por: Ministerio de Economía y Competitividad, ENE2012-34585, 2013-2015.

El objeto del proyecto NUC-MULTPHYS es desarrollar una plataforma avanzada e innovadora de herramientas termohidráulicas, neutrónicas, termomecánicas y CFD, que puedan interactuar entre sí de forma automática, para conocer el comportamiento de los reactores nucleares, sus límites de actuación y realizar estudios de seguridad en los transitorios más característicos y accidentes de reactividad más comunes. Se pretende optimizar, mejorar, ampliar, paralelizar y aplicar el sistema de códigos acoplados NTHVAL 3D neutrónico / termohidráulicos desarrollado por el grupo de investigación en el marco de proyectos de I+D como DIASEG-3D (ENE2005-09219-C02-00) y PANTHER-3D (ENE2008-02669). Este código es modular, admitiendo como módulos termohidráulicos, TRACE, TRAC/BFI, RELAP5, y como módulos neutrónicos, VALKIN3D, NEM y PARCS, utilizando la metodología SIMTAB, desarrollada por el grupo para la generación de parámetros nucleares para los códigos neutrónicos. Esta herramienta ya ha sido ampliada con el acople del código neutrónico PARCS al código CFD comercial CFX, así como al código termohidráulico de subcanal COBRA-TF.

Se pretende así continuar en la línea de ampliación de la herramienta de cálculo del grupo de investigación, añadiendo nuevas herramientas de última generación, como son los códigos de subcanal (COBRA-TF) y códigos CFD ("Computational Fluid Dynamics") como OpenFOAM (código abierto y libre distribución) y ANSYS-CFX (comercial).

Además, esta se completaría con el código de análisis termomecánico de combustible FRAPCON/FRAPTRAN, el cual proporciona valores del comportamiento del combustible durante análisis transitorios, valores que pueden ser utilizados por el sistema de control de la planta para activar diferentes actuaciones. Además, algunos de los módulos de la plataforma son susceptibles de paralelización, tanto a nivel de resolución de sistemas de ecuaciones ("solver"), como a nivel geométrico (subdominios). Es este un punto importante e innovador del proyecto.

Otro objetivo del proyecto es la incorporación al código OpenFOAM, mediante nuevas subrutinas, de las nuevas correlaciones bifásicas desarrolladas por los grupos de investigación que trabajan en esta área. Esto incrementará las capacidades de OpenFOAM, especialmente para su aplicación en Ingeniería Nuclear.

El objetivo final y novedoso del proyecto es disponer de una plataforma multifísica en la que el usuario decida qué tipo de análisis desea llevar a cabo, y que elija entre las diferentes opciones que se han generado en los objetivos anteriores. La forma de realizar la integración se realiza mediante una librería de ejecución en paralelo, como PVM ("Parallel Virtual Machine") o MPI ("Message Passing Interface"), la cual se encarga de trasvasar la información necesaria entre los diferentes códigos o módulos, de esta forma, los códigos siguen conservando sus capacidades originales, es decir, pueden seguir ejecutándose sin acoplar, en serie o en paralelo. Además, siguiendo la línea de automatización, se genera un programa para escribir los ficheros de entrada para los análisis más habituales de forma semiautomática, ganando tiempo y evitando errores de usuario.

Moreover, this will be completed with the code for thermal-mechanical fuel analysis, FRAPCON/FRAPTRAN, which provides values of fuel behavior during transient analysis, values which can be used by the plant control system to activate different performances. Some of the platform modules can be parallelized, as well as a solver level and as geometrical level (subdomains). This is an important and innovative point of this project. One of the most innovative targets of the project is the implementation in OpenFOAM code, by means of new subroutines, the new two-phase flow correlations developed by research groups working in this area. This will increase the capabilities of OpenFOAM, especially in Nuclear Engineering applications.

The final and more innovative goal of the project is to have a multiphysics platform where the user decides what kind of analysis want to carry out, and choose between different options which have been generated in the previous objectives. The integration is done by mean of a runtime library in parallel as PVM (Parallel Virtual Machine) or MPI (Message Passing Interface), which undertakes to transfer information between the different codes or modules, in this way, the codes are still conserving its original capabilities, i.e. they can continue running without coupling. In addition, following the automation process a new program to write the input files for most common analyses is generated, saving time and preventing user errors.

Preparando el Proyecto ESNII para HORIZON 2020

Financiado por: European Commission, 2013-2017 (Grant agreement ID: 605172).

El objetivo de este proyecto transversal es desarrollar un enfoque estratégico amplio para los sistemas de fisión avanzados en Europa en apoyo de la iniciativa Industrial Europea Sostenible (ESNII) dentro del SET-Plan. El proyecto tiene como objetivo preparar la estrategia de estructuración y despliegue de ESNII, para garantizar una investigación coordinada europea eficiente sobre seguridad de reactores para la próxima generación de instalaciones nucleares, vinculada con las prioridades del plan estratégico de SNETP.

El proyecto ESNII+ tiene como objetivo definir las orientaciones estratégicas para el periodo Horizonte 2020, con una visión a 2050. Para lograr los objetivos de ESNII, el proyecto coordinará y apoyará la fase preparatoria de la estructuración legal, administrativa, financiera y de gobernanza, y garantizará la revisión de las diferentes soluciones de reactores avanzados.

3D-Cinética neutrónica rápida (3D-FANKIN)

Financiado por: Universitat Politècnica de València, SP20120477, 2013.

En este proyecto se plantea continuar con el desarrollo de una cinética neutrónica rápida con el objeto de mejorar la seguridad nuclear de los reactores nucleares.

Los objetivos planteados son:
 - Optimización de la resolución de la ecuación de difusión neutrónica en geometría 3D mediante métodos que permitan la utilización de una malla variable.
 - Actualización de los modos lambda y alfa de configuraciones perturbadas de un reactor mediante un método de Newton a bloques.
 - Utilización de preconditionadores para acelerar la resolución de la ecuación de difusión neutrónica dependiente del tiempo mediante métodos implícitos

- Aplicación y optimización de los programas desarrollados en tarjetas gráficas de alta velocidad GPUs.

Estos objetivos derivan de los resultados obtenidos en el proyecto MOACIN, los proyectos 3D-PANTHER y VALIUN-3D, de las necesidades de la industria y de los requisitos impuestos por el organismo regulador (CSN - Consejo de Seguridad Nuclear).

Para la consecución de estos cuatro objetivos será necesario desarrollar nuevos métodos numéricos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales de gran dimensión basados en el cálculo del producto matriz-vector sin necesidad de cargar la matriz en la memoria. También será de utilidad la utilización de tarjetas gráficas (GPUS) para la paralelización de los procesos con el objetivo de disminuir el tiempo computacional y mantener la precisión en los resultados.

VALIUN-3D. Verificación, validación, mejora y cuantificación de incertidumbre en códigos 3D-NTH para análisis de seguridad

Financiado por: Ministerio de Economía y Competitividad, ENE2011-22823, 2012-2014, Generalitat Valenciana, ACOMP/2013/237, 2013.

El objeto del proyecto de I+D VALIUN-3D es desarrollar y optimizar herramientas computacionales termohidráulicas y neutrónicas 3D (3D-NTH) para conocer el comportamiento de los reactores nucleares y realizar estudios de seguridad en los transitorios más característicos y accidentes de reactividad más comunes.

La aplicación del código a situaciones reales tiene un doble objetivo, en primer lugar, validar los modelos neutrónicos y termohidráulicos para realizar análisis de seguridad y, en segundo lugar, comprobar la instrumentación nuclear dentro del reactor a partir de la comparación de las variables termohidráulicas y neutrónicas obtenidas en la simulación con los valores proporcionados por los sensores dentro del reactor.

- Application and optimization of programs developed on high-speed graphics cards GPUs.

These objectives derive from the results obtained in the MOACIN project, the 3D-PANTHER and VALIUN-3D projects, from the needs of the industry and the requirements imposed by the regulatory body (CSN - Consejo de Seguridad Nuclear).

In order to achieve these four objectives, it will be necessary to develop new numerical methods for the resolution of systems of linear equations of high dimension based on the calculation of the matrix-vector product without the need to load the matrix into memory. It will also be useful to use graphics cards (GPUS) for the parallelization of processes in order to reduce computational time and maintain accuracy in results.

VALIUN-3D. Verification, validation, improvement, and uncertainty quantification in 3D-NTH codes for safety analysis.

Financed by: Ministerio de Economía y Competitividad, ENE2011-22823, 2012-2014, Generalitat Valenciana, ACOMP/2013/237, 2013.

The main objective of this research project, VALIUN-3D, is the verification, validation, improvement and uncertainty quantification in 3D neutronic-thermohydraulic codes (3D-NTH) to learn about the behaviour of nuclear power reactors and to carry out safety studies in the most common transients and reactivity accidents.

The application of the code to simulate real events has a double objective. First to validate the neutronic and thermal-hydraulic models to perform safety analyses, and second, to check the nuclear instrumentation inside the reactor, comparing the simulated neutronic and thermal-hydraulic variables with the values provided by the sensors inside the reactor.

Con la optimización del código mediante técnicas de computación de altas prestaciones y de paralelismo, se dispondrá de una herramienta precisa y útil para el estudio de estacionarios y transitorios en un reactor nuclear. De este modo se podrán realizar estudios para prevenir accidentes y optimizar el funcionamiento de Centrales Nucleares. Todo ello redundará en una mejora de la seguridad de estas instalaciones con una reducción en los costes de producción de energía eléctrica.

OPENNUC. Plataforma de simulación termohidráulico-neutrónica 3D de altas prestaciones y capacidades avanzadas. Validación mediante Benchmarks Internacionales

Benchmarks Internacionales

Financiado por: Universitat Politècnica de València, SP20120487, 2013.

El objeto del proyecto OpenNUC es desarrollar una plataforma avanzada e innovadora de herramientas de simulación termohidráulicas y neutrónicas, que puedan interactuar entre sí de forma automática, de forma secuencial o en paralelo, para conocer el comportamiento detallado de núcleos o parte de núcleos de reactores nucleares, sus límites de actuación y realizar estudios de diseño, análisis y seguridad en los transitorios más característicos y accidentes de reactividad más comunes, pudiendo llegar a un nivel de detalle de varilla de combustible.

El objetivo final es disponer de una plataforma multifísica (Neutrónico-Termohidráulica) en la que el usuario decida si desea realizar un cálculo acoplado o no, y si éste va a ser en paralelo o en secuencial. Una de las novedades del proyecto es disponer de una plataforma multifísica en la que el usuario decida qué tipo de análisis desea llevar cabo.

By optimizing the code using parallelism and high-performance computing techniques it will be possible to obtain an accurate and useful tool to study steady-state and transient events in a nuclear power reactor. In this way, it will be possible to prevent possible accidents and to optimize the nuclear power plants performance. This will make possible to increase safety and decrease production costs.

OPENNUC. High performance 3D thermohydraulic-neutronic simulation platform with advanced capabilities. Validation through International Benchmarks

Financed by: Universitat Politècnica de València, SP20120487, 2013.

The objective of the OpenNUC project is to develop an advanced and innovative platform of thermohydraulic and neutronic simulation tools that can interact with each other automatically, sequentially or in parallel, to know the detailed behavior of core reactor or part of core nuclear reactor, its action limits and carry out design, analysis and safety studies in the most characteristic transients and the most common reactivity accidents, being able to reach a fuel rod level of detail.

The final objective is to have a multiphysics platform (Neutronic-Thermohydraulic) in which the user decides if he wants to perform a coupled calculation or not, and if it is going to be in parallel or sequential. One of the novelties of the project is to have a multiphysics platform in which the user decides what type of analysis he wants to carry out.

La forma de realizar la integración se realiza mediante una librería de ejecución en paralelo, como PVM ("Parallel Virtual Machine") o MPI ("Message Passing Interface"), la cual se encarga de trasladar la información necesaria entre los diferentes códigos o módulos, de esta forma, los códigos siguen conservando sus capacidades originales, es decir, pueden seguir ejecutándose sin acoplar.

El código de subcanal COBRA-TF se puede considerar como un código CFD específico para análisis de núcleos de reactores nucleares, en cuanto a sus capacidades de discretización espacial (malla 3D estructurada hexaédrica), y muy enfocado al análisis del comportamiento de elementos de combustible, tanto PWR como BWR. La ventaja de este código es su rapidez comparada con los CFD genéricos.

Existe un acuerdo general (OECD/CSENI, 1996) en que para obtener resultados satisfactorios en muchos cálculos de transitorios en reactores de agua ligera (LWR), es necesario utilizar un modelo cinético neutrónico multidimensional acoplado a un modelo termohidráulico. De entre éstos, el código PARCS (desarrollado en la "Purdue University") destaca puesto que la NRC lo financió para su integración en los códigos termohidráulicos RELAP5 y TRACE. Por otro lado, en el cálculo neutrónico está el código TORT, distribuido por la NEA, que además cuenta con un módulo para cálculos en función del tiempo (TD-TORT).

En este sentido se plantean los objetivos:
Objetivo 1: Acople del código de subcanal COBRA-TF/PARCS con el código neutrónico TORT.

Objetivo 2: Paralelización del código de neutrónico TORT.

Objetivo 3: Acople en paralelo de COBRA-TF/PARCS con TORT.

Objetivo 4: Integración de los diferentes códigos acoplados en una plataforma común bajo la librería de procesamiento en paralelo PVM o MPI.
Objetivo 5: Verificación y validación de resultados.

The way to carry out the integration is done through a parallel execution library, such as PVM (Parallel Virtual Machine) or MPI (Message Passing Interface), which will transfer the necessary information between the different codes or modules, in this way, the codes still retain their original capabilities, that is, they can continue to run without coupling.

The COBRA-TF subchannel code can be considered as a specific CFD code for nuclear reactor core analysis, in terms of its spatial discretization capabilities (hexahedral structured 3D mesh), and very focused on the analysis of the behaviour of fuel elements, both PWR and BWR. The advantage of this code is its speed compared to generic CFDs.

There is general agreement (OECD / CSENI, 1996) that in order to obtain satisfactory results in many calculations of transients in light water reactors (LWR), it is necessary to use a multidimensional neutron kinetic model coupled with a thermohydraulic model.

Among these, the PARCS code (developed at Purdue University) stands out since the NRC finances it for its integration into the RELAP5 and TRACE thermohydraulic codes. On the other hand, in the neutron calculation there is the TORT code, distributed by the NEA, which also has a module for calculations as a function of time (TD-TORT).

In this sense, the following objectives are proposed:

Objective 1: Coupling of the COBRA-TF / PARCS subchannel code with the neutron code TORT.

Objective 2: Parallelization of the TORT neutron code.

Objective 3: Parallel coupling of COBRA-TF / PARCS with TORT.

Objective 4: Integration of the different coupled codes in a common platform under the PVM or MPI parallel processing library.
Objective 5: Verification and validation of results.

Los resultados se validarán simulando transitorios conocidos de núcleo, comparando con los resultados obtenidos con otros códigos acoplados y con valores experimentales de planta. Los resultados a nivel de detalle (elemento y varilla de combustible) se validarán con problemas internacionales de intercomparación ("Benchmarks"), como los patrocinados por la "Nuclear Energy Agency", como por ejemplo: BFBT ("BWR Full-size Fine-mesh Bundle Tests") y PSBT ("PWR Sub-channel Bundle Tests Benchmark").

Desarrollo e implementación de un sistema de planificación radioterapéutica (teleterapia y braquiterapia) basado en el método Montecarlo para el Huplafa

Financiado por: Universitat Politècnica de València, UPV-FE-5060, 2013.

Desde que las radiaciones ionizantes se convirtieron en una aplicación terapéutica, el cálculo de distribución de dosis ha sido un problema debido a la complejidad de la planificación de tratamientos. Cuando en un tratamiento aparecen gradientes de dosis o distribuciones complejas (En IMRT o en radiocirugía) o cuando el tejido a irradiar es muy heterogéneo, estos algoritmos pueden dar valores fuera de los márgenes permitidos para la salud.

Todos los algoritmos cuentan con una gran colección de medidas experimentales realizadas en medios homogéneos equivalentes a agua para ajustar sus resultados y caracterizar a los sistemas de radiación en los que se van a utilizar. Por ello casi todos basan sus resultados en la densidad electrónica del medio que deben atravesar las radiaciones, como si todo fuese agua de diferentes densidades. Debido a esto, los mejores resultados se obtienen en medios homogéneos, bastante lejos de la realidad del sistema heterogéneo que caracteriza al paciente.

El hecho de que los algoritmos determinísticos que se utilizan en la planificación de tratamientos sean sistemas que se basan en aproximaciones analíticas puede provocar errores de hasta el 50% para los haces de electrones y del 30% para problemas que involucran el transporte de fotones y electrones cerca de heterogeneidades. Además, estos algoritmos no tienen en cuenta la contaminación que se produce a altas energías (haces de más de 10 MeV) debido a reacciones fotonucleares.

Para paliar este problema, diferentes grupos de investigación de todo el mundo han comenzado a introducir en parte de los cálculos de algunos sistemas de planificación, métodos de Monte Carlo en localizaciones complejas, ya que hasta ahora se ha demostrado que los métodos Monte Carlo aplicados al transporte de radiaciones ionizantes es el mejor método de cálculo de dosis en cualquier tipo de medio y geometrías complejas contemplando toda la física implicada en el problema. Sin embargo, hasta el momento, el número de planificadores que utilicen una base de cálculo Monte Carlo y se utilicen como planificador principal en hospitales se ve muy limitado debido al elevado tiempo de cálculo.

En este proyecto se plantea el desarrollo de un software basado en simulaciones Monte Carlo que permite la planificación de los tratamientos de radioterapia para haces de fotones y electrones, y para braquiterapia, de una manera más precisa independientemente de la complejidad del tratamiento.

El cálculo de dosis incluye dos pasos principales: establecer el tratamiento mediante la definición de la fuente de radiación y del paciente y calcular la dosis. Como entrada, el programa requiere tres conjuntos de datos para cada tratamiento: la malla de la geometría del paciente, la fuente de radiación del tratamiento y la base de datos física de transporte e interacción de partículas.

The fact that the deterministic algorithms used in treatment planning are systems that are based on analytical approximations can cause errors of up to 50% for electron beams and 30% for problems involving the transport of photons and electrons close to the heterogeneities. Furthermore, these algorithms do not consider the contamination that occurs at high energies (beams of more than 10 MeV) due to photonuclear reactions.

To alleviate this problem, different research groups around the world have begun to introduce, in part of the calculations of some planning systems, Monte Carlo methods in complex locations, since until now it has been shown that Monte Carlo methods applied to the ionizing radiation transport is the best method for calculating doses in any type of medium and complex geometries,

considering all the physics involved in the problem. However, so far, the number of planners using a Monte Carlo calculation base and serving as the main planner in hospitals is very limited due to the high calculation time.

The present project aims to develop a software based on Monte Carlo simulations that allows the planning of radiotherapy treatments for photon and electron beams, and for brachytherapy, in a more precise way regardless of the complexity of the treatment.

The dose calculation includes two main steps: establishing the treatment by defining the radiation source and the patient and calculating the dose. As input, the program requires three data sets for each treatment: the patient's geometry mesh, the treatment radiation source, and the particle transport and interaction physical database.

El programa permite definir el tratamiento y preparar los datos para suministrar al acelerador lineal o al aplicador que impartirá el tratamiento específico.

El programa hace uso de novedosas técnicas de reducción de varianza que permiten reducir el tiempo de cálculo de la planificación sin comprometer la precisión de los resultados, hasta hacerlo compatible con las exigencias clínicas y por otra parte se ha realizado una labor de paralelización y optimización del código compilado, obteniéndose una ganancia muy importante en cuanto a tiempo de cálculo.

Monte Carlo Treatment Planning System: software para el cálculo dosimétrico de alta precisión en radioterapia

Financiado por: Universitat Politècnica de València, SP20120824, 2012-2014.

El cáncer continúa siendo una de las principales causas de muerte en todo el mundo, con un diagnóstico anual de más de 10 millones de casos y que sólo en España incluye más de 160.000 nuevos casos diagnosticados anualmente. Esta es una de las razones por las que el campo de la Radioterapia Oncológica se encuentra en constante desarrollo con la introducción de nuevas tecnologías, metodologías de tratamiento y procedimientos de trabajo, lo cual lo convierten en un campo de especial interés para la investigación y el desarrollo.

Paralelamente a su desarrollo, durante los últimos años se ha hecho evidente la necesidad de llevar a cabo acciones sistemáticas para garantizar la calidad de los tratamientos de radioterapia, y esta necesidad se justifica en el requerimiento de proporcionar a los pacientes el mejor tratamiento posible.

The program allows you to define the treatment and prepare the data to supply the linear accelerator or the applicator that will deliver the specific treatment.

The program makes use of novel variance reduction techniques that allow the planning calculation time to be reduced without compromising the precision of the results, until it is compatible with clinical requirements, and on the other hand, work has been carried out on parallelization and optimization of the compiled code, obtaining a very important gain in terms of calculation time.

Monte Carlo Treatment Planning System: Software for high precision dosimetric calculation in radiotherapy

Financed by: Universitat Politècnica de València, SP20120824, 2012-2014.

Cancer continues to be one of the main causes of death worldwide, with an annual diagnosis of more than 10 million cases and that only in Spain includes more than 160,000 new cases diagnosed annually. This is one of the reasons why the field of Oncological Radiotherapy is in constant development with the introduction of new technologies, treatment methodologies and work procedures, which make it a field of special interest for research and development.

Parallel to its development, in recent years the need to carry out systematic actions to guarantee the quality of radiotherapy treatments has become evident, and this need is justified by the requirement to provide patients with the best possible treatment.

Actualmente, los tumores normalmente son tratados por haces de partículas emitidas por un acelerador de partículas, un proceso conocido como radioterapia, que se realiza con haces de fotones o electrones (entre las terapias más utilizadas). Las terapias con haces de fotones representan cerca del 90% de todos los tratamientos de radiación. Aproximadamente el 10% de los pacientes con cáncer reciben tratamiento con haces de electrones.

El tratamiento de un tumor mediante radiaciones ionizantes es un proceso continuo con etapas bien diferenciadas. Estas incluyen el diagnóstico y la localización del tumor, la decisión sobre la estrategia de tratamiento, la planificación y el cálculo de dosis absorbida, la administración del tratamiento, la verificación de la dosis impartida, y la evaluación de resultados a corto y a largo plazo. En el tratamiento de los pacientes el oncólogo radioterapeuta prescribe un régimen de tratamiento para la curación o paliación de la enfermedad, a la vez que se intentan minimizar las complicaciones originadas por la posible irradiación de tejidos sanos cercanos al tumor.

La calidad de un tratamiento de radioterapia está íntimamente ligada a factores que pueden clasificarse como clínicos, tales como el diagnóstico, la localización del tumor, la estrategia de tratamiento escogida y la continua re-evaluación de dicho tratamiento; otros son dosimétricos o físicos, tales como la incertidumbre en el cálculo de la dosis, su optimización y su verificación, la idoneidad de los equipos para proporcionar un haz de radiación consistente con la planificación del tratamiento; otros están, finalmente, relacionados con la aplicación práctica del tratamiento de radioterapia y con el manejo del paciente.

Para que un tratamiento de radioterapia resulte exitoso se debe elegir el correcto haz de radiación y aplicar las cantidades de dosis necesarias en las zonas adecuadas, evitando en la medida de lo posible dañar órganos cercanos o tejidos vitales.

Currently, tumors are normally treated by beams of particles emitted by a particle accelerator, a process known as radiotherapy, which is performed with beams of photons or electrons (among the most widely used therapies). Photon beam therapies account for about 90% of all radiation treatments. About 10% of cancer patients receive electron beam treatment.

The treatment of a tumor using ionizing radiation is a continuous process with well differentiated stages. These include the diagnosis and location of the tumor, the decision on the treatment strategy, the planning and calculation of the absorbed dose, the administration of the treatment, the verification of the delivered dose, and the evaluation of short-term and long-term results. In the treatment of patients, the radiation oncologist prescribes a treatment regimen for the cure or palliation of the disease, while trying to minimize the complications caused by the possible irradiation of healthy tissues near the tumor.

The quality of a radiotherapy treatment is closely linked to factors that can be classified as clinical, such as the diagnosis, the location of the tumor, the chosen treatment strategy and the continuous re-evaluation of said treatment; Others are dosimetric or physical, such as the uncertainty in the calculation of the dose, its optimization and its verification, the suitability of the equipment to provide a radiation beam consistent with the treatment planning; others are, finally, related to the practical application of radiotherapy treatment and patient management.

For a radiotherapy treatment to be successful, the correct radiation beam must be chosen and the necessary amounts of doses applied in the appropriate areas, avoiding as far as possible it can damage nearby organs or vital tissues.

Hasta ahora se ha demostrado que los métodos Monte Carlo aplicados al transporte de radiaciones ionizantes es el mejor método de cálculo de dosis en cualquier tipo de medio y geometrías complejas contemplando toda la física implicada en el problema. Sin embargo, hasta el momento, el número de planificadores que utilicen una base de cálculo Monte Carlo y se utilicen como planificador principal en hospitales se ve muy limitado debido al elevado tiempo de cálculo.

En este sentido se plantea el desarrollo de un software basado en simulaciones Monte Carlo que permita la planificación de los tratamientos de radioterapia para haces de fotones y electrones de una manera más precisa independientemente de la complejidad del tratamiento.

Módulo avanzado de cinética neutrónica (MOACIN)

Financiado por: Universitat Politècnica de València, 2688, 2012.

El diseño de nuevas plantas nucleares de última generación y el alargamiento de la vida de las plantas existentes ha dado lugar al diseño de nuevos elementos de combustible más complejos. Esto origina la necesidad de replantear las metodologías neutrónicas y adaptarlas a los nuevos requerimientos de la industria nuclear.

En este proyecto se plantea el desarrollo de un módulo avanzado de cinética neutrónica con el objeto de mejorar la seguridad nuclear de los reactores nucleares.

Los objetivos planteados son:

1. Cálculo de los modos lambda y alfa de la ecuación de difusión neutrónica de forma optimizada.
2. Resolución de la ecuación de difusión neutrónica dependiente del tiempo mediante el uso de métodos exponenciales.
3. Resolución de las ecuaciones PL en geometría 3D, utilizando una malla variable de forma óptima.

It has been shown that Monte Carlo methods applied to the ionizing radiation transport is the best method for calculating doses in any type of medium and complex geometries, considering all the physics involved in the problem. However, so far, the number of planners using a Monte Carlo calculation base and serving as the main planner in hospitals is very limited due to the high calculation time.

The present project consists of the development of a software based on Monte Carlo simulations that allows the planning of radiotherapy treatments for photon and electron beams in a more precise way regardless of the complexity of the treatment.

Advanced module of neutron kinetics (MOACIN)

Financed by: Universitat Politècnica de València, 2688, 2012.

The new designs of the plants state-of-art and the life extension of the existing ones, with appreciable design changes, has led to the design of new and more complex fuel elements. This means that the neutron methodologies need to be adapted to the new requirements of nuclear industry.

This project proposes the development of an advanced module of neutron kinetics in order to improve the nuclear safety of nuclear reactors.

The objectives set are:

1. Calculation of lambda and alpha modes of the neutron diffusion equation in an optimized way.
2. Resolution of the time dependent neutron diffusion equation through the use of exponential methods.
3. Resolution of the PL equations in 3D geometry, using an optimally variable mesh.

Acoplamiento y paralelización del código termohidráulico de subcanal COBRA-TF y de los códigos neutrónicos 3D PARCS V3.0 y VALKIN. Validación mediante simulación de transitorios accidentales en reactores nucleares de agua ligera

Financiado por: Universitat Politècnica de València, 2810, 2012.

El objeto del proyecto COBRA/PARCS_P es desarrollar una plataforma avanzada e innovadora de herramientas termohidráulicas y neutrónicas, que puedan interactuar entre sí de forma automática, de forma secuencial o en paralelo, para conocer el comportamiento de núcleos de reactores nucleares, sus límites de actuación y realizar estudios de seguridad en los transitorios más característicos y accidentes de reactividad más comunes.

El código de subcanal COBRA-TF se puede considerar como un código CFD específico para análisis de núcleos de reactores nucleares, en cuanto a sus capacidades de discretización espacial (malla 3D estructurada hexaédrica), y muy enfocado al análisis del comportamiento de elementos de combustible, tanto en reactores PWR como BWR. Es un código que utilizan algunos fabricantes como AREVA y Siemens.

Para obtener resultados satisfactorios en muchos cálculos de transitorios en reactores de agua ligera (LWR), es necesario utilizar un modelo cinético neutrónico multidimensional acoplado a un modelo termohidráulico. De entre los códigos neutrónicos, destacan el código VALKIN (desarrollado por el grupo) y el código PARCS (desarrollado en la "Purdue University"), que financia la NRC ("Nuclear Regulatory Commission") para su integración en los códigos termohidráulicos RELAP5 y TRACE. Este tipo de códigos son muy rápidos, pudiéndose analizar núcleos completos, y la solución obtenida es muy buena en el caso de núcleos poco quemados y/o con combustibles muy homogéneos.

Coupling and parallelization of the COBRA-TF subchannel thermohydraulic code and the 3D neutron codes PARCS V3.0 and VALKIN. Validation by simulation of accidental transients in light water nuclear reactors

Financed by: Universitat Politècnica de València, 2810, 2012.

The purpose of the COBRA/PARCS_P project is to develop an advanced and innovative platform for thermohydraulic and neutron tools, which can interact with each other automatically, sequentially or in parallel, to learn about the behavior of nuclear reactor cores, their action limits and carry out safety studies on the most characteristic transients and the most common reactivity accidents.

The COBRA-TF subchannel code can be considered as a specific CFD code for analysis of nuclear reactor cores, in terms of its spatial discretization capabilities (hexahedral structured 3D mesh), and very focused on the analysis of the behavior of fuel elements, in both PWR and BWR reactors. It is a code used by some manufacturers such as AREVA and Siemens.

To obtain satisfactory results in many light water reactor (LWR) transient calculations, it is necessary to use a multidimensional neutron kinetic model coupled to a thermohydraulic model. Among the neutronic codes, the VALKIN code (developed by the group) and the PARCS code (developed at Purdue University) stand out, which finances the NRC (Nuclear Regulatory Commission) for its integration into the RELAP5 and TRACE thermohydraulic codes. This type of code is very fast, being able to analyze complete cores, and the solution obtained is very good in the case of little burned cores and/or with very homogeneous fuels.

Metodología de análisis de incertidumbres aplicada a los modelos neutrónicos de plantas nucleares (INEUTRON).

Financiado por: Universitat Politècnica de València, 2670, 2011.

Actualmente existe un interés creciente en el campo nuclear para que las predicciones de mejor estimación (‘best estimate’) incluyan límites de confianza. En esta línea, el problema de propagación de incertidumbres en códigos 3D neutrónicos, es un tema de investigación actualmente muy activo e interesante para la comunidad científica.

Los códigos 3D neutrónicos actualmente en producción utilizan secciones eficaces de dos grupos de energía y parámetros cinéticos colapsados por elemento combustible, y es por ello que la propagación de errores abarca desde las librerías de datos nucleares evaluados, a los cálculos de celda y elementos de combustible, hasta llegar finalmente a las secciones eficaces nucleares promediadas.

El proyecto propuesto está enfocado hacia el estudio de la influencia de las incertidumbres de ciertos parámetros y variables de entrada que describen el modelo de núcleo 3D de un reactor nuclear, eligiendo como modelos de núcleo a desarrollar los relativos a plantas PWR, BWR y VVER, eligiendo como referencias los reactores nucleares TMI-1 (‘Three Miles Island’), PB-2 (‘Peach Bottom’), y el VVER-1000 (‘Kolozduy’).

Los objetivos del proyecto son:

1. Obtención de secciones eficaces en multigrupo y datos de covarianza
2. Incertidumbres en los cálculos de celda y elementos de combustible
3. Incertidumbres en la física del núcleo
4. Formación y difusión de los conocimientos adquiridos y los resultados obtenidos

ANITRAN. Metodología de análisis de incertidumbres aplicada a transitorios de plantas nucleares

Financiado por: Generalitat Valenciana, PROMETEO/2010/039, 2010-2013.

Existe actualmente un interés creciente en el campo nuclear para que las predicciones de comportamiento de reactores nucleares de mejor estimación (‘best estimate’) incluyan límites de confianza. En esta línea, el problema de propagación de incertidumbres en códigos 3D neutrónico/termohidráulico acoplados (NTH3D), como se está realizando actualmente en códigos como PARCS-TRACE o PARCS/RELAP, es un tema de investigación muy activo e interesante para la comunidad científica y de aplicación a los reactores nucleares actuales.

Siendo esta tarea de naturaleza transversal (afecta a todos los análisis de diseño y licenciamiento) y crucial para la seguridad, el grupo de expertos ‘Uncertainty Analysis Modelling’ (UAM) ha propuesto un Benchmark, utilizando la experiencia ganada en los Benchmark anteriores de códigos acoplados: ‘BWR Turbine Trip’, ‘PWR Main Steam Line Break’, ‘VVER-1000 Coolant Transients’, y ‘BWR Full Bundle Test’ e interaccionando con el ‘NEA/CSNI BEMUSE-3 Benchmark’.

El proyecto propuesto está enfocado hacia el estudio de la influencia de las incertidumbres de ciertos parámetros y variables de entrada que describen el modelo de núcleo 3D de un reactor nuclear en los resultados más relevantes de un transitorio. Se ha elegido como transitorio de referencia el accidente de inyección de reactividad (RIA). De las 6 áreas seleccionadas por el grupo de expertos UAM, hemos seleccionado tres: secciones eficaces, modelado neutrónico y mallado termohidráulico, que guardan relación con los ejercicios I-3, II-2, y III-1 del benchmark ‘OECD UAM LWR’.

ANITRAN. Methodology of analysis of uncertainties applied to transients of nuclear plants

Financed by: Generalitat Valenciana, PROMETEO/2010/039, 2010-2013.

There is currently growing the interest to include confidence limits for best estimate nuclear reactor performance predictions. In this line, the problem of propagation of uncertainties in coupled neutronic / thermohydraulic 3D codes (NTH3D), as is currently being carried out in codes such as PARCS-TRACE or PARCS / RELAP, is a very active and interesting research topic for the scientific community and applicable to current nuclear reactors.

This cross-cutting task (it affects all design and licensing analyzes) is crucial for security, so the group of experts ‘Uncertainty Analysis Modelling’ (UAM) has proposed a Benchmark, using the experience gained in previous Benchmarks of coupled codes: BWR Turbine Trip, PWR Main Steam Line Break, VVER-1000 Coolant Transients and BWR Full Bundle Test and interacting with the NEA / CSNI BEMUSE-3 Benchmark.

The proposed project is focused on studying the influence of the uncertainties of certain parameters and input variables that describe the 3D core model of a nuclear reactor on the most relevant results of a transient. The Reactivity Injection Accident (RIA) has been chosen as the transient reference. Of the 6 areas selected by the UAM group of experts, we have selected three: Cross sections, Neutron Modeling and Thermohydraulic Mesh, which are related to exercises I-3, II-2, and III-1 of the ‘OECD UAM LWR’ benchmark.

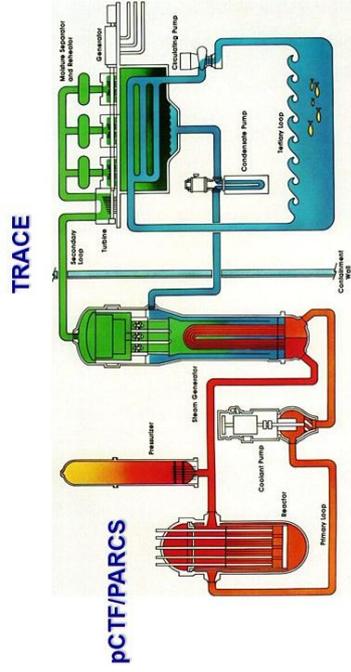
Los objetivos del proyecto son:

1. Análisis de incertidumbres de los modelos neutrónicos,
2. Análisis de sensibilidad e incertidumbres de las simulaciones
3. Aplicación a un transitorio de planta (RIA)
4. Formación y difusión de los conocimientos adquiridos y los resultados obtenidos

The objectives of the project are:

1. Analysis of uncertainties of neutron models,
2. Analysis of sensitivity and uncertainties of the simulations
3. Application to a plant transient (RIA)
4. Training and dissemination of the knowledge acquired and the results obtained

FIG. 5 - 1. Plataforma multifísica de altas prestaciones
High performance multiphysics platform



Grupo Procesos de Membrana, Tratamiento de Efluentes Líquidos y Optimización

Membrane Process and Environmental Effluent Treatment Group

Desarrollo de un proceso de biorreactor de membranas para gestión de efluentes salinos

Financiado por: Ministerio de Economía y Competitividad, RTC-2015-3582-5-AR, 2015-2018.

La gestión de efluentes salinos es siempre muy compleja, sobre todo si van unidos a elevadas concentraciones de materia orgánica. En este proyecto se ha propuesto la gestión de estos efluentes en un proceso denominado

biorreactor osmótico de membrana (OMBR) en el que se ha empleado la corriente salina tanto como disolución de arrastre para inducir el proceso de ósmosis como, en combinación con agua residual urbana, alimentación al reactor biológico para eliminación de materia orgánica. Los ensayos se han llevado a cabo tanto en planta de laboratorio como en planta piloto en una estación depuradora de aguas residuales urbanas. Este proyecto se ha realizado en colaboración con la empresa Depuración de Aguas del Mediterráneo, la cual ha sido la entidad coordinadora del mismo y se ha contado también con investigadores del el Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente (IIAMA) de la UPV.

Se han evaluado diferentes corrientes como disolución de arrastre (aguas residuales del procesado de la oliva, salmueras de desaladoras, o corrientes residuales de otras industrias) y como aguas residuales de alimentación al reactor agua residual urbana y su mezcla con agua residual de la industria de curtidos y del procesado de aceitunas. El aspecto clave a destacar son el control de la conductividad del reactor, ya que en la puesta en marcha del proceso el incremento es importante debido al paso inverso de sales.

Development of a membrane bioreactor process for the management of saline effluents.

Financed by: Ministerio de Economía y Competitividad, RTC-2015-3582-5-AR, 2015-2018.

The management of saline effluents is very complex, especially when the high salinity is coupled with high organic matter concentration. In this project, the treatment of these effluents in an osmotic membrane bioreactor was proposed. In the process, the saline effluent has been used both as draw solution and, in combination with municipal wastewater, as feed to the reactor in order to remove the organic matter. The tests have been carried out both in laboratory and in pilot plant in a municipal wastewater treatment plant. This project has been performed in collaboration with the Company Depuración de Aguas del Mediterráneo, which has also participated as coordinator.

Researchers of Institute of water engineering and environment (IIAMA) have also participated in the project.

Different residual streams have been assessed as draw solutions for the forward osmosis (wastewater from table olive processing, brine from desalination plants and other industrial effluents). Municipal wastewater and its mixture with wastewater from table olive processing or tannery wastewater have been used as feed to the reactor in order to observe the organic matter removal. The key factor that can be highlighted in the process is the salt accumulation in the bioreactor. In this way, a fast increase of the conductivity in the bioreactor occurs after its start-up due to the salt reverse flux

Este hecho puede ser controlado con las periódicas purgas del fango activo. El efecto de la salinidad en las características químicas y biológicas (incluyendo poblaciones bacterianas, actividades enzimáticas y viabilidad celular) ha sido estudiado en profundidad. El OMBR puede ser una solución de futuro para la gestión de efluentes hipersalinos.

Disminución del ensuciamiento de membranas de ultrafiltración en biorreactores y en tratamientos terciarios mediante reducción de sustancias poliméricas extracelulares

Financiado por: Ministerio de Economía y Competitividad, CTM2014-54546-P-AR, 2015-2017.

En la depuración de aguas residuales urbanas, la ultrafiltración (UF) es un proceso de membranas que se puede emplear bien para separar la biomasa del agua tratada (biorreactor de membrana o MBR), o bien en el tratamiento terciario, tras el tratamiento biológico con el fin de producir agua de calidad para su reutilización. El principal inconveniente de estos procesos es el ensuciamiento de la membrana, el cual provoca un aumento del coste del proceso. Una de las causas principales del ensuciamiento es la generación de los productos solubles microbianos (SMPs) en los procesos biológicos. En este proyecto se estudió bajo qué condiciones los reactores biológicos generan menos SMPs. Estas fueron las de menor carga métrica y menor tiempo de retención hidráulico. El número de ciclos en los reactores biológicos secuenciales no afectó significativamente a la producción de SMPs. El ensuciamiento de las membranas usadas como tratamiento terciario, fue significativamente mayor cuando el efluente contenía más SMPs. Sin embargo, éstos no influyeron cuando se filtraba el licor de mezcla simulando una operación en MBR.

Por otra parte, en el proyecto, se consiguió reducir drásticamente el fango generado en el proceso biológico con el uso tanto de desacopladores metabólicos como con un potenciador de la respiración endógena. Finalmente, se empleó de forma exitosa la adsorción como pretratamiento de la UF para eliminar los SMP y disminuir el ensuciamiento de la membrana.

Almacenamiento de energía vía reducción de CO2 a combustibles y productos químicos

Financiado por: Ministerio de Economía y Competitividad, ENE2014-57651-R, 2015-2017.

El presente proyecto propone el desarrollo de procesos para la obtención de distintos combustibles y productos químicos a través de la reducción de CO2. Energéticamente, dicha reducción se realiza mediante el uso de excedentes eléctricos, generalmente procedentes de fuentes renovables intermitentes. El proyecto contempla tanto la reducción directa en celdas electroquímicas para producir gas de síntesis e hidrocarburos como la reducción del CO2 con H2 producido en electrolizadores adaptados al proceso concreto. Los hidrocarburos producto objetivos de este proyecto son metano, metanol, DME e hidrocarburos de cadena larga (olefinas/parafinas). Un rasgo importante de esta propuesta es la intensificación de procesos, ya que se estudiarán y desarrollarán procesos catalíticos que se integrarán con otras unidades de operación. Dicha intensificación hace posible aumentar sustancialmente la eficiencia energética del proceso, disminuir la generación de productos secundarios y reducir el volumen total de la planta. Concretamente, los reactores catalíticos se integrarán con (i) membranas selectivas para la separación o adición in situ de gases, tales como vapor de agua, H2 y O2, que permiten desplazar el equilibrio y evitar reacciones secundarias a través del control cinético; y (ii) celdas electroquímicas que permiten la reducción in situ de CO2 y H2O para producir directamente hidrocarburos.

Energy storage via reduction of CO2 to fuels and chemical products

Financed by: Ministerio de Economía y Competitividad, ENE2014-57651-R, 2015-2017.

This project proposes the development of new chemical processes to produce different fuels and chemicals via the selective reduction of CO2. Energetically, CO2 reduction is attained by using energy surpluses from volatile renewable sources, i.e., solar and wind energy. The project addresses both (i) the direct CO2 reduction in electrochemical cells to produced syngas and hydrocarbons and (ii) the two-step process entailing the CO2 reduction with H2 produced in highly integrated electrolyzers, operated at operating conditions like those required in the synthesis reactor. The target hydrocarbon products are methane, methanol, DME and higher hydrocarbons (olefins/paraffins). An important aspect of the proposed approach is the process intensification, i.e., different catalytic processes will be developed and integrated with other unit operations. The intensification makes it possible to sensibly increase the process energy efficiency, minimize the formation of side products and reduce the overall size of the plant. Specifically, the catalytic reactors will be integrated with (i) selective membranes for the in-situ removal or addition of steam, H2 and O2, which allow the thermodynamic equilibrium to be shifted and avoid secondary reactions thanks to the kinetic control; and (ii) electrochemical cells, which in situ reduce H2O and /CO2 to subsequently produce the targeted hydrocarbons via catalytic mechanism

El desarrollo de catalizadores se realizará en primer lugar en lecho fijo y posteriormente se adaptará la formulación del catalizador para optimizar la operación integrada en un reactor catalítico de membrana o reactor electroquímico.

El proyecto propone el modelado de los procesos catalíticos intensificados mediante herramos catalíticos intensificados mediante modelado final del proceso, de manera que desde el principio sea posible identificar la mejor configuración del proceso integrado y condiciones de operación de los reactores, y así poder seleccionar desde el inicio las condiciones de operación para el desarrollo de los distintos catalizadores, membranas y sistemas electroquímicos. El modelado tendrá como criterio de optimización la eficiencia energética, economía del proceso, minimización de GHG y la operatividad del proceso.

Desarrollo de un proceso de valorización integral de purines- PROVIP.ES

Financiado por: Ministerio de Economía y Competitividad, RTC-2014-2239-2, 2014-2017.

Desde la antigüedad los residuos ganaderos se han utilizado en las explotaciones agrícolas como abono orgánico y para la mejora de las propiedades del suelo.

En los últimos años la creciente concentración de explotaciones ganaderas intensivas, que ha permitido una mayor productividad, unido al desigamiento de éstas del marco de las explotaciones agrarias, ha propiciado el desarrollo de un sector agroindustrial en el que las tecnologías de gestión del purín no han evolucionado paralelamente, convirtiéndolo en un grave problema ambiental en muchos casos, ya que constituyen una de las fuentes más importantes de contaminación difusa por nitratos de las aguas subterráneas. Con la finalidad de reducir la contaminación del agua por nitratos de origen agrícola y prevenirla en el futuro se desarrolló la Directiva 91/676/CEE.

The catalyst development will be carried out firstly in fixed bed reactors and, in a second stage, the catalyst will be reformulated to optimize the operation in a reactor integrated with a membrane or electrochemical cell.

The project included the modeling of the intensified catalytic process by using finite elements (Multiphysics packages) and process engineering toolboxes: e.g., ASPEN PLUS. The modelling will enable to identify the best (integrated) process configuration and operation conditions for the reactors, and therefore the selection of the right operating conditions for the catalysts, membranes and electrochemical cells development will be established at the beginning of the project.

Development of a process for the integral valorization of slurry- PROVIP.ES

Financed by: Ministerio de Economía y Competitividad, RTC-2014-2239-2, 2014-2017.

Since ancient times, livestock waste has been used in agricultural operations as organic fertilizer and for the improvement of soil properties.

In recent years, the growing concentration of intensive livestock farms, which has allowed greater productivity, together with the separation of these from the framework of agricultural holdings, has led to the development of an agro-industrial sector in which slurry management technologies have not evolved in parallel, making it a serious environmental problem in many cases, since they constitute one of the most important sources of diffuse contamination by nitrates in groundwater. In order to reduce the contamination of water by nitrates of agricultural origin and to prevent it in the future, Directive 91/676/EEC was developed.

El purín de cerdo presenta además una dificultad adicional y es el alto contenido en fósforo, en comparación con otras deyecciones ganaderas. El fósforo es un elemento fundamental para la fertilización de los cultivos pero presenta un alto poder contaminante cuando afecta a las aguas superficiales, ya que unido al nitrógeno provoca graves problemas de eutrofización. La legislación europea y española (Directiva Marco del Agua) establecen unos límites de calidad de vertido cada vez más estrictos y la necesidad de definir planes especiales de protección en zonas declaradas sensibles al efecto del P y N.

El objetivo general del proyecto es transformar el purín en un recurso real y que suponga una fuente de ingresos adicional que mejore los márgenes de explotación de las industrias ganaderas.

En primer lugar, el purín tiene una capacidad fertilizante que puede generar un valor adicional a la explotación, lo que ocurre es que este efecto queda diluido por los grandes volúmenes de agua que es necesario manejar y transportar, lo que hace inviable su comercialización. se tratará de diseñar un sistema capaz de producir estruvita (MgNH4PO4.6H2O), fertilizante mineral, sólido, de acción lenta y que puede comercializarse y aplicarse directamente o venderse como materia prima a las industrias productoras de fertilizantes.

Y, por otra parte, tras la precipitación de estruvita se genera un efluente con mucha menor capacidad de generación de metano anaerobia, por lo que es posible que el proceso de producción de biogás mejore sus ratios de rentabilidad y, por consiguiente, de aplicación.

The pig slurry also presents an additional difficulty and is the high content of phosphorus, in comparison with other cattle droppings. Phosphorus is a fundamental element for the fertilization of crops but has a high polluting power when it affects surface waters, since together with nitrogen it causes serious problems of eutrophication. European and Spanish legislation (Water Framework Directive) establish increasingly stringent discharge quality limits and the need to define special protection plans in areas declared sensitive to the effect of P and N.

The general objective of the project is to transform the slurry into a real resource and that it supposes an additional source of income that improves the exploitation margins of the livestock industries.

First, the slurry has a fertilizing capacity that can generate an additional value to the exploitation, what happens is that this effect is diluted by the large volumes of water that it is necessary to handle and transport, which makes its commercialization unviable. It will try to design a system capable of producing struvite (MgNH4PO4.6H2O), solid, slow-acting mineral fertilizer that can be marketed and applied directly or sold as raw material to the fertilizer-producing industries.

And on the other hand, after the precipitation of struvite, an effluent with much better CH4 methane generation capacity is generated through an anaerobic digestion process, which is why it is possible that the biogas production process improves its profitability ratios and consequently, of application

Evaluación de la viabilidad técnica y económica para la eliminación de compuestos farmacológicos persistentes presentes en aguas residuales. EVITECFA

Financiado por: Ministerio de Economía y Competitividad, CTM2013-42342-P, 2014-2017.

El tratamiento de efluentes mediante tecnologías convencionales en ocasiones no es suficiente para la eliminación total de contaminantes emergentes presentes en los mismos (COPs) y es necesario para su eliminación la incorporación de tratamientos terciarios si bien este tipo de contaminantes en la mayoría de los casos se encuentran a concentraciones muy pequeñas permitidas por la ley, se pueden considerar de potencial peligro medioambiental, debido a su bajo grado de biodegradabilidad. De todos estos compuestos, se han seleccionado los compuestos farmacéuticos, debido a la susceptibilidad que presentan este tipo de contaminantes en la población. Además de por el aumento de consumo que ha sido notable en esta última década y la posibilidad de detección debido al desarrollo de técnicas analíticas de alta resolución que permiten actualmente su detección. En la ejecución del presente proyecto se propone la detección, separación/concentración y posterior eliminación, de diversos compuestos presentes en efluentes de EDAR, mediante la aplicación de diversas tecnologías con objeto de conseguir "vertido cero". Por otro lado, se considera de vital importancia el análisis económico y ambiental del mismos. En este contexto, y como se refleja en la Directiva Marco del Agua es importante evaluar no sólo el coste de las medidas o procesos, sino también los beneficios asociados a ellos, incluidos los ambientales.

Evaluation of the technical and economic viability for removal of persistent pharmaceutical compounds in wastewater EVITECFA

Financed by: Ministerio de Economía y Competitividad, CTM2013-42342-P, 2014-2017.

The treatment of effluents by conventional technologies sometimes is not enough for total elimination of emerging contaminants in them (COPs) and its required for their removal treatments, the incorporation of tertiary treatment. While these pollutants, in most cases found at very low concentrations allowed by law, may be considered potential environmental hazard, due to its low degree of biodegradability. Pharmaceutical compounds have been selected due to the social susceptibility. Furthermore, the increase in consumption has been remarkable in the last decade.

In the implementation of this project, the detection, separation, concentration and subsequent elimination of the different emerging compounds in WWTP effluent is proposed by the application of several technologies in order to achieve "zero discharge". On the other hand, is considered critical the economic and environmental analysis of them, in this context, and as reflected in "Directiva Marco del Agua" it is important to evaluate not only the cost of the measures or processes, but also the benefits associated with them, including environmental.

Estudio de aplicación de coagulantes y floculantes naturales para la potabilización de agua en países en vías de desarrollo

Financiado por: Universitat Politècnica de València, ADSIDEO-COOPERACION, 2013-2015.

El agua es esencial para la vida y un derecho para el ser humano. Hasta 2015, los Objetivos de Desarrollo del Milenio lograron reducir a la mitad el número de personas que no poseían acceso al agua potable. A pesar de ello, se estima que todavía más de 750 millones de personas viven sin acceso a agua potable y saneamiento mejorado, especialmente en zonas rurales y de escasos recursos, por lo que los Objetivos de Desarrollo Sostenible lo mantienen como objetivo. La solución a esta problemática, según los principales organismos internacionales, pasa por el desarrollo de técnicas innovadoras, eficaces, de bajo coste, sostenibles y que sean aceptadas por la población.

El proyecto realizado propone el uso de coagulantes y floculantes naturales extraídos de recursos locales como alternativa para contribuir al acceso sencillo y sostenible al agua potable. En concreto se ha centrado en investigar la aplicación en el tratamiento de agua de coagulantes naturales extraídos de recursos nativos de Mozambique, centrándose en la utilización de la semilla de Moringa oleifera. El principal resultado de la investigación es un protocolo sencillo para la extracción del compuesto activo de la semilla y su aplicación en el tratamiento del agua potable mediante una secuencia de coagulación-floculación-filtración con agua superficial. Asimismo, se ha estudiado la valorización de los residuos obtenidos en el proceso de extracción como producto de valor añadido para otras aplicaciones. La investigación ha dado continuidad al proyecto Aquapot que llevamos desarrollando desde 1998 en el departamento de Ingeniería Química y Nuclear y en el Instituto SIRYM de la UPV, y en su elaboración ha participado la Universidad Eduardo Mondlane de Mozambique.

Study of application of natural coagulants and flocculants for drinking water treatment in developing countries

Financed by: Universitat Politècnica de València, ADSIDEO-COOPERACION, 2013-2015.

Water is essential for life and a right for human beings. Until 2015, the Millennium Development Goals succeeded in halving the number of people who did not have access to drinking water. Despite this, it is estimated that still more than 750 million people live without access to safe drinking water and improved sanitation, especially in rural and low-income areas, which is why the Sustainable Development Goals keep it as objective. The solution to this problem, according to the main international organizations, goes through the development of innovative techniques, effective, low cost, sustainable and that are accepted by the population.

The project proposes the use of natural coagulants and flocculants extracted from local resources as an alternative to contribute to the simple and sustainable access to drinking water. In particular, it has focused on researching the application of natural coagulants extracted from Mozambican native resources in the treatment of drinking water, focusing on the use of Moringa oleifera seed. The main result of the research is a simple protocol for the extraction of the active compound from the seed and its application in the treatment of drinking water through a coagulation-flocculation-filtration sequence for surface water. Likewise, the valorisation of the waste obtained in the extraction process has been studied as an added value product for other applications. This project has kept on the research of the International Aquapot project that we have been developing since 1998 in the Chemical and Nuclear Engineering Department and SIRYM Institute, and in its preparation has participated the Eduardo Mondlane University of Mozambique.

Estudio de la purificación de la proteína coagulante de la semilla de Moringa oleifera mediante técnicas escalables a nivel industrial. Caracterización de su actividad y estabilidad para el tratamiento de agua potable

Financiado por: Universitat Politècnica de València, SP20120326, 2013–2015.

La potabilización del agua es un proceso integral con múltiples etapas entre las que destaca la coagulación-floculación. Esta etapa utiliza productos naturales o sintéticos denominados coagulantes, facilitan la sedimentación de las partículas en suspensión, la normativa en cuanto a productos autorizados para el tratamiento del agua presenta limitaciones cada vez más estrictas de los productos sintéticos que se utilizan en el agua potable, por lo que existe un creciente interés en la investigación de nuevos coagulantes de origen natural que sean efectivos, inocuos para el ser humano y sostenibles medioambientalmente. En los últimos años el coagulante que más interés ha despertado en la comunidad científica ha sido el extraído de la semilla de Moringa oleifera. Este compuesto, que se utiliza en forma de extracto crudo, contiene una proteína de bajo peso molecular que posee capacidad coagulante y antimicrobiana. La principal limitación para su aplicación es la degradación del agua como consecuencia de la adición de carga orgánica que acompaña a la proteína activa en el extracto coagulante utilizado en el tratamiento.

Este proyecto ha estudiado distintas técnicas para la purificación del extracto de la semilla de Moringa oleifera. De todas las técnicas estudiadas, los mejores resultados se han obtenido mediante precipitación con disolventes y la tecnología de membranas, ya que permiten purificar el extracto manteniendo su actividad coagulante, reduciendo su carga orgánica y aumentando su eficacia.

Study of the purification of the coagulant protein of the seed of Moringa oleifera by means of scalable techniques at an industrial level. Characterization of its activity and stability for the treatment of drinking water

Financed by: Universitat Politècnica de València, SP20120326, 2013–2015.

Water purification is an integral process with multiple stages, among which coagulation-flocculation stands out. This stage uses natural or synthetic products called coagulants, which facilitate the sedimentation of suspended particles. The regulation regarding authorized products for drinking water treatment presents increasingly stricter limitations of the synthetic products that are used in drinking water, so there is a growing interest in the research of new coagulants of natural origin that are effective, safe and environmentally sustainable. In recent years the coagulant that has kept most interest in the scientific community has been the one extracted from the seed of Moringa oleifera. This compound, which is used as crude extract, contains a low molecular weight protein that has coagulant and antimicrobial capacity. The main limitation for its application is the degradation of treated water as a consequence of the addition of organic matter that accompanies the active protein in the coagulant extract used in the treatment.

This project has studied different techniques for the purification of the extract of the Moringa oleifera seed. Of all the techniques studied, the best results have been obtained by means of solvent precipitation and membrane technology, since they allow purification of the extract maintaining its coagulating activity, reducing its organic load and increasing its effectiveness.

Otro de los inconvenientes de la aplicación del extracto es la necesidad de prepararlo en el momento de aplicación o conservarlo en frío para evitar su degradación, lo que dificulta su aplicación en el tratamiento de agua potable a gran escala. Este proyecto ha desarrollado un tratamiento del extracto que permite mantenerlo estable a temperatura ambiente sin pérdida de actividad coagulante durante al menos 18 meses. Los resultados obtenidos permiten avanzar en la obtención y posible aplicación del extracto de semilla de Moringa oleifera en el tratamiento del agua a gran escala.

Another drawback of the application of the extract is the need to prepare it at the time of application or keep it cold to prevent its degradation, which makes its application at large-scale drinking water plants difficult. This project has developed a treatment for the extract that allows to keep it stable at room temperature without loss of coagulant activity for at least 18 months. The results obtained allow in the possible application of the Moringa oleifera seed extract in the water treatment on a large scale.



FIG. 5_2. Proyecto Adsideo. Moringa Oleifera Adsideo Project. Moringa Oleifera



FIG. 5_3. Proyecto Adsideo. Hojas Moringa Oleifera Adsideo Project. Leaf Moringa Oleifera

Desarrollo asistido por modelado multifísico de sistemas avanzados de membranas basados en módulos con simetría axial

Financiado por: Universitat Politècnica de València, SP20120770, 2013–2014.

El objetivo del proyecto fue desarrollar técnicas de modelado multifísico de dispositivos que usan membranas y poseen simetría axial con la finalidad de poder interpretar mejor su comportamiento y contribuir a la mejora de su diseño.

Los sistemas sobre los que se trabajó son los siguientes:

a) Una celda cilíndrica para el estudio de membranas cerámicas de tipo MIEC ("Composite Mixed Ion–Electron Conducting") aplicables a la obtención de oxígeno ultrapur. En este dispositivo el oxígeno procedente de una corriente de aire atraviesa una membrana cerámica mediante un proceso de transporte de huecos de oxígeno a alta temperatura, siendo recogido el oxígeno por un gas portador o mediante vacío en el lado del permeado. Los sistemas de escala industrial basados en el desarrollo de estas membranas son útiles para la obtención directa de oxígeno ultrapur y la realización de reacciones de alta selectividad.

b) Un sensor de microdialísis para el monitoreo en continuo del nivel de glucosa in vivo. En este caso una sonda cilíndrica con una membrana en su extremo se inyecta en un organismo y mediante un mecanismo de diálisis se extrae una solución cuyo nivel de concentración mantiene una relación con la del organismo de estudio. El sistema permitirá el control de los niveles de glucosa al informar a un sistema de administración de insulina.

Development aided by multiphysics modeling of advanced membrane systems based on modules with axial symmetry

Financed by: Universitat Politècnica de València, SP20120770, 2013–2014.

The objective of the project was to develop multiphysics modeling techniques for devices that use membranes and have axial symmetry to better interpret their behavior and contribute to the improvement of their design.

The systems that were worked on are the following:

a) A cylindrical cell for the study of MIEC (Composite Mixed Ion–Electron Conducting) type ceramic membranes applicable to obtaining ultrapure oxygen. In this device, the oxygen from an air stream passes through a ceramic membrane through a process of transporting oxygen gaps at high temperature, the oxygen being collected by a carrier gas or by vacuum on the permeate side. Industrial-scale systems based on the development of these membranes are useful for the direct obtaining of ultrapure oxygen and the performance of high selectivity reactions.

b) A microdialysis sensor for continuous monitoring of glucose level in vivo. In this case, a cylindrical probe with a membrane at its end is injected into an organism and by means of a dialysis mechanism a solution is extracted whose concentration level maintains a relationship with that of the study organism. The system would allow glucose levels to be monitored by reporting to an insulin delivery system.

Para ambos sistemas, se realizó un modelo global de transporte empleando un software multifísico basado en elementos finitos (COMSOL Multiphysics).

En el caso de los sistemas para el ensayo de membranas MIEC, la modelización permitió obtener una estimación más exacta del coeficiente local de difusión de oxígeno propio del material. Asimismo, se pudo también estudiar el efecto de los parámetros operativos y la geometría sobre el comportamiento del dispositivo y orientar las mejoras para sacar mayor partido de la información experimental.

En el caso de los biosensores de microdialísis, la modelización permitió estudiar cómo afectan los parámetros geométricos y la velocidad de flujo a la diferencia entre el nivel medido de glucosa y su concentración real en el cuerpo de estudio. El modelo puede utilizarse asimismo para probar distintas alternativas de control de forma rápida al usarse para simular el dispositivo físico.

Simulación de la ultrafiltración de aguas residuales municipales procedentes de un tratamiento secundario para su uso final como agua de riego: preparación de un agua simulada representativa de dichas aguas residuales y modelización del proceso de ultrafiltración

Financiado por: Generalitat Valenciana, GV/2013/126, 2013–2014.

Debido a la escasez de recursos hídricos la reutilización directa del agua residual es prioritaria a nivel mundial. Dado que el consumo de agua para riego en España representa un 68% del total de agua consumida, la posibilidad de lograr reutilizar el efuente de agua residual procedente de una Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) para este fin es muy importante. La ultrafiltración (UF) es uno de los tratamientos disponibles más versátiles para este fin.

For both systems, a global transport model was performed using a multiphysics software based on finite elements (COMSOL Multiphysics).

In the case of MIEC membrane testing systems, modeling allowed to obtain a more accurate estimate of the local oxygen diffusion coefficient of the material itself. Likewise, it was also possible to study the effect of the operating parameters and the geometry on the behavior of the device and guide the improvements to get more out of the experimental information. In the case of microdialysis biosensors, modeling made it possible to study how geometric parameters and flow velocity affect the difference between the measured glucose level and its actual concentration in the body of study. The model can also be used to test different control alternatives quickly when used to simulate the physical device.

Simulation of the ultrafiltration of municipal wastewater from a secondary treatment for its final use as irrigation water: preparation of a simulated water representative of the wastewater and modelling of the ultrafiltration process

Financed by: Generalitat Valenciana, GV/2013/126, 2013–2014.

Due to the scarcity of water resources, the direct reuse of wastewater is a priority worldwide. Considering that water consumption for irrigation in Spain is about 68% of the total water consumed, the reutilization of wastewater effluents from Wastewater Treatment Plants (WWTP) is very interesting. Ultrafiltration (UF) is one of the most versatile treatments available for this purpose

Dado que las características de las aguas residuales que salen de una EDAR son variables es muy importante modelizar los procesos de UF para poder adaptar las condiciones de operación de la UF a una alimentación variable sin tener que recurrir a costosos ensayos experimentales. La utilización de agua simulada para este fin es muy eficaz ya que permite elegir y controlar exactamente la composición de entrada al proceso de UF, lo que facilita enormemente la construcción de un modelo matemático capaz de simular el proceso. Por ello, el objetivo principal del proyecto es la preparación de un agua simulada que sea capaz de reproducir el comportamiento de un efluente procedente del tratamiento secundario de una planta de tratamiento de aguas residuales municipales. Mediante el uso de esa agua simulada se pretenden modelizar los procesos de UF para lograr aplicarlos con éxito en la obtención de un agua apta para riego.

Tratamiento de aguas residuales con compuestos fenólicos. Evaluación de las alternativas de degradación biológica y recuperación de dichos compuestos

Financiado por: Universitat Politècnica de València, SP20120359, 2013-2014.

Primera alternativa: Eliminación de compuestos fenólicos mediante SBR
 Los ensayos realizados demostraron que es posible eliminar de forma eficaz los compuestos fenólicos de un agua residual mediante el tratamiento con fango activo. En este tipo de tratamiento, para una concentración de 2500 mg/L de sólidos en suspensión en el licor de mezcla, no hubo adsorción de los fenoles en los flocos de fango, y la biodegradación de los mismos fue debida a la oxidación por parte de los microorganismos.

Since the characteristics of the wastewater outlet stream from a WWTP are variable it is very important to model the UF processes in order to adapt the operating conditions of the UF to a variable feed inlet without the need to perform expensive experimental tests. The use of simulated water for this purpose is very effective since it allows selecting and controlling exactly the composition of inlet stream to the UF process, which facilitates the development of a mathematical model for simulating the process. Therefore, the main objective of the project is the preparation of simulated water to reproducing the performance of an effluent from the secondary treatment of a municipal wastewater treatment plant. The use of this simulated water is intended to model the processes of UF to achieve successful application in obtaining water suitable for irrigation.

Wastewater treatment with phenolic compounds. Evaluation of the alternatives of biological degradation and recovery of said compounds

Financed by: Universitat Politècnica de València, SP20120359, 2013-2014.

First alternative: Elimination of phenolic compounds by SBR
 The tests carried out showed that it is possible to effectively remove the phenolic compounds from waste water by treatment with active sludge. In this type of treatment, for a concentration of 2500 mg / L of solids in suspension in the mixing liquor, there was no adsorption of the phenols in the mud flocs, and the biodegradation thereof was due to oxidation by the the microorganisms.

Para los fenoles estudiados y en unas concentraciones de 100 mg/L, el tirosol y el ácido protocatecuico fueron los que tuvieron una cinética de degradación más rápida, por debajo de 24 horas, mientras que para el hidroxitirosol, ácido gálico y catequina fueron necesarias 48 horas. Cuando se trabajó con el agua residual real este tiempo aumentó. El rendimiento de eliminación de fenoles fue del 100% en todos los casos, excepto para la catequina y del AR, que fue 80%. El rendimiento de eliminación de DQO fue disminuyendo en todos los casos a lo largo de los ensayos debido a la toxicidad de los fenoles, que afectó a la población microbiana y debido a la falta de algunos nutrientes. Tras la obtención del perfil fenólico del AR se concluyó que de los fenoles estudiados sólo se detectaron tirosol e hidroxitirosol. Para estos dos compuestos se obtuvieron las constantes cinéticas fueron 0.200 y 0.071 (h⁻¹), respectivamente, y con estos valores se formularon las ecuaciones de velocidad de primer orden.

Segunda alternativa: Recuperación de compuestos fenólicos mediante membranas de NF

De todos los ensayos realizados en planta piloto tanto para la disolución modelo como para el agua residual diluida con adición de sal y en vista de los resultados obtenidos, se seleccionó la presión transmembranal de 12 bares y un factor de concentración de volumen (FCV) de 4. Los resultados indican que conforme aumenta la concentración de sal en el alimento, aumenta la concentración de polifenoles y de sal en el rechazo.

For phenols studied and in concentrations of 100 mg / L, tyrosol and protocatechuic acid were those that had a faster degradation kinetics, below 24 hours, while for hydroxytyrosol, gallic acid and catechin were necessary 48 hours. When working with the actual wastewater this time increased. The elimination performance of phenols was 100% in all cases, except for the catechin and the AR, which was 80%. The yield of COD elimination was decreasing in all cases throughout the trials due to the toxicity of the phenols, which affected the microbial population and due to the lack of some nutrients. After obtaining the phenolic profile of the AR, it was concluded that only the tyrosol and hydroxytyrosol were detected in the studied phenols. For these two compounds the kinetic constants were obtained were 0.200 and 0.071 (h⁻¹), respectively, and with these values the first-order velocity equations were formulated.

Second alternative: Recovery of phenolic compounds through NF membranes

Of all the tests carried out in the pilot plant both for the model solution and for the diluted residual water with addition of salt and in view of the results obtained, the transmembrane pressure of 12 bar and a volume concentration factor (FCV) of 4. The results indicate that as the concentration of salt in the food increases, the concentration of polyphenols and salt in the rejection increases.

Desarrollo de nanopartículas con elevado potencial osmótico para la regeneración de aguas residuales municipales por ósmosis directa

Financiado por: Universitat Politècnica de València, SP20120779, 2013.

Los bio-reactores de membrana ("MBR membrane bio-reactors"), han surgido, en los últimos años, como un tratamiento avanzado de aguas residuales municipales e industriales. Las ventajas de esta tecnología en comparación con el proceso convencional de fangos activos ("CASP conventional activated sludge process") son bien conocidas, e incluyen la reducción del tamaño de los equipos, la estabilidad del efluente, y la menor producción de fangos. Sin embargo, el principal inconveniente de la tecnología MBR es el ensuciamiento de la membrana que da lugar a una demanda elevada de energía y representa la principal contribución a los costes generales de operación. Una posible solución al problema es la modificación superficial de las membranas actuales.

Teniendo en cuenta que los procesos de ensuciamiento en las membranas están fuertemente ligados a la naturaleza de su superficie (tamaño y distribución de poro, rugosidad, composición química, equilibrio hidrófobo/hidrófilo, etc.) en el presente proyecto se planteó una línea de trabajo basada en la modificación de la estructura química de la superficie de las membranas que actualmente se emplean en los MBR.

Para ello, se propuso el empleo conjunto de técnicas de plasma y de foto-polimerización de injerto como una solución de gran interés para la modificación de las membranas poliméricas. La acción del plasma se empleará para activar la superficie y generar puntos de anclaje para, posteriormente, mediante un proceso de foto-polimerización de injerto, anclar los grupos funcionales activos de naturaleza hidrófila que aporten los cambios en la química de la superficie adecuados para alcanzar un comportamiento de alta resistencia al ensuciamiento.

Development of nanoparticles with high osmotic potential for the regeneration of municipal wastewater by forward osmosis

Financed by: Universitat Politècnica de València, SP20120779, 2013.

The membrane bioreactors (MBR) have emerged, in recent years, as an advanced treatment of municipal and industrial wastewater. The advantages of this technology in comparison with the conventional active sludge process (CASP) are well known, and include the reduction of the size of the equipment, the stability of the effluent, and the lower production of sludge. However, the main drawback of the MBR technology is membrane fouling which results in a high energy demand and represents the main contribution to the overall operating costs. A possible solution to the problem is the superficial modification of the current membranes. Taking into account that membrane fouling processes are strongly linked to the nature of their surface (pore size and distribution, roughness, chemical composition, hydrophobic/hydrophilic balance, etc.) in the present project, a line of work was proposed based on the modification of the chemical structure of the surface of the membranes that are currently used in the MBR.

For this purpose, the joint use of plasma and photo-polymerization graft techniques is proposed as a solution of great interest for the modification of polymeric membranes. The action of the plasma will be used to activate the surface and generate anchorage points for, later, by means of a process of photo-polymerization of graft, anchoring active functional groups of hydrophilic nature that provide the changes in the chemistry of membrane surface suitable to reach a performance of high resistance to fouling.

Por otra parte, teniendo en cuenta que las técnicas elegidas pueden modificar otras características funcionales de la propia membrana, uno de los objetivos específicos del proyecto será encontrar el equilibrio necesario entre rendimiento de la membrana y mejora en propiedades anti-ensuciamiento.

Modificación superficial de membranas de ultrafiltración. Aumento de su resistencia al ensuciamiento para su acoplamiento en bioreactores

Financiado por: Universitat Politècnica de València, 2637, 2012.

La regeneración de las aguas depuradas, no solo constituyen una herramienta para la gestión eficaz del denominado ciclo integral del agua, sino que representan, además, una fuente de recursos hídricos no convencionales. La escasez creciente de agua junto con una legislación cada vez más restrictiva, han impulsado el uso de sistemas combinados de ultrafiltración y ósmosis inversa para la obtención de aguas de calidad para uso industrial y agrícola. A pesar de su implantación industrial, este tipo de tratamiento terciario no está exento de problemas como son el consumo energético y el ensuciamiento de las membranas. Otro proceso de membrana menos desarrollado, como la ósmosis directa, se presenta como una alternativa para resolver estos inconvenientes. Su gran ventaja energética es que el gradiente necesario para promover el flujo de agua a través de la membrana es de presión osmótica y no de presión hidráulica. Para ello es necesaria la presencia de una disolución osmótica ("draw solution") al otro lado de la membrana que facilite dicho gradiente. Además, el hecho de no operar con presión hidráulica el ensuciamiento de la membrana es totalmente reversible lo que alarga la vida de la membrana.

Surface modification of ultrafiltration membranes. Increase of its resistance to fouling for its coupling in bioreactors

Financed by: Universitat Politècnica de València, 2637, 2012.

The regeneration of treated water is not only a tool for the effective management of the so-called integral water cycle, but also represents a source of unconventional water resources. The growing scarcity of water, together with increasingly restrictive legislation, have encouraged the use of combined ultrafiltration and reverse osmosis systems to obtain quality water for industrial and agricultural use. Despite its industrial implementation, this type of tertiary treatment is not exempt from problems such as energy consumption and membrane fouling. Another less developed membrane process, such as forward osmosis, is presented as an alternative to solve these problems. Its great energetic advantage is that the gradient necessary to promote the flow of water through the membrane is based in osmotic pressure and not in hydraulic pressure. This requires the presence of an osmotic solution (draw solution) on the other side of the membrane that facilitates the gradient. In addition, the fact of not operating with hydraulic pressure the fouling of the membrane is completely reversible which extends the life of the membrane.

El objetivo del proyecto fue la preparación de nanopartículas funcionalizadas para la obtención de disoluciones con elevada presión osmótica que fueron aplicadas a la depuración de aguas residuales municipales mediante osmosis directa. Se realizó la preparación y caracterización de disoluciones/suspensiones basadas en sustratos comerciales como las nanoarcillas para su modificación superficial mediante injerto de grupos polares, así como nanopartículas con propiedades magnéticas como Fe3O4. Al mismo tiempo se procedió a la puesta en marcha de una planta piloto de osmosis directa con modulo plano, llevando a cabo diferentes ensayos relativos a definir el potencial osmótico de cada disolución preparada.

The aim of the project was the preparation of functionalized nanoparticles for obtaining solutions with high osmotic pressure that were applied to the municipal wastewater treatment by means of direct osmosis. The preparation and characterization of solutions/suspensions based on commercial substrates such as nanoclays was carried out for surface modification by grafting polar groups, as well as nanoparticles with magnetic properties such as Fe3O4. At the same time, a direct osmosis pilot plant with a flat module was designed, carrying out different tests related to defining the osmotic potential of each prepared solution.

Reducción de la producción de fangos en el proceso de fangos activos mediante adición de dióxido de cloro en el reactor y desacoplamiento metabólico. Influencia sobre las características de la biomasa

Financiado por: Universitat Politècnica de València, SP20120508, 2012-2013.

Este proyecto se ha realizado en coordinación con el Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente de la UPV.

Las estaciones depuradoras de aguas residuales generan en su explotación elevadas cantidades de fangos cuya gestión representa una problemática a nivel mundial. Al igual que para cualquier residuo, la reducción es la medida medioambientalmente más adecuada (primera en la jerarquía de gestión), pudiendo llevar a un ahorro considerable en los costes de gestión de fangos y a disminuir el problema de su tratamiento final. En este proyecto se han estudiado dos técnicas de reducción de la producción de fangos: oxidación con dióxido de cloro más crecimiento criptico y desacoplamiento del metabolismo con para-nitrofenol.

Los resultados mostraron una mayor eficiencia del dióxido de cloro para la reducción de fangos, siendo clave que se produjera un enriquecimiento en la biomasa de bacterias que pudieran asimilar debris celulares (crecimiento criptico). El para-nitrofenol permanecía en el agua depurada, por lo que a pesar de reducir la producción de fangos no se recomendó esta técnica. Sin embargo, existen otros desacopladores más insolubles y menos tóxicos que podrían igualmente ser utilizados. Se estudiaron especialmente los efectos de las dos técnicas empleadas sobre las características del licor de mezcla del reactor y la calidad del agua depurada

Reduction of the sludge production in the activated sludge process by addition of chlorine dioxide and metabolic uncoupling. Influence on the biomass characteristics

Financed by: Universitat Politècnica de València, SP20120508, 2012-2013.

This project has been carried out in collaboration with the Institute of Water Engineering and Environment (IIAMA) of UPV.

Municipal wastewater treatment plants generate high quantities of sludge during the wastewater treatment. Its management poses a problem all over the world. In the same way as for any waste, reduction of its production is the most environmentally appropriate measure, also leading to considerable savings in the management costs and reducing the problem of the final disposal. In this project, two techniques for sludge reduction have been assessed: oxidation with chlorine dioxide plus cryptic growth and metabolism uncoupling by para-nitrophenol.

Results showed a higher efficiency of the chlorine dioxide for the sludge reduction. In this process is of paramount importance to check the presence in the biomass of bacteria able to use cellular debris as substrate (cryptic growth). Concerning para-nitrophenol, a residual concentration remained in the treated eastwater. Thus, in spite of reducing the sludge production, this technique was not recommended. However, other uncouplers (less soluble and less toxic than para-nitrophenol) could be tested. The effects of the two applied techniques on the mixed liquor characteristics and the quality of the treated wastewater were deeply studied.

FIG. 5_4. Bioreactor de membranas (MBR) experimental
Experimental membrane bioreactor (MPR)



AQUAPOT: I+D+I y formación universitaria en desarrollo sostenible: tecnologías para el tratamiento de agua, residuos y energía renovables

Financiado por: Agencia Española de Cooperación Internacional, AI/041331/11, 2012.

El proyecto se plantea como consecuencia de los dos proyectos realizados anteriormente con la Universidad Eduardo Mondlane (UEM) de Mozambique en el periodo de 2007 a 2011 financiados por la Generalitat Valenciana y la AECID así como la relación sólida que existe entre ambas instituciones que queda reflejado en la existencia desde 2007 de un Convenio Interinstitucional. El trabajo entre ambas universidades siempre se ha centrado en la formación universitaria y la investigación aplicada en temas de potabilización de agua, residuos y energías renovables, aspectos que pueden tener una aplicación inmediata y en la sociedad mozambiqueña. En la actualidad, sólo existe un curso de Máster en Ingeniería Hidráulica en la Facultad de Ingeniería de la UEM y ningún curso de Doctorado, por lo que, desde el MINED y el Ministerio de Ciencia y Tecnología, se encomienda a la UEM, como la universidad decana del país, que lidere el desarrollo de cursos de posgraduación para mejorar la formación de los graduados en Mozambique en la UEM, en la Universidad Zambeze (Uniz), Universidad de Lurio (Unil) y otras instituciones de nivel superior.

El proyecto se plantea como una propuesta global de 4 años, en la que se pretende formar doctores que refuercen el cuerpo docente e investigador de la Facultad de Ingeniería de la UEM (sólo cuenta con 18 doctores) y la posgraduación a través de un curso de Máster en Ingeniería, con el apoyo de la UPV.

AQUAPOT: R+D+I and university training in sustainable development: technologies for the treatment of water, waste and renewable energy

Financed by: Agencia Española de Cooperación Internacional, AI/041331/11, 2012.

The project arises as a result of the two projects carried out previously with the Eduardo Mondlane University of Mozambique in the period from 2007 to 2011 financed by the Generalitat Valenciana and the AECID as well as the solid relationship that exists between both institutions that is reflected in the existence since 2007 of an Interinstitutional Agreement. The work between both universities has always focused on university education and applied research on issues of water purification, waste and renewable energy, aspects that can have an immediate application in Mozambican society. Currently, there is only one Master's course in Hydraulic Engineering in the Faculty of Engineering of the UEM and no Doctorate course. From the MINED and the Ministry of Science and Technology encourage the UEM, as the dean university of the country, to lead the development of postgraduate courses to improve the training of graduates in Mozambique at UEM, Zambezi University (Uniz), University of Lurio (Unil) and other higher level institutions.

The project is presented as a global proposal of 4 years, in which it is intended to train doctors who reinforce the teaching and research staff of the Faculty of Engineering of the UEM (it only has 18 doctors) and postgraduate through a course of Master in Engineering, with the support of the UPV.

Proyecto AQUAPOT: investigación aplicada y formación universitaria para el desarrollo sostenible: tecnologías para el tratamiento de agua, residuos y energía renovables

Financiado por: Ministerio de Asuntos Exteriores, C/030390/10, 2011-2012.

La acción solicitante se enmarca en el ámbito del Proyecto Internacional AQUAPOT que tiene como fin investigar y desarrollar técnicas de potabilización sencillas y de bajo coste para la potabilización del agua en países en vías de desarrollo. AQUAPOT posee distintas líneas de acción entre las que destacan la investigación aplicada, la formación, la capacitación y la aplicación de campo de la tecnología desarrollada, especialmente en Ecuador y Mozambique.

El propósito del proyecto es dar continuidad a la relación establecida con la Universidad Eduardo Mondlane (UEM) de Mozambique, a través de la formación del profesorado con el fin de fortalecer sus capacidades formativas e investigadoras y orientadas con el fin de promover el desarrollo sostenible en el país y mejorar a través del fomento de la investigación aplicada y la formación universitaria, la situación del país en aspectos como el agua, los residuos o la energía a medio y largo plazo.

AQUAPOT project: applied research and university training for sustainable development: technologies for the treatment of water, waste and renewable energy

Financed by: Ministerio de Asuntos Exteriores, C/030390/10, 2011-2012.

The requesting action falls within the scope of the AQUAPOT International Project, which aims to research and develop simple and low-cost purification techniques for the purification of water in developing countries. AQUAPOT has different lines of action, among which applied research, education, training and field application of the technology developed stand out, especially in Ecuador and Mozambique.

The purpose of the project is to give continuity to the relationship established with the Eduardo Mondlane University (UEM) of Mozambique, through the training of teachers in order to strengthen their training and research capacities in order to promote sustainable development in the country and improve, through the promotion of applied research and university education, the situation of the country in aspects such as water, waste or energy at the medium and long term.



FIG. 5_5. Proyecto Aquapot Aquapot project

Técnicas no convencionales para la limpieza de membranas de ultrafiltración aplicadas en la industria alimentaria

Financiado por: Ministerio de Economía y Competitividad, CTM2010-20186, 2011-2014.

La utilización de las técnicas con membranas, especialmente la ultrafiltración (UF), en la industria alimentaria ha crecido mucho en los últimos años. Sin embargo, el principal inconveniente de las mismas es la reducción progresiva de la densidad de flujo de permeado debido al ensuciamiento de la membrana, lo que afecta al funcionamiento del régimen nominal de la instalación, reduce sensiblemente el ciclo de vida útil de las membranas y aumenta el consumo de energía y los costes de operación. Para reestablecer el funcionamiento del proceso de membranas se aplican protocolos de limpieza que permitan la restauración de la membrana. Los métodos convencionales de limpieza están basados en la utilización de productos químicos que generalmente incluyen ácidos, bases, tensioactivos, agentes complejantes y desinfectantes. La utilización de dichos compuestos reduce la vida media de las membranas, pudiendo producir daños en las mismas. Además, durante la limpieza la planta no está operativa, se consume gran cantidad de agua, productos químicos y energía y se generan volúmenes elevados de aguas residuales, cuyo tratamiento es costoso, por lo que el proceso de limpieza tiene gran incidencia sobre los costes globales del proceso de producción.

El principal objetivo del presente proyecto consiste en proponer, ensayar y optimizar metodologías efectivas de limpieza de membranas de UF utilizadas en la industria alimentaria, empleando para ello técnicas innovadoras alternativas a las convencionales (disoluciones salinas, ultrasónicos y campos eléctricos), las cuales permitan alargar la vida de las membranas de UF, reducir los costes de operación y aumentar la productividad global del proceso.

Non-conventional techniques to clean ultrafiltration membranes used in the food industry

Financed by: Ministerio de Economía y Competitividad, CTM2010-20186, 2011-2014.

The utilization of membrane separation processes, especially ultrafiltration (UF) in the food industry has grown significantly in recent years. However, their main drawback is the progressive reduction of permeate flux with time due to membrane fouling, which affects the operation of the facility, significantly reduces the membrane life and increases energy consumption and operating costs. In order to restore the operation of the membrane, cleaning protocols are used. Conventional cleaning methods are based on the utilization of chemicals such as acids, alkalis, surfactants, complexing agents and disinfectants. The use of such compounds can cause damage to the membranes and reduce the lifetime of the membranes and the cleaning processes is stopped, while large amounts of water, chemicals and energy are consumed and large volumes of wastewater are generated, whose treatment is expensive. Therefore, the cleaning process has a large impact on the overall manufacturing costs.

The main objective of this project is to propose, test and optimize innovative methods (saline solutions, ultrasound and electromagnetic fields) to clean UF membranes used in the food industry, in order to increase membrane lifetime, reduce operating costs and increase the overall productivity of the process.

Además, aprovechando la experiencia del equipo de investigación, en las etapas iniciales, se llevará a cabo la caracterización por menorizada del ensuciamiento depositado sobre las membranas y se desarrollarán modelos que permitan relacionar el ensuciamiento con las condiciones del proceso (características de la alimentación, condiciones de operación).

Limpieza y reutilización de membranas de Ósmosis Inversa en plantas de desalación

Financiado por: Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) y BEFESA, Proyecto CENIT TECOAGUA

En los procesos de desalación de agua de mar, aunque el pretratamiento del agua sea cada vez más efectivo, las membranas de ósmosis inversa (OI) se ensucian progresivamente con el tiempo, afectando con ello al funcionamiento del régimen nominal de la instalación, reduciendo sensiblemente el ciclo de vida útil de las membranas y aumentando el consumo de energía y los costes de operación. La manera habitual de reestablecer el funcionamiento de las membranas es realizar periódicamente una limpieza. Sin embargo, si la detección del ensuciamiento es tardía, o bien si el proceso de limpieza es inadecuado, los daños son irreversibles, siendo por tanto necesario sustituir la membrana, lo que incide directamente sobre los costes de operación. Por otro lado, debido a la degradación progresiva del medio natural es cada vez más frecuente la presencia de compuestos orgánicos y organometálicos de bajo peso molecular que escapan del pretratamiento y no son tenidos en cuenta a la hora de elaborar los sistemas convencionales de limpieza de las membranas de OI. Por ambos motivos es de gran interés rediseñar los protocolos de limpieza actuales para aumentar su eficacia frente a dichos compuestos o buscar nuevas técnicas de limpieza alternativas que garanticen el funcionamiento normal de la instalación.

Furthermore, taking advantage of the expertise of the research team, in the initial stages, a detailed characterization of fouling deposited on the membranes will be performed and mathematical models will be developed to relate membrane fouling to process conditions (Characteristics of the feed, operating conditions).

Cleaning and reutilization of reverse osmosis membranes in desalination plants

Financed by: Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) and BEFESA, CENIT TECOAGUA project

In seawater desalination processes, although water pretreatment is increasingly effective, reverse osmosis (RO) membranes become fouled over time, thus affecting the nominal operation of the system, reducing significantly the lifetime of membranes and increasing energy consumption and operating costs. The usual way to recover the operation of membranes is to periodically perform a cleaning. However, if the fouling is detected late, or if the cleaning process is inadequate, the damages are irreversible and it is therefore necessary to replace the membrane, which directly affects the operating costs. On the other hand, due to the progressive degradation of the natural environment, the presence of organic and organometallic compounds of low molecular weight that elude the pre-treatment is more frequent and they are not taken into account in the elaboration of the conventional protocols to clean the RO membranes. For both reasons it is of great interest to redesign the current cleaning protocols to increase their effectiveness against these compounds or to investigate new alternative cleaning techniques that guarantee the normal operation of the installation.

Finalmente, una vez se ha completado el ciclo de vida de la membrana, ésta se convierte en un residuo que se debe gestionar adecuadamente. Sin embargo, la gran mayoría de elementos de membrana utilizados en desalación pueden ser susceptibles de una regeneración que permita alargar su vida mediante técnicas restauradoras de limpieza a costa de perder parte de sus prestaciones separadoras. Ello llevaría a una interesante revalorización del residuo si sus nuevas propiedades tanto selectivas como de permeabilidad pueden ser aptas para otros procesos de menos exigencia separadora que la OI, como la nanofiltración (NF), la ultrafiltración (UF) y la microfiltración (MF).

El principal objetivo del proyecto consiste en proponer, ensayar y optimizar metodologías efectivas de limpieza de membranas de OI utilizadas en la desalación de agua de mar, tanto por métodos clásicos (productos químicos diversos) como mediante técnicas innovadoras (disoluciones hipersalinas, ultrasonidos, etc.), para lo que será necesario, en las etapas iniciales, llevar a cabo la caracterización pormenorizada del ensuciamiento depositado sobre las membranas. Otro objetivo del proyecto consiste en analizar la posibilidad de regenerar las membranas usadas de OI mediante el tratamiento con disoluciones restauradoras para su reutilización en otros procesos de separación con membranas.

Finally, once the membrane lifetime has been completed, it becomes a waste that has to be properly managed. However, most of the membrane elements used in desalination processes may be susceptible to regeneration, which may extend their life. For that purpose, restorative cleaning techniques can be performed, at the cost of losing part of the separation performance. This can lead to an interesting reevaluation of the residue if its new selectivity and permeability are suitable for other processes with less separation requirements than RO, such as nanofiltration (NF), ultrafiltration (UF) and microfiltration (MF).

The main objective of the project is to propose, test and optimize effective methodologies for the cleaning of RO membranes used in the desalination of sea water, both by conventional methods (different chemicals) and by innovative techniques (hypersaline solutions, ultrasounds, etc.). For this purpose, it is necessary, at the beginning, to carry out the detailed characterization of the fouling layer deposited on the membranes. Another objective of the project is to analyse the possibility of regenerating the used RO membranes by treatment with restorative solutions. Thus, they could be reused in other membrane separation processes.

Caracterización del ensuciamiento de membranas de ultrafiltración y optimización de ciclos de limpieza para la reutilización de efluentes industriales y corrientes de proceso del sector textil

Financiado por: Ministerio de Educación, CTM2009-13048, 2010-2013.

En el presente proyecto se lleva a cabo el estudio de la etapa de ultrafiltración mediante membranas cerámicas para el tratamiento de aguas residuales de la industria textil, como etapa previa a la nanofiltración, con vías a su reutilización. En concreto se profundiza en el ensuciamiento de las membranas bajo distintas condiciones de operación (presión transmembranal, velocidad tangencial, composición del alimento, pH, temperatura y umbral de corte molecular de las membranas). Para ello se utilizan efluentes sintéticos de distinta complejidad, simulando los efluentes reales. De este modo se facilita el estudio de los mecanismos de ensuciamiento implicados, así como de las interacciones existentes entre los distintos componentes entre sí y con las membranas. En el estudio comprueba que ciertas condiciones de operación favorecen el ensuciamiento de las membranas y disminuyen el rechazo de solutos. También otros parámetros como la temperatura o el pH influyen notablemente en el comportamiento de la membrana. Sin embargo, no sólo las condiciones de operación afectan al rendimiento del proceso, sino que también las interacciones electrostáticas soluto-soluto y membrana-soluto juegan un papel importante en cuanto al ensuciamiento y la selectividad de las membranas. Mediante el proceso de UF se consigue una importante reducción de la DQO, una moderada reducción de color y una retención de sal insignificante, obteniéndose un permeado que debe someterse a un tratamiento posterior de NF u OI, dependiendo de la calidad requerida, para su posible reutilización.

Characterization of ultrafiltration membrane fouling and optimization of cleaning cycles for the reuse of industrial effluents and process streams from the textile sector

Financed by: Ministerio de Educación, CTM2009-13048, 2010-2013.

In this project, the study of the ultrafiltration stage is carried out using ceramic membranes for the treatment of wastewater from the textile industry, as a stage prior to nanofiltration, with ways to reuse it. Specifically, the fouling of membranes under different operating conditions (transmembrane pressure, tangential velocity, feed composition, pH, temperature and membrane molecular cut-off threshold) is studied in depth. For this, synthetic effluents of different complexity are used, simulating real effluents. This facilitates the study of the fouling mechanisms involved, as well as the interactions existing between the different components with each other and with the membranes. The study proves that certain operating conditions stimulate membrane fouling and reduce solute rejection. Also other parameters such as temperature or pH significantly influence the behavior of the membrane. However, not only the operating conditions affect the performance of the process, but also the electrostatic solute-solute and membrane-solute interactions play an important role in terms of membrane fouling and selectivity. Through the UF process, a significant reduction in DQO is achieved, a moderate reduction in color and insignificant salt retention, obtaining a permeate that must undergo a subsequent treatment of NF or RO, depending on the quality required, for its possible reuse..

Por otra parte se desarrolla y valida, mediante medidas de flujo y análisis microscópico, el protocolo de limpieza química para la recuperación de la permeabilidad inicial de las membranas estudiadas tras el ensuciamiento. Además, mediante un estudio estadístico se optimizará las condiciones de operación de un proceso de limpieza físico que implica el uso de ultrasonidos.

Regeneración mediante procesos de membrana, de aguas residuales con alta conductividad tratadas con reactores biológicos secuenciales (SBR)

Financiado por: Universitat Politècnica de València, PAID-06-10-2269, 2010-2012.

Actualmente, la escasez de agua es una problemática común a muchos países, entre estos se encuentra España y particularmente la Comunidad Valenciana. Esta problemática, cada vez más agudizada por el cambio climático, ha incrementado la necesidad de aprovechar en la medida de lo posible las aguas residuales industriales. Entre las tecnologías disponibles se encuentran tratamientos convencionales como los físico-químicos y biológicos, y los no convencionales como las tecnologías de membranas. Sin embargo, para las aguas residuales con alta conductividad producidos en la industria (textil, curtidos, alimentarias, etc.) los tratamientos convencionales se muestran poco eficaces en la regeneración del agua, por lo que resulta necesario estudiar nuevos procesos.

La materia orgánica genera graves problemas de ensuciamiento para los procesos de membrana, por este motivo se plantea utilizar un SBR que reducen una gran cantidad de materia orgánica. El SBR se estudiaría como un pretratamiento a las tecnologías de membrana (UF+NF/O). El fenómeno de ensuciamiento de las membranas, especialmente el de las de NF/O, afecta de diferente manera según las características de la agua a tratar.

On the other hand, the chemical cleaning protocol for the recovery of the initial permeability of the studied membranes after fouling is developed and validated, by means of flow measurements and microscopic analysis. In addition, through a statistical study, the operating conditions of a physical cleaning process that involves the use of ultrasound will be optimized.

Regeneration by membrane processes of high conductivity wastewater treated with sequencing batch reactors (SBR)

Financed by: Universitat Politècnica de València, PAID-06-10-2269, 2010-2012.

Water scarcity is currently a problem of great importance for many countries, including Spain and in particular the Valencian Region. The climate change has enhanced this phenomenon. In this way, it is necessary to recycle and reuse the wastewaters generated by the industries. For it, conventional or non-conventional wastewater treatments such as physical-chemical, biological and membranes processes can play an important role. However, for high-conductivity wastewaters produced in some industries (textile mills, tanneries, food industries, ...) non conventional processes like membrane technologies have to be applied.

In this project, a combination of biological treatment by sequencing batch reactors and membrane processes (ultrafiltration plus nanofiltration or reverse osmosis) are evaluated. The biological process will remove most of the organic matter in wastewater, which would cause severe membrane fouling. Due to Organic matter causes serious fouling problems for membrane processes, so it is proposed to use a SBR that reduce a large amount of organic matter. SBR would be studied as a pretreatment to membrane technologies (UF + NF / O).

El ensuciamiento puede verse favorecido por la presencia de solutos de diferente tamaño, coloides, sólidos en suspensión y materia orgánica principalmente. De esta manera el objetivo principal de este proyecto es estudiar la viabilidad de regenerar efluentes con alta conductividad y materia orgánica para su reutilización. Finalmente, es importante destacar que este proyecto de investigación trabajará con agua real procedente de una industria de curtidos y las mejores tecnologías disponibles, con el fin de minimizar su impacto ambiental.

Recuperación de sales disueltas de los vertidos líquidos industriales. Aplicación a la industria del curado de jamones

Financiado por: Universitat Politècnica de València, PAID-06-10-2375, 2010-2012.

Los efluentes líquidos generados en la industria alimentaria pueden ser tratados mediante varios procesos de separación para recuperar algunos componentes para su posible reutilización y/o valorización. Esto se hace para concentrar aún más el volumen de residuos finales a gestionar. Uno de los procesos industriales en los que surge este problema es la elaboración de jamones curados. En este proceso, los jamones se someten a varios pasos entre los que se encuentran la adición de sal y su posterior desalado y lavado con agua, antes de iniciar la curación propiamente dicha. Este proceso genera un efluente líquido caracterizado por un alto contenido de sales disueltas (principalmente NaCl) y una cantidad variable de materia orgánica. Generalmente, este efluente líquido se vierte sin tratamiento, lo que genera problemas ambientales. El objetivo de este proyecto es encontrar un tratamiento adecuado del efluente líquido procedente de la curación de jamones, con el objetivo principal de recuperar las sales disueltas, así como minimizar el volumen de residuos líquidos a gestionar.

Recovery of dissolved salts from industrial liquid discharges. Application to the ham curing industry

Financed by: Universitat Politècnica de València, PAID-06-10-2375, 2010-2012.

Liquid effluents generated in the food industry can be treated by several separation processes to recover some components for possible reuse and/or valorization. This is done to further concentrate the volume of final waste to be managed. One of the industrial processes in which this problem arises is the manufacturing of cured hams. In this process, hams are subjected to various steps including the addition of salt and subsequent desalting and washing with water, before the start of curing itself. This process generates a liquid effluent characterized by a high content of solved salts (mainly NaCl) and a variable amount of organic matter. Generally, this liquid effluent is dumped without being treated, causing environmental problems. The aim of this project is to find a proper treatment of the liquid effluent from the curing of hams, with the main objective of recovering the solved salts, as well as to minimize the liquid waste volume to manage.

Algunas de las técnicas de tratamiento que podrían aplicarse para conseguir estos objetivos son muy habituales en la gestión de efluentes industriales: adsorción, precipitación química, intercambio iónico, evaporación y tecnología de membranas. El tratamiento propuesto en este proyecto consiste en un pretratamiento adecuado y posterior tratamiento mediante tecnología de membranas (preconcentración de sales) y evaporación natural (concentración a estado sólido). El proceso de evaporación natural se lleva a cabo en condiciones ambientales, lo que trae una gran ventaja en términos de consumo de energía, y se basa en el empaquetamiento de superficies húmedas expuestas a la acción del viento o ventilación forzada, con el fin de aumentar la superficie expuesta por unidad de volumen, y mejorar la productividad del proceso.

Simulación y optimización mediante algoritmos genéticos de procesos de membranas para el tratamiento y recuperación de aguas salobres

Financiado por: Ministerio de Economía y Competitividad, CTM2010-20248, 2011-2014.

En este proyecto se han desarrollado técnicas para la simulación y optimización de sistemas de membranas de ósmosis inversa y nanofiltración destinados a la potabilización de aguas salobres y la recuperación de efluentes salobres industriales.

En el proyecto se ha modelizado el comportamiento de las membranas de ósmosis y nanofiltración. Se han desarrollado códigos de cálculo mejorados de modelos basados en la ecuación extendida de Nernst-Planck incorporando efecto dieléctrico. Utilizando los códigos desarrollados, se ha podido determinar mediante un análisis numérico la combinación de sales y condiciones operativas más adecuada para ajustar los parámetros que mejor describen el comportamiento del modelo en un rango de composiciones de aguas determinado.

Some of the treatment techniques that could be applied to achieve these objectives are very usual in industrial effluent management: adsorption, chemical precipitation, ion exchange, evaporation, and membrane technology. The proposed treatment in this project consists of an appropriate pretreatment and subsequent treatment by membrane technology (salt preconcentration) and natural evaporation (concentration to solid state). Natural evaporation process takes place at ambient conditions, which brings a great advantage in terms of energy consumption, and it is based on the packing of wet surfaces exposed to the action of wind or forced ventilation, in order to increase the exposed surface per unit volume and to improve the productivity of the process.

Simulation and optimization using genetic algorithms of membrane processes for the treatment and recovery of brackish water

Financed by: Ministerio de Economía y Competitividad, CTM2010-20248, 2011-2014.

In this project, techniques have been developed for the simulation and optimization of reverse osmosis and nanofiltration membrane systems for the purification of brackish water and the recovery of industrial brackish effluents.

The project has modeled the behavior of osmosis and nanofiltration membranes. Improved model calculation codes have been developed based on the extended Nernst-Planck equation incorporating dielectric effect. Using the codes developed, it has been possible to determine by means of a numerical analysis the most suitable combination of salts and operating conditions to adjust the parameters that best describe the behavior of the model in a given range of water compositions.

A nivel experimental, se ha analizado la influencia de una sal mayoritaria sobre iones minoritarios y se ha contrastado con el modelo. Asimismo, se ha estudiado la influencia del ensuciamiento sobre el comportamiento permeoselectivo de la membrana y sobre los parámetros correspondientes.

Alternativamente, al modelado físico se ha desarrollado una técnica basada en el diseño experimental de mezclas cruzada con variables de proceso, la cual resulta especialmente interesante para situaciones de alta concentración donde los modelos físicos actuales no dan tan buen resultado.

Se han desarrollado alternativas de introducción de los modelos de membrana en el modelo de un proceso: i) métodos de resolución de procesos por iteración, ii) modelización de subsistemas empleando Simulink y, iii) implementación como una subrutina en un simulador de procesos. Para las dos primeras alternativas, se ha logrado optimizar el modelo económico y medioambiental de procesos mixtos aplicando técnicas de optimización de algoritmos genéticos multiobjetivo.

Asimismo, se han introducido los efectos de la incertidumbre del comportamiento permeoselectivo de los módulos sobre la respuesta de los sistemas, lo cual permite determinar rangos de incertidumbre entre los que la respuesta del sistema real puede encontrarse.

At an experimental level, the influence of a majority salt on minority ions has been analyzed and contrasted with the model. Likewise, the influence of fouling on the permselective behavior of the membrane and on the corresponding parameters has been studied.

Alternatively, physical modeling has developed a technique based on the experimental design of crossed mixtures with process variables, which is especially interesting for high concentration situations where current physical models do not give such good results.

Alternatives have been developed for the introduction of membrane models in the model of a process: i) methods of resolution of processes by iteration, ii) modeling of subsystems using Simulink and, iii) implementation as a subroutine in a process simulator. For the first two alternatives, it has been possible to optimize the economic and environmental model of mixed processes by applying optimization techniques of multiobjective genetic algorithms.

Likewise, the effects of the uncertainty of the permselective behavior of the modules on the response of the systems have been introduced, which allows determining uncertainty ranges between which the response of the real system can be found.

Aplicación de la ultrafiltración a aguas residuales municipales procedentes de un tratamiento secundario para su uso final como agua de riego: determinación de las condiciones óptimas de operación y modelización del proceso

Financiado por: Universitat Politècnica de València, PAID-06-10-2276, 2010-2012.

Debido a la escasez de recursos hídricos, la regeneración y reutilización directa del agua residual es prioritaria a nivel mundial. Dado que el consumo de agua para riego en España y Europa representa un 68% y 51% respectivamente del total de agua consumida, la posibilidad de lograr reutilizar el efluente de agua residual procedente de una Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) para este fin es muy importante. La tecnología de membranas, y en concreto la ultrafiltración (UF), es uno de los tratamientos disponibles más versátiles para este fin. Respecto a otras posibles tecnologías aplicables, la UF es la única que asegura una eliminación eficaz de microbios, sólidos y carga orgánica del efluente con un consumo mínimo de productos químicos. Por ello, el objetivo principal de este proyecto es el estudio de los procesos de UF para lograr aplicarlos con éxito en la obtención de un agua apta para riego a partir de un efluente procedente del tratamiento secundario de una EDAR.

Debido a la variabilidad en las características de las aguas residuales que salen de una EDAR se hace imprescindible la optimización del proceso de UF, adaptándolo a dichas características. La modelización del proceso de UF resulta de sumo interés para evitar tener que recurrir a costosos ensayos experimentales para optimizar el proceso cada vez que las características del agua de la EDAR varíen.

Application of ultrafiltration to municipal wastewater from a secondary treatment for its final use as irrigation water: determination of optimum operating conditions and process modelling

Financed by: Universitat Politècnica de València, PAID-06-10-2276, 2010-2012.

Due to water resources scarcity, the regeneration and direct reuse of wastewater is a priority worldwide. Considering that water consumption for irrigation in Spain and Europe is about 68% and 51% of the total water consumed the reutilization of wastewater effluents from Wastewater Treatment Plants (WWTP) is of a great interest. Membrane technology, and in particular ultrafiltration (UF), is one of the most versatile treatments available for this purpose. Regarding other suitable technologies, UF is the only one that ensures an efficient elimination of microbes, solids and organic matter of the effluent with a minimum consumption of chemical products. Therefore, the main objective of this project is to study UF processes applied to effluents from a secondary treatment of a WWTP to produce water suitable for irrigation.

Due to the variability in the characteristics of the wastewater generated in a WWTP, it is essential to optimize the UF process, to adapt it to these changing characteristics. Modelling of UF processes is of great interest to avoid having to perform costly experimental assays to optimize the process whenever the characteristics of the water of the WWTP may vary.

Debido a esto, los objetivos específicos del proyecto tienen en cuenta la modelización y optimización de la UF para la obtención de agua de uso agrícola. A su vez, los objetivos específicos incluyen la evaluación de la calidad del agua obtenida para riego y la propuesta, si fuese necesario, de tratamientos posteriores para mejorar aún más la calidad de esa agua.

Aplicación de procesos de membranas para el tratamiento de rechazos textiles

Financiado por: Ministerio de Asuntos Exteriores, A/019064/08-A/024821/09, 2009-2011.

Las tecnologías de membranas se han perfilado como una de las alternativas más adecuadas para la gestión de efluentes altamente contaminantes generados en los procesos de la industria textil. Estas tecnologías pueden usarse como pretratamiento o para lograr una recuperación completa del agua, según el proceso involucrado. Este proyecto evalúa el desempeño de membranas de ultrafiltración cerámicas tubulares que tratan efluentes crudos integrados de una fábrica textil, en diferentes condiciones de operación (presión transmembrana, pH y corte de peso molecular). Los resultados demuestran la idoneidad del tratamiento en términos de calidad del permeado para la eliminación o el tratamiento final posterior con el objetivo de recuperar estos flujos de residuos.

Due to this, the specific objectives of the project take into account the modelling and optimization of UF to obtain water for agricultural use. Moreover, specific objectives include assessing the quality of the water obtained for irrigation and proposing, if necessary, further treatment to further improve the quality of that water.

Application of membrane processes to the treatment of textile rejets

Financed by: Ministerio de Asuntos Exteriores, A/019064/08-A/024821/09, 2009-2011.

Membrane technologies have emerged as one of the best suitable alternatives for the management of highly polluted effluents generated in the textile industry processes. These technologies are capable either of being used as a pre-treatment or to achieve complete water reclamation, depending on the process involved. This project evaluates the performance of tubular ceramic ultrafiltration membranes treating integrated raw effluents from a textile mill, at different operating conditions (transmembrane pressure, pH, and molecular weight cut-off). The results prove the suitability of the treatment in terms of permeate quality for either disposal or later final treatment aiming at the reclamation of these waste streams.

Análisis y caracterización del fango activo en biorreactores de membrana. Correlación con el ensuciamiento de las membranas

Financiado por: Generalitat Valenciana, GV/2009/017, 2009–2010.

La escasez de recursos hídricos en general hace que la reutilización de aguas residuales sea una estrategia importante para satisfacer la demanda de este recurso. Es por ello que las depuradoras de aguas residuales urbanas están incorporando nuevos procesos para aumentar la calidad del agua depurada y favorecer su uso posterior. Uno de estos procesos es el biorreactor de membranas. El biorreactor de membrana (MBR), es una variante del proceso convencional de fangos activos para el tratamiento biológico de aguas residuales. Consta de reactor, donde el agua residual se mezcla con los microorganismos responsables de la depuración (licor mezcla) y de un módulo de membranas, de ultrafiltración (UF) o de microfiltración (MF), en el que se separan el agua depurada de los microorganismos. La diferencia con la configuración convencional del proceso de fangos activos es la presencia del módulo de UF o MF en lugar del decantador secundario. Esto hace que el MBR goce de dos ventajas fundamentales: el volumen del reactor es menor y la calidad del agua depurada (permeado de las membranas) es mayor ya que las membranas de UF y MF no permiten el paso de bacterias. Sin embargo, esta técnica presenta también inconvenientes, siendo el principal el ensuciamiento de la membrana, lo que provoca un aumento de los costes de operación debido tanto a las necesidades de limpieza como, sobre todo, a la sustitución de membranas.

Analysis and characterization of the active sludge in membrane bioreactors. Correlation with the membrane fouling

Financed by: Generalitat Valenciana, GV/2009/017, 2009–2010.

The scarcity of water resources in general makes the reuse of wastewater an important strategy to meet the demand for this resource. This is the reason why the urban wastewater treatment plants are incorporating new processes to increase the quality of purified water. One of these processes is the membrane bioreactor. The membrane bioreactor (MBR) is a variant of the conventional active sludge process for the biological treatment of wastewater. It consists of a reactor, where the residual water is mixed with the microorganisms responsible for the purification (mixed liquor) and a membrane module, ultrafiltration (UF) or microfiltration (MF), in which the purified water is separated from the microorganisms. The difference with the conventional active sludge process is the presence of the UF or MF module instead of the secondary settler. This makes MBR have two fundamental advantages: the volume of the reactor is lower and the quality of purified water (permeate of the membranes) is better since the membranes of UF and MF do not allow the passage of bacteria. However, the main drawback of this technique is the membrane fouling, which causes an increase in operating costs due to both the cleaning procedures and, above all, the membranes replacement.

El principal objetivo del presente proyecto es el desarrollo de un protocolo de caracterización del licor de mezcla de un MBR que permita relacionar las características del fango con el comportamiento de las membranas y, a su vez, con los parámetros de funcionamiento del proceso de fangos activos (Carga másica y edad del fango). Ello nos permitiría optimizar el funcionamiento del MBR prolongando la vida de la membrana y/o aumentando los intervalos entre limpiezas.

The present project aims to develop a protocol for the characterization of the mixing liquor from a MBR that allows linking the mixed liquor characteristics with the behavior of the membranes and also with the operating parameters of the active sludge process (organic loading rate and sludge retention time). This would allow optimizing the MBR operation by prolonging the life of the membranes and/or by increasing the intervals between cleanings.

FIG. 5_6. Planta piloto UF UF Experimental facility



FIG. 5_7. Planta piloto UF UF Experimental facility

-Stimulate the transfer of technology to catch the attention of industrial partners.
-Find a place among other consortia within the environmental and energy.

Procesos de oxidación avanzada para la eliminación de contaminantes emergentes

Financiado por: Ministerio de Educación, PHBP14/00052, 2015-2017.

En este proyecto se pretende validar diferentes Procesos de Oxidación Avanzada (POAs) para la destrucción de contaminantes emergentes en aguas y efluentes que no pueden ser tratados mediante procesos convencionales, y que permitan la reutilización del agua. Se estudiarán distintas condiciones de operación como el material de electrodo (Diamante dopado con Boro y electrodos dimensionalmente estables), fuentes de radiación UV, la densidad de corriente aplicada y configuración del reactor. Este estudio permitirá el establecimiento de las condiciones adecuadas de tratamiento con diferentes POAs y la comparación en términos de aplicabilidad de los procesos en el tratamiento del agua, así como al tratamiento de efluentes de las industrias con el fin de reutilizar el agua.

Desarrollo de nanoestructuras por anodizado de titanio en condiciones dinámicas de flujo para la producción eficiente de hidrógeno por vía fotoelectroquímica con energía solar.

Financiado por: Generalitat Valenciana, PROMETEIII/2014/009, 2014-2017.

Actualmente, los combustibles fósiles se están empleando masivamente para la obtención de energía, lo que conlleva su agotamiento y una contaminación del medioambiente. Es por este motivo que muchas de las investigaciones científicas estén encaminadas a la búsqueda de alternativas para la producción de energía.

Environmental and energy applications of electrochemical technology

Financed by: Ministerio de Economía y Competitividad, CTQ2015-71650-REDT, 2015-2017.

This strategically focused network aims at profiting the experience of 10 well-recognized Spanish research groups within the framework of environmental and energy applications of electrochemical technology. The development of this network is crucial for implementing such technology at industrial scale in Spain, being end-users still reluctant to this kind of technological solutions. This effort will become a very significant step forward at international level for the electrochemical technology devised in our country. Worth highlighting, the Electrochemical Specialist Group of the RSEQ, which is the promoter of this proposal, supports the existence of this network. The sphere of activity is related to key productive sectors for the growth of the economy in Spain, but no similar networks have come to light so far and thus, this action will allow the appearance of a consortium to improve the knowledge transfer toward the private sector by gathering the main agents in the field.

Based on such background, the network aims to:

- Identify and promote the most promising research activities.
- Look for synergies and allow the collaboration to prepare new projects (European networks such as COST actions, H2020 projects, CYTED actions with Iberoamérica).
- Foster the own growth by incorporating universities, technological institutes and centers and enterprises.

Red Excelencia. Aplicaciones Medioambientales y Energéticas de la Tecnología Electroquímica

Financiado por: Ministerio de Economía y Competitividad, CTQ2015-71650-REDT, 2015-2017.

Con esta red temática, se pretende unir la experiencia de 10 grupos de investigación reconocidos de todo el país en el contexto de las aplicaciones medioambientales y energéticas de la tecnología electroquímica. El desarrollo de la red es crucial para la implementación de esta tecnología en el sector industrial de nuestro país, todavía reacio al uso de tales soluciones tecnológicas. Este esfuerzo ayudará a posicionar la tecnología electroquímica que se realiza en nuestro país a nivel internacional. Cabe resaltar que el Grupo Especializado de Electroquímica de la RSEQ, germen iniciador de esta propuesta, apoya la existencia de la red. El ámbito de aplicación está ligado a sectores productivos de enorme importancia para la economía del país, pero hasta el momento no existe una red similar y, por tanto, esta acción permitirá el crecimiento de un consorcio que ayude a la transferencia de conocimientos hacia el sector privado, aglutinando a los actores principales en el campo.

Con estos antecedentes, la red pretende:

- Potenciar las actividades de investigación con más futuro.
- Buscar sinergias y facilitar la asociación para la elaboración de proyectos (redes europeas COST, proyectos H2020, acciones CYTED con Iberoamérica).
- Promover el propio crecimiento con la incorporación de universidades, institutos y centros tecnológicos y empresas.

Advanced oxidation processes for the removal of emerging contaminants

Financed by: Ministerio de Educación, PHBP14/00052, 2015-2017.

The aim of this project is to validate different Advanced Oxidation Processes (POAs) for the destruction of emerging pollutants in waters and effluents that cannot be treated by conventional processes, in order to reuse of water. Different operating conditions will be studied such as the electrode material (Boron doped diamond and dimensionally stable electrodes), UV radiation sources, the applied current density and the reactor configuration. This study will allow the establishment of the most adequate treatment conditions with different POAs and the comparison in terms of applicability of the processes in the treatment of water, as well as the treatment of effluents from the industries in order to reuse water.

Development of titanium nanostructures under hydrodynamic conditions for the efficient production of hydrogen by photoelectrochemical solar energy.

Financed by: Generalitat Valenciana, PROMETEIII/2014/009, 2014-2017.

Nowadays, fossil fuels are being massively employed to obtain energy, which results in their depletion and in environmental pollution. For this reason, many scientific researches have been focused on searching for energy production alternatives.

El hidrógeno es un vector energético que está ganando cada vez mayor interés. Un método de obtención de hidrógeno que está siendo muy investigado es la separación del agua por vía fotoelectroquímica mediante luz solar. El principal reto que se debe superar para el empleo del método fotoelectroquímico, es la búsqueda del fotocatalizador adecuado que incremente la eficiencia energética del proceso. Hasta el momento, uno de los fotocatalizadores más estudiados es el dióxido de titanio, debido principalmente a su elevada estabilidad química y actividad fotocatalítica. El proyecto que se solicita se basa en la síntesis de nanoestructuras a partir del proceso de anodizado de titanio en condiciones hidrodinámicas de flujo.

Recientemente, en el grupo que se solicita la investigación, se ha observado que anodizando en dinámico tubos de titanio es posible obtener un nuevo tipo de nanoestructuras: las nanoesponjas anódicas de dióxido de titanio, semiconductoras y con una morfología muy particular; es decir, poseen una elevada área superficial y al mismo tiempo un camino perfectamente definido para los electrones. La morfología de esta nanoestructura tiene características muy deseables para ser empleada como fotocatalizador en el proceso de separación del agua para la obtención de hidrógeno mediante energía solar. Por otra parte, el anodizado en dinámico posibilita la modificación de otro tipo de nanoestructuras de titanio, como son los nanotubos, confirmando características con grandes ventajas para ser empleadas como fotocatalizadores en la producción fotoelectroquímica de hidrógeno. Con todo ello, en el presente proyecto se pretenden obtener distintos tipos de nanoestructuras de dióxido de titanio por medio del proceso electroquímico de anodizado en dinámico, evaluando su morfología y sus características electro y fotoelectroquímicas. Las nanoestructuras que resulten más adecuadas para la producción fotoelectroquímica por vía solar se optimizarán, mediante técnicas de dopado o tratamientos térmicos.

Hydrogen is an energetic vector which is gaining more and more interest. One method for obtaining hydrogen is photoelectrochemical water splitting using solar light.

The main challenge of the photoelectrochemical method is the fabrication of a suitable photocatalyst to increase the energetic efficiency of the process. So far, one of the most studied photocatalysts is titanium dioxide, due mainly to its high chemical stability and photocatalytic activity. The present project is based on the synthesis of nanostructures by anodization of titanium under hydrodynamic conditions. Recently, we have observed that by anodizing titanium under hydrodynamic conditions, a new nanostructure can be obtained: TiO₂ nanosponges, whose morphology is very particular, since they possess a high surface area and, at the same time, they provide a preferential path, perfectly defined, for electrons. The morphology of this nanostructure has some desirable features to be used as a photocatalyst in the process of solar water splitting. On the other hand, anodizing under hydrodynamic conditions permits the modification of another TiO₂ nanostructure, i.e. nanotubes, improving their photoelectrochemical behavior. In this project, the purpose is the synthesis of different TiO₂ nanostructures by means of electrochemical anodization under hydrodynamic conditions, as well as their morphological and photoelectrochemical evaluation. The best nanostructures will be optimized using doping techniques or different thermal treatments.

El objetivo final del presente proyecto es llegar a sintetizar un fotocatalizador que se pueda implantar a nivel industrial de tal forma que sea viable la producción de hidrógeno por vía fotoelectroquímica a partir de agua de mar y energía solar.

Desarrollo de fotoanodos con nuevas nanoestructuras de óxidos metálicos para la producción de energía y destrucción de contaminantes con luz solar

Financiado por: Ministerio de Economía y Competitividad, CTQ2013-42494-R-AR, 2014-2017.

El proyecto consiste en la formación de nanoestructuras por anodizado de zinc, hierro, wolframio y titanio para ser empleadas como fotoanodos en aplicaciones energéticas, destrucción de contaminantes y síntesis de compuestos con luz solar. Las nanoestructuras formadas son los diferentes óxidos de los metales empleados (ZnO, Fe₂O₃, WO₃ y TiO₂), los cuales son semiconductores tipo n. Los principios de la fotoelectroquímica se basan en que los fotones de la luz solar cuando inciden con suficiente energía sobre un semiconductor consiguen generar pares electrón-hueco, pasando los electrones de la banda de valencia (BV) a la banda de conducción (BC) del fotoanodo (BV-BC = banda prohibida). Los semiconductores seleccionados poseen un valor de banda prohibida muy favorable para la generación de pares electrón-hueco capaces de generar corriente eléctrica o radicales hidroxilo que descompongan la materia orgánica en dióxido de carbono y agua.

Uno de los principales objetivos del proyecto es sintetizar nanoestructuras con geometrías perfectamente definidas, modificando los parámetros del proceso de anodizado, prestando especial interés al anodizado bajo condiciones hidrodinámicas de flujo.

The final objective of this project is to synthesize a photocatalyst which could be implemented at industrial level to viably produce photoelectrochemical hydrogen from seawater and solar light.

Development of photoanodes with new nanostructures of metal oxides for the energy production and pollutants removal with solar light

Financed by: Ministerio de Economía y Competitividad, CTQ2013-42494-R-AR, 2014-2017.

This research consists of the formation of nanostructures by means of zinc, iron, tungsten and titanium anodization in order to be used as photoanodes in energy applications, pollutants removal and synthesis of compounds with solar light. The nanostructures are the different oxides of the used metals (ZnO, Fe₂O₃, WO₃ and TiO₂), which are type n semiconductors. The principles of the photoelectrochemistry are based on the fact that when the photons of the solar light penetrate with enough energy on the semiconductor, they can generate electron-hole pairs, thus, electrons migrate from the valence band (VB) to the conduction band (CB) of the photoanode (VB-CB = band gap). The semiconductors chosen possess a favourable band gap value for the generation of electron-hole pairs, which are able to generate electric current or hydroxyl radicals that decomposed the organic matter into carbon dioxide and water.

One of the main objectives of this project is to synthesize nanostructures with geometries that are perfectly designed, modifying the parameters of the anodization process, taking into account the anodization process under hydrodynamic conditions

El campo del anodizado en dinámico es muy innovador y permite la modificación de la morfología superficial de las nanoestructuras anodizadas e incluso, la síntesis de nanoestructuras con morfologías desconocidas hasta el momento. Las nanoestructuras sintetizadas se caracterizarán con técnicas de microscopía y electroquímicas y se relacionarán los parámetros del proceso de anodizado con las propiedades obtenidas. Una vez evaluadas las nanoestructuras formadas se estudiará su eficiencia energética como fotoánodo, siendo el principal resultado que se desea obtener, la síntesis de fotocatalizadores que puedan ser empleados a escala industrial por su viabilidad económica.

Las principales aplicaciones que se plantean se basan en el empleo de las nanoestructuras sintetizadas como fotoánodos activados por medio de luz solar, para en primer lugar, obtener energía limpia y eficiente en células solares y, en segundo lugar, para la destrucción de contaminantes nocivos para el medioambiente. Se destaca que también se evaluará la aplicación de los fotoánodos activados por luz solar para sintetizar compuestos químicos que sean valiosos a nivel industrial.

Incremento de la eficiencia del proceso de generación de hidrógeno a partir de la separación del agua mediante fotocatalizadores basados en

nanoesponjas de óxido de titanio

Financiado por: Fundación Iberdrola, 2013-2014.

Actualmente, los combustibles fósiles se están empleando masivamente para la obtención de energía, lo que conlleva su agotamiento y una contaminación del medioambiente. Es por este motivo que muchas de las investigaciones científicas estén encaminadas a la búsqueda de alternativas para la producción de energía.

The anodization field under dynamic conditions is very innovative and makes it possible to modify the nanostructure surface morphology and also the synthesis of nanostructures with new morphologies unknown until this moment. In order to obtain efficient photoanodes, the nanostructures will be characterized with microscopy and electrochemistry techniques and the anodization parameters will be related to the obtained properties. Once we evaluated the nanostructures, their energy efficiency as photoanodes will be studied, the main result being the synthesis of photocatalysers that are able to be used in industrial scale for their economic viability.

The main applications are based on the used of the formed nanostructures as photoanodes activated by means of solar light, for their use, first, in order to obtain clean energy and efficient solar cells and, second, for the removal of damaging pollutants for the environment. It will also take into account the evaluation of the photoanodes for the synthesis of industrial-value-chemical compounds with solar light.

Increase of the efficiency in the water splitting process for hydrogen generation by means of photocatalysts based on titanium dioxide nanosponges

Financed by: Fundación Iberdrola, 2013-2014.

Nowadays, there is a widely use of fossil fuels for energy production, which leads to a depletion and pollution of the environment. For this reason, many of the scientific researches are focused on alternative ways for energy production.

El hidrógeno es un vector energético que está ganando cada vez mayor interés. Un método de obtención de hidrógeno que está siendo muy investigado es la separación del agua por vía fotoelectroquímica mediante luz solar. El principal reto que se debe superar para el empleo del método fotoelectroquímico, es la búsqueda del fotocatalizador adecuado que incremente la eficiencia energética del proceso. Hasta el momento, uno de los fotocatalizadores más estudiados es el dióxido de titanio, debido principalmente a su elevada estabilidad química y actividad fotocatalítica. El proyecto que se solicita se basa en la síntesis de nanoestructuras a partir del anodizado de titanio mediante el anodizado electroquímico en condiciones hidrodinámicas de flujo. Se ha observado que anodizando en dinámico de titanio es posible obtener un nuevo tipo de nanoestructuras: las nanoesponjas anódicas de dióxido de titanio, semiconductoras y con una morfología muy particular; es decir, poseen una elevada área superficial y al mismo tiempo un camino perfectamente definido para los electrones. La morfología de esta nanoestructura tiene características muy deseables para ser empleada como fotocatalizador en el proceso de separación del agua para la obtención de hidrógeno mediante energía solar. Para la formación de nanoesponjas de distintas longitudes y morfologías, se variarán los parámetros del proceso electroquímico de anodizado, especialmente se estudiará la modificación de las condiciones hidrodinámicas de flujo. El objetivo final del presente proyecto es llegar a sintetizar un fotocatalizador que se pueda implantar a nivel industrial, desde un punto viable tanto económico como medioambiental.

Hydrogen is an energetic vector that is gaining increasing interest. One method of obtaining hydrogen that is being highly researched is the photoelectrochemical water splitting by means of sunlight. The main challenge that must be overcome for the use of the photoelectrochemical method is the search for the appropriate photocatalyst that increases the energy efficiency of the process. To date, one of the most studied photocatalysts is titanium dioxide, mainly due to its high chemical stability and photocatalytic activity. The project that is requested is based on the synthesis of nanostructures from titanium anodization by electrochemical anodization under hydrodynamic conditions. It has been observed that the anodization method by stirring the titanium rod makes possible to obtain a new type of nanostructures: the anodic titanium dioxide nanosponges, which are semiconductoras with a very particular morphology; that is, they have a high surface area and at the same time, a perfectly defined pathway for the electrons. The morphology of this nanostructure has very desirable characteristics to be used as a photocatalyst in the process of water splitting with solar energy to obtain hydrogen. For the formation of nanosponges of different lengths and morphologies, the parameters of the electrochemical anodization process will be varied, especially the modification of hydrodynamic flow conditions will be studied. The final objective of this project is to synthesize a photocatalyst that can be implemented at an industrial level, from a viable economic and environmental point of view.

Caracterización electroquímica de membranas cerámicas nanoestructuradas de intercambio iónico para su aplicación en reactores electroquímicos y sistemas electrodiálisis

Financiado por: Ministerio de Economía y Competitividad, CTQ2012-37450-C02-01, 2013-2015.
Generalitat Valenciana, ACOMP/2014/187, 2014.

El proyecto consiste en la determinación de las propiedades de transporte de membranas cerámicas nanoestructuradas de intercambio iónico mediante técnicas electroquímicas para su aplicación al tratamiento de efluentes mediante reactores electroquímicos o sistemas de electrodiálisis.

Puesto que las membranas cerámicas se van a aplicar a procesos electroquímicos directamente relacionados con el transporte de especies cargadas, será necesario determinar parámetros electroquímicos como son la resistencia eléctrica (o la conductividad), los números de transporte de los iones en las membranas, los coeficientes de difusión efectivos de los iones a través de las membranas, o la densidad de corriente límite. Asimismo, se estudiarán las interacciones entre la disolución y la membrana.

Por un lado, se correlacionará el factor de conductividad con los parámetros estructurales de las membranas con el fin de minimizar su resistencia eléctrica manteniendo la selectividad de la membrana. Mediante la obtención de las curvas intensidad-potencial de membrana se determinará la densidad de corriente límite, que es uno de los parámetros de diseño más importante en los procesos electroquímicos que implican el paso de especies cargadas a través de una membrana selectiva de iones. Los números de transporte de los iones en las membranas se determinarán mediante cronopotenciometría.

Electrochemical characterization of ion-exchange nanostructured ceramic membranes for application in electrochemical reactors and electrodialytic systems.

Financed by: Ministerio de Economía y Competitividad, CTQ2012-37450-C02-01, 2013-2015.
Generalitat Valenciana, ACOMP/2014/187, 2014.

The project consists in the determination of the transport properties of ion exchange nanostructured ceramic membranes by electrochemical techniques for application in wastewater treatment by electrochemical reactors or electrodiolysis systems.

Since the membranes will be applied to electrochemical processes directly related to the transport of ions, it will be necessary to determine electrochemical parameters as the electrical resistance (or the conductivity), the transport numbers of the ions in the membranes, the effective diffusion coefficients of the ions through the membranes, or the limiting current density. The interactions between the ions of the solution and the membrane will be also studied.

On one hand, the conductivity factor will be correlated with the structural parameters of the membranes in order to minimize its electrical resistance while maintaining the selectivity of the membrane. By obtaining current-membrane potential curves the limiting current density will be determined, as the limiting current density is one most important design parameter in electrochemical processes. The transport numbers of ions in the membrane will be determined by chronopotentiometry.

Mediante la técnica de espectroscopia de impedancias electroquímicas se pueden caracterizar una amplia variedad de fenómenos electroquímicos concernientes al estado sólido y especialmente a los materiales porosos, y proporciona información sobre las características estructurales de las membranas y sobre las interacciones entre la membrana y los componentes de la disolución.

Metalización de células fotovoltaicas de silicio cristalino mediante electrodeposición de plata

Financiado por: Universitat Politècnica de València, 2013.

Uno de los aspectos que limita el aumento de la eficiencia de las células fotovoltaicas viene impuesto por la metalización frontal de la célula. Para mejorar la eficiencia, el principal objetivo es la reducción del área metalizada con el objeto de reducir las pérdidas por sombra, conseguir una baja resistividad de contacto y una elevada conductividad en el transporte de la corriente eléctrica fuera de la celda. Actualmente los contactos eléctricos se realizan mediante la técnica de serigrafado (screen-printing), que consiste en depositar una pasta de serigrafía a través de una pantalla donde está definido el dibujo de la malla metálica, de forma que la pasta atraviesa la pantalla de serigrafía por determinadas zonas por efecto de la presión de una rasqueta que presiona la pasta contra la pantalla. Con esta técnica es difícil alcanzar las óptimas condiciones para la célula, es decir, líneas muy estrechas y con espesores elevados.

Como alternativa para mejorar la eficiencia, una de las tecnologías que está empezando a aplicarse es la electrodeposición directa de plata de los contactos metálicos. Esta tecnología permite aumentar la eficiencia de las celdas solares y puede reemplazar el método de screen-printing.

Electrochemical impedance spectroscopy can be used to characterize a high variety of electrochemical phenomena concerning the solid state and the porous materials, providing information on the structural characteristics of the membranes and on the interactions between the membrane and the components of the solution.

Metalization of photovoltaic cells made of crystalline silicon by silver electrodeposition

Financed by: Universitat Politècnica de València, 2013.

One of the main drawbacks that limit the efficiency of the photovoltaic cell is imposed by the frontal metallization of the cell. The reduction of the area to be metallized is one of the main goals, with the aim to reduce the shadow lost and to obtain a low contact resistivity and a high conductivity of the current transport outside the cell, and consequently, leading to an improvement of the cell efficiency. Nowadays, the electrical contacts are made by means the "screen-printing" technique, which consists on the deposition of a serigraphy paste through a screen with lines previously created by a mould. Using this technique is very difficult to reach the optimum working conditions for the cell, that is, narrow lines together with high thicknesses.

As an alternative to improve the efficiency is the direct silver electrodeposition in the metallic contacts, which is a growing technology. Although, this technique can also replace the "screen-printing" method, is still a very young technology, and must be improved in terms of the electrodeposition process.

Esta tecnología permite aumentar la eficiencia de las celdas solares y puede reemplazar el método de screen-printing. Sin embargo, todavía es una tecnología muy joven, y siguen realizándose muchos esfuerzos por mejorar y simplificar los procesos de electrodeposición.

Por tanto, el objetivo principal del proyecto es optimizar la electrodeposición de plata metálica sobre un sustrato de silicio evaluando diferentes variables de operación como son la presencia de diferentes electrolitos soportes, el tiempo de electrodeposición y la intensidad de corriente aplicada, con el fin de aumentar el rendimiento eléctrico de las células fotovoltaicas.

Evolución de la morfología dimensional del alveolo post-extracción mediante la técnica de microscopía láser confocal

Financiado por: Universitat Politècnica de València, SP20120463, 2012-2014.

El objetivo del proyecto es cuantificar la reducción en la distancia mesio-distal (MDGD) que tiene lugar después de la extracción dental usando análisis de imágenes obtenidas mediante microscopía confocal de barrido (CLSM).

Tras la extracción dental, después de un mes (79 pacientes) y después de tres meses de la extracción (72 pacientes) impresiones en escayola de la dentadura fueron obtenidas. Todos los moldes fueron caracterizados mediante microscopía confocal y los cambios con el tiempo fueron calculados.

El valor medio en la reducción del hueco mesio distal después de un mes de la extracción dental fue de 343.4 μm y después de tres meses fue de 672.3 μm . La reducción media diaria durante el primer tramo (reición extraído y un mes de la extracción) fue de 10.3 $\mu\text{m}/\text{día}$ y durante el segundo tramo (entre uno y tres meses) fue de 5.4 $\mu\text{m}/\text{día}$.

Hence the main objective of the present project is to raise the current efficiency of the photovoltaic cell by optimizing the silver electrodeposition process on a silicon substrate evaluating different operation factors such as the presence of different supporting electrolytes, the time of the electrodeposition process and the applied intensity.

Evolution of the dimensional morphology of the post-extraction alveolus by using confocal laser microscopy

Financed by: Universitat Politècnica de València, SP20120463, 2012-2014.

The aim of this project is to quantify the reduction in the mesio-distal gap dimension (MDGD) that occurs after tooth extraction through image analysis of three-dimensional images obtained with the CLSM technique. Following tooth extraction, impressions of 79 patients one-month and 72 patients three-month after tooth extraction were obtained. Cast models were processed by CLSM and changes between time points were measured.

The mean mesio-distal gap reduction one-month after tooth extraction was 343.4 μm and three-month after tooth extraction was 672.3 μm . The daily mean gap reduction rate during the first term (between baseline and one month post-extraction measurements) was 10.3 $\mu\text{m}/\text{day}$ and during the second term (between one- and three-month) was 5.4 $\mu\text{m}/\text{day}$.

The mesio-distal gap reduction is higher during the first month following the extraction and continues in time, but to a lesser extent. When the interdental contacts were absent the mesio-distal gap reduction is lower. When a molar tooth is extracted or the distal tooth to the edentulous space does not occlude with an antagonist the mesio-distal gap reduction is larger. The consideration of mesio-distal gap dimension changes can help improve dental treatment planning.

Study of the physico-chemical properties of the interface biomaterial/physiological serum for determining the tribo-electrochemical degradation mechanisms of biomedical alloys

Financed by: Ministerio de Economía y Competitividad, MAT2011-22481, 2012-2014. Generalitat Valenciana, FPA/2014/051, 2014.

The aim of the Project is the characterization of the interface biomaterial/physiological serum for identifying the degradation mechanisms (electrochemical, wear and friction) of biomedical alloys. The main objective is the knowledge of the physico-chemical interactions biomaterial / human serum depending on the solution chemistry (presence of proteins and organic/inorganic compounds) in order to improve the behaviour of biomedical alloys used for implants and prostheses. Furthermore the project will analyze the influence of the physico-chemical properties of the surface (properties of the oxides or protein adsorption kinetics) and microstructure on the wear and friction behaviour of the biomaterials.

The main novelty of this study is to simultaneously consider electrochemical, mechanical and metallurgical phenomena.

Por tanto, la reducción el hueco mesio-distal es mayor durante el primer mes tras la extracción y continúa después a menor velocidad. En la ausencia de contactos interdetales la reducción en la distancia del hueco mesio-distal es menor. Cuando un diente molar es extraído o el diente distal al espacio sin diente no está ocluido con un antagonista, la reducción en la distancia mesio-distal es mayor. Todas estas consideraciones pueden ser utilizadas para mejorar el plan del tratamiento dental.

Estudio de propiedades físico-químicas de interfase biomaterial/suero fisiológico para determinar mecanismos de degradación tribo-electroquímicos de aleaciones biomédicas

Financiado por: Ministerio de Economía y Competitividad, MAT2011-22481, 2012-2014. Generalitat Valenciana, FPA/2014/051, 2014.

El proyecto pretende caracterizar la interfase biomaterial / suero fisiológico para la identificación de los mecanismos de degradación (electroquímica, de desgaste y fricción) de aleaciones biomédicas metálicas. El objetivo principal es el conocimiento de las interacciones físico- químicas biomaterial/suero humano en función de la composición del medio (presencia de proteínas y compuestos inorgánicos) para mejorar y predecir el comportamiento de aleaciones biomédicas en su utilización como implantes o prótesis. Además se pretende analizar cómo las características físico-químicas de la superficie (propiedades de óxidos formados o la cinética de adsorción de proteínas) y su microestructura afectan al comportamiento frente al desgaste y a la fricción de los biomateriales.

La principal novedad de este estudio reside en la consideración de fenómenos electroquímicos, químicos, mecánicos y metalúrgicos de forma simultánea.

Se investigarán en primer lugar aspectos físico-químicos relacionados con las modificaciones superficiales que produce el contacto de un biomaterial con un fluido humano sobre el comportamiento electroquímico del propio biomaterial y en segundo lugar la influencia de dichas propiedades físico-químicas sobre la resistencia mecánica y tribológica (desgaste y fricción) de aleaciones metálicas modelo. Para el primero de los estudios se utilizarán técnicas electroquímicas tanto clásicas (voltametrías cíclicas, ensayos potencioestáticos) como no destructivas (espectroscopía de impedancias electroquímicas); técnicas in-situ (microscopía de fuerza atómica y microbalanza de cristal de cuarzo) y análisis de superficies ex-situ (espectroscopía Raman, microscopía electrónica de barrido, espectroscopía de rayos-X y espectroscopía de electrones Auger) que permitirán llevar a cabo la investigación desde la escala nanométrica hasta la micrométrica de las interacciones biomaterial/biofluido. Para el estudio de la interacción de los fenómenos electroquímico-mecánico/tribológico se hará uso de ensayos de tribocorrosión (electroquímicos, desgaste y fricción).

Con los resultados obtenidos se conseguirá desde un punto de vista científico una descripción de las propiedades de la superficie metálica en función de parámetros físico-químicos (composición química del medio, potencial aplicado, etc.) para conocer los mecanismos de degradación de aleaciones metálicas en suero fisiológico; y desde un punto de vista tecnológico la posibilidad de aumentar el periodo de vida útil de biomateriales para implantes y prótesis así como la validación de protocolos experimentales para técnicas de ensayo in-vitro en medios biológicos.

Physico-chemical aspects related to the surface modification of a biomaterial immersed in a body fluid will be firstly analyzed and the influence of those physico-chemical properties on the mechanical and tribological resistance (wear and friction) of model alloys will be considered in a second step. To achieve the first objective, electrochemical techniques, i.e. classical (voltammetries and potentiostatic tests), non-destructive (electrochemical impedance spectroscopy); in-situ techniques (Atomic force microscopy, electrochemical quartz microbalance), and ex-situ surface analysis (Raman spectroscopy, Scanning electron microscopy, X-Ray spectroscopy, Auger electron spectroscopy) will be used. They will allow to carry out the study of the interactions biomaterial / biofluid from the nanometer to the micrometer scale. The study of the interactions between electrochemical and mechanical/tribological phenomena will be done by tribocorrosion tests (electrochemical and wear and friction tests).

The obtained results will produce, from a scientific point of view, a description of the properties of the metallic surface based on physico-chemical parameters (chemical composition of the electrolyte, applied potential, etc.) which will allow one to get a deeper insight in the degradation mechanisms of biomedical alloys in physiological serum and, from a technological point of view, they will open the possibility to increase the life-period of biomaterials for joint prostheses and they will allow to validate experimental protocols for in-vitro testing techniques in biological media.

Desarrollo y caracterización de materiales electródicos porosos hidrogeno a partir de la electrolisis alcalina del agua

Financiado por: Fundación Iberdrola, 2012-2013.

Las principales características que debe poseer un material de electrodo son: alta superficie específica (porosidad), buenas propiedades catalíticas intrínsecas, y durabilidad/estabilidad en las condiciones de operación, todo esto a un bajo coste de producción. Con la finalidad de lograr un material que reúna todas las propiedades enunciadas, en este proyecto se pretende sintetizar materiales porosos de base Níquel por electrodposición sobre sustratos de acero inoxidable. Los electrodos se fabricaron de acuerdo a distintas estrategias de

electrodposición: por un lado, materiales tipo Raney, caracterizados por grietas superficiales; por otro lado, materiales macroporosos obtenidos sobre plantillas dinámicas gaseosas (generadas mediante aplicación de densidades de corriente elevadas). Siguiendo estos procedimientos, se realizaron codeposiciones Níquel-Cobalto que, a determinados rangos de composición, mejoran la actividad catalítica intrínseca de los electrodos porosos debido al sinergismo entre las propiedades del Níquel y del Cobalto.

Los electrodos desarrollados se caracterizaron mediante curvas depolarización de estadoestacionario y espectroscopía de impedancia electroquímica (EIS). La técnica EIS permite la determinación de la rugosidad superficial de los electrodos, parámetro fundamental en electrocatalisis. A partir del estudio de los resultados obtenidos con ambas técnicas es posible evaluar la actividad catalítica intrínseca y aparente de los materiales, así como el mecanismo de reacción.

Development and characterization of stable porous electrode materials for hydrogen production from alkaline water electrolysis

Financed by: Fundación Iberdrola, 2012-2013.

The most important properties of electrode materials are: large surface area (porosity), strong intrinsic catalytic activity, stability/durability of performance, and low cost. In the present work, Nickel based porous electrodes have been synthesized by electrodeposition on stainless steel substrates, in order to obtain a material which combines the properties pointed out.

Electrode materials have been fabricated following different electrodeposition strategies: on the one hand, type Raney materials, characterized by a cracked surface; on the other hand, macroporous materials obtained on gaseous dynamic templates (generated by the application of very high current densities). Following these procedures, Nickel-Cobalt co-depositions have been carried out. These alloys improve, in determined composition ranges, the intrinsic catalytic activity as a consequence of the synergism between the properties of Nickel and Cobalt.

The developed electrodes were characterized by steady-state polarization curves and electrochemical impedance spectroscopy (EIS). EIS permits us to determine the roughness factor of the fabricated cathodes, a key parameter in electrocatalysis. From the obtained results, it has been possible to evaluate the intrinsic and apparent catalytic activities, and the reaction mechanism.

Desarrollo de nuevas herramientas no-destructivas para la caracterización de la interacción célula-proteína-biomaterial

Financiado por: Universitat Politècnica de València, 2889, 2012.

La interacción célula-biomaterial está mediada por proteínas de la matriz extracelular (ECM) que se adsorben sobre el sustrato tras el contacto con los fluidos fisiológicos in vivo o el medio de cultivo in vitro. La concentración local, la organización y movilidad de la capa de proteínas adsorbidas juegan un papel fundamental en la biofuncionalidad de un material sintético y son factores clave para entender su respuesta biológica.

En este proyecto se evaluará el empleo de técnicas electroquímicas (ensayos potencioestáticos y espectroscopia de impedancias electroquímicas entre otras) para caracterizar los procesos de adsorción de proteínas sobre la superficie de un material, así como el estado de la población celular adherida sobre el material. Estas técnicas permitirán evaluar el estado de la población celular durante el cultivo, lo que facilitará el estudio cinético y los mecanismos de los procesos de adsorción sobre las superficies desarrolladas, evitando los procesos de fijación necesarios en las técnicas clásicas de cultivo celular. Para ello, se preparará una familia de superficies con grupos químicos superficiales controlados basadas en las llamadas monocapas autoensambladas (SAMs- self assembled monolayers) y se caracterizará la adsorción de proteínas de la matriz extracelular (en términos de cuantificación de la cantidad adsorbida y su conformación).

Development of new non-destructive tools for characterizing the interaction cell-protein

Financed by: Universitat Politècnica de València, 2889, 2012.

The cell-biomaterial interaction is intermediated by proteins from the extracellular matrix (ECM) which adsorb on the substrate just after the contact with physiological fluids in vivo or the culture medium in vitro. The local concentration, the organization and the mobility of the adsorbed protein layer are key factors in the biofunctionality of any synthetic material and are crucial for understanding their biological response.

In this project, different electrochemical techniques (potentiostatic and electrochemical impedance spectroscopy) will be evaluated as tools for characterizing the adsorption processes of proteins and the state of cell population adhered on a material surface. These techniques will allow evaluate the state of the cell population during the culture, to study the kinetics and the mechanisms of the involved phenomena thus constituting a way to avoid classical fixation processes in the cell culture experimental practice. To do that, a series of surfaces with specific and controlled chemical groups will be prepared based on the self assembled monolayers (SAMs). The protein adsorption of the extracellular matrix will be characterized (in terms of quantity and conformation). The influence of the substrate chemistry in the cell viability and proliferation will be studied together with the cell adhesion taking into account the integrin expression, formation of focal adhesion and citoesqueleto development of actine.

A continuación se estudiará la influencia de la composición del sustrato en la viabilidad y proliferación celular, así como la adhesión celular, atendiendo a la expresión de integrinas, formación de adhesiones focales, desarrollo del citoesqueleto de actina. Se estudiará también la formación de nueva matriz extracelular, tanto por métodos clásicos como por métodos electroquímicos basados en el análisis de la respuesta del sistema a una pequeña excitación de potencial sinusoidal. La relación entre la magnitud y desfase de la densidad de corriente con respecto a la excitación de potencial se modelizará con elementos eléctricos sencillos que permitirán cuantificar no sólo el mecanismo de adsorción sino su cinética y la cantidad final de proteína adsorbida. Dichas medidas en presencia de células serán también utilizadas para caracterizar su adhesión y su posible efecto sobre las proteínas previamente adsorbidas.

Corrosión termogalvánica bajo condiciones hidrodinámicas de flujo en medios altamente concentrados

Financiado por: Universitat Politècnica de València, 1864, 2011-2013.

La importancia del estudio de la corrosión radica en dos aspectos. Por un lado, supone una serie de pérdidas económicas debido al desgaste progresivo de los materiales metálicos, que puede afectar a la integridad mecánica de las instalaciones. Por otro lado, hay que considerar la conservación de los recursos naturales: tanto de metales, como de energía y agua utilizados en su producción y montaje.

Los problemas de corrosión suelen verse agravados con altas temperaturas, medios altamente concentrados y con fluidos en movimiento. Todas estas condiciones son habituales en muchas industrias. Además, las instalaciones suelen estar construidas con diferentes materiales, por lo que la formación de pares galvánicos puede acelerar los problemas de corrosión.

The formation of a new extracellular matrix will be also studied by classical and electrochemical methods based on the analysis of the system response to a small sinusoidal potential excitation. The relationship between the magnitude and phase of the current density with respect to the excitation potential signal will be modelled by the combination of simple electrical elements which will allow quantifying the adsorption mechanisms, the kinetics and the final amount of adsorbed protein. These measurements in presence of cells will be also carried out and its effect on the previously adsorbed proteins will be analysed.

Thermogalvanic corrosion under hydrodynamic flow conditions in highly concentrated media

Financed by: Universitat Politècnica de València, 1864, 2011-2013.

The importance of the study of corrosion lies in two aspects. On the one hand, it represents a series of economic losses due to the progressive wear of metallic materials, which can affect the mechanical integrity of the installations. On the other hand, we must consider the conservation of natural resources: both metals, energy and water used in their production and assembly.

Corrosion problems are often aggravated by high temperatures, highly concentrated media and moving fluids. All these conditions are common in many industries. In addition, the installations are usually built with different materials, so the formation of galvanic pairs can accelerate corrosion problems. Moreover, within a single installation can have areas with different temperature and concentration, as it is the case of absorption machines used in the generation of cold or in the industry of phosphoric acid, which can lead to thermogalvanic corrosion, little studied until the moment.

Más aún, dentro de una misma instalación se pueden tener zonas con distinta temperatura y concentración, como es el caso de las máquinas de absorción utilizadas en la generación de frío o en la industria del ácido fosfórico, lo cual puede dar lugar a una corrosión termogalvánica, poco estudiada hasta el momento.

El objetivo del presente proyecto es estudiar la corrosión termogalvánica bajo condiciones hidrodinámicas en tubos de distintos materiales. Se estudiarán dos medios altamente concentrados: bromuro de litio (LiBr, usado en las máquinas de absorción) y ácido fosfórico (H₃PO₄, con impurezas de ácido sulfúrico y cloruros). El estudio se va a realizar en las condiciones más reales que se dan en la industria, usando un circuito hidráulico y efectuando medidas electroquímicas in situ, sin alterar el sistema bajo investigación y en tiempo real (técnica no destructiva de ZRA: Zero-Resistance Ammeter). El estudio, totalmente novedoso en el campo electroquímico, se completará con un análisis gravimétrico y técnicas microscópicas que permitirán caracterizar los productos de corrosión formados.

Técnicas electroquímicas aplicadas a procesos industriales más limpios

Financiado por: Ministerio de Educación, PHB2010-0036, 2011-2012.

La industria de tratamiento de superficies se encuentra en una gran encrucijada, a pesar de ser altamente eficiente. Por razones medioambientales y de salud, los pretratamientos a base de Cr+6 y de fosfatos están siendo sometidos a restricciones, habiendo sido ya prohibidos en algunas ramas industriales, como el sector automovilístico y el electrónico, por lo que existe la necesidad de encontrar sustitutos que presenten un comportamiento más o menos similar que las formulaciones en uso actuales.

The objective of the present project is to study the thermogalvanic corrosion under hydrodynamic conditions in tubes of different materials. Two highly concentrated media will be studied: lithium bromide (LiBr, used in absorption machines) and phosphoric acid (H₃PO₄, with impurities of sulfuric acid and chlorides). The study will be carried out under the most real conditions in the industry, using a hydraulic circuit and performing electrochemical measurements in situ, without altering the system under investigation and in real time (non-destructive ZRA technique: Zero-Resistance Ammeter). The study, completely novel in the electrochemical field, will be completed with a gravimetric analysis and microscopic techniques that will allow characterizing the corrosion products formed.

Electrochemical techniques applied to cleaner industrial processes

Financed by: Ministerio de Educación, PHB2010-0036, 2011-2012.

The industry of surface treatment is at a crossroad, despite being skilled and efficient. For environmental and health reasons, the pretreatments based on Cr+6 and phosphate are being subjected to restrictions, and they have been already prohibited in some industrial processes, as the automobile and the electronic sectors; therefore, there is a need to find substitutes that exhibit a more or less similar behavior than the current formulations in use.

On the other hand, these processes generate wastes and effluents by discarding the washing water and some other concentrated solutions, when the electrolyte is exhausted. The losses are associated with an excessive use of washing water and with some problems in the transfer of pieces from one bath to another in the galvanic line. Controlling feed-water and chemicals in the system can prevent an excessive volume of effluent to be treated. In addition, metals can be recovered and water can be reused in the system.

Por otro lado, estos procesos generan residuos y efluentes al desechar las aguas de lavado y algunas disoluciones concentradas, cuando el electrolito no se puede utilizar más. Las pérdidas van asociadas a un uso excesivo de agua de lavado y a algunos problemas en la transferencia de las piezas de un baño a otro en la línea galvánica. El control del agua de alimentación y de los productos químicos en el sistema puede evitar un volumen excesivo de efluentes a ser tratados. Además, los metales se pueden recuperar y el agua puede ser reaprovechada en el sistema.

Este proyecto pretende evaluar la problemática medioambiental de las industrias de tratamiento de superficies con el fin de preparar una acción integrada para la realización de un proyecto en el que se proponga la utilización de procesos sustitutos, basados en revestimientos híbridos orgánicos-inorgánicos que presenten un comportamiento al menos similar al mostrado por las formulaciones actuales, pero que tengan características ambientales más favorables. Para que los productos sean sostenibles es también importante que toda la línea de galvanoplastia esté adecuada a los nuevos desafíos de producción con bajas emisiones de contaminantes. Para este último fin se estudiará la aplicación de la electrodiálisis a la recuperación de sales y de agua de tal forma que se puedan reciclar en el proceso.

This project aims to evaluate the environmental problems associated to the surface treatment industries in order to prepare an integrated action for the use of substitute processes based on organic-inorganic hybrid coatings that exhibit, at least, a similar behavior to that shown by the current formulations, but having more favorable environmental characteristics. For sustainable products, it is also important that the whole electroplating line was adequate to the new production challenges with low emission of contaminants. For the latter purpose, the application of electrodiálisis to the recovery of salts and water will be studied in such a way that they can be recirculated in the process.

Generación de hidrógeno: desarrollo de nuevos electrodos para la obtención de hidrógeno a partir de la electrolisis alcalina del agua. Optimización de las condiciones de operación

Financiado por: Universitat Politècnica de València, PAID-06-10-2227, 2011-2012.

A pesar de que la demanda energética ha disminuido por la crisis económica mundial, se espera que en el período 2007-2030 se produzca un incremento del 40%, según estimaciones de la Agencia Internacional de la Energía (AIE). Dentro de este punto, el hidrógeno, como vector energético, se presenta como uno de los candidatos ideales con múltiples aplicaciones: utilización en pilas de combustible para propulsión eléctrica en el transporte, generación de electricidad, etc. Además, la utilización del hidrógeno como combustible presenta grandes ventajas, ya que se trata de una fuente de energía abundante y limpia.

El proyecto que se solicita se centra en la generación de hidrógeno a partir de la electrolisis alcalina del agua. Esta tecnología no se emplea a gran escala debido a los altos costes de operación e instalación de la misma, así como por la baja eficiencia energética del proceso. El objetivo fundamental del presente proyecto es el desarrollo de nuevos materiales de electrodo, componentes clave del electrolizador, que presenten gran actividad catalítica, bajo coste de producción y tiempos de vida elevados. Asimismo, el proyecto pretende definir las mejores condiciones de operación de un electrolizador que utilice los electrodos desarrollados, principalmente la temperatura de trabajo y la composición del electrolito, para obtener hidrógeno con el mayor rendimiento posible, minimizando el consumo energético.

Hydrogen Generation: development of new electrodes for obtaining hydrogen from the alkaline electrolysis of water. Optimization of operating conditions.

Financed by: Universitat Politècnica de València, PAID-06-10-2227, 2011-2012.

Despite energy demand has decreased due to the global economic crisis, an increase of 40% is expected in the 2007-2030 period, according to estimations by the international Energy Agency (IEA). Within this point, hydrogen, as energy vector, is presented as one of the ideal candidates with multiple applications: use in fuel cells for electric propulsion in transport, electricity generation, etc. In addition, the use of hydrogen as fuel has great advantages, since it is an abundant and clean source of energy.

The requested project is focused on the generation of hydrogen from the alkaline electrolysis of water. This technology is not used on a large scale because of the high costs of operation and installation, as well as the low energy efficiency of the process. The main objective of this project is the development of new electrode materials, key components of the electrolyzer, with high catalytic activity, low production cost and high lifetime. Also, the project aims to define the best operating conditions of an electrolyzer with the developed electrodes, mainly the operation temperature and the electrolyte composition, to obtain hydrogen with the highest efficiency, minimizing energy consumption.

Comportamiento frente a la corrosión de materiales metálicos altamente aleados en medio ácido fosfórico mediante Técnicas Electroquímicas y Microscopía Láser Confocal

Financiado por: Generalitat Valenciana. Grupos de Investigación Emergentes, (GV/2011/093), 2011-2012.

La presente ayuda se solicita para complementar el proyecto de investigación "Estudio de la corrosión de aceros inoxidables austeníticos de última generación en ácido fosfórico mediante técnicas electroquímicas", concedido en convocatoria competitiva por la Universitat Politècnica de València en la convocatoria PAID-06-09. El ácido fosfórico es el segundo ácido más producido a nivel mundial tras el ácido sulfúrico. Su aplicación más importante es la obtención de fertilizantes fosforados. Actualmente la mayor parte de este ácido se realiza mediante el método húmedo: ataque de la roca fosfórica con ácido sulfúrico. Mediante esta técnica se obtienen disoluciones de ácido fosfórico que contienen impurezas como cloruros y sulfatos que provienen de la roca fosfórica original. Estas impurezas son las principales causantes de importantes problemas de corrosión en los equipos e instalaciones de las plantas de obtención del ácido. Por este motivo los materiales empleados en este tipo de industria deben tener una elevada resistencia a la corrosión, como es el caso de los aceros inoxidables austeníticos altamente aleados. En el presente proyecto se estudia la influencia de las impurezas, la temperatura y la cavitación sobre la corrosión de un acero inoxidable austenítico altamente aleado en disoluciones concentradas de ácido fosfórico mediante técnicas electroquímicas y análisis digital de imagen.

Corrosion behaviour of highly alloyed metallic materials in phosphoric acid medium by means of Electrochemical Techniques and Confocal Laser Microscopy

Financed by: Generalitat Valenciana. Grupos de Investigación Emergentes, (GV/2011/093), 2011-2012.

The present project is requested to complement the research project "Study of the corrosion of austenitic stainless steels in phosphoric acid by means of electrochemical techniques", granted by the Universitat Politècnica de València in PAID-06-09. Phosphoric acid is the second most acid produced worldwide after sulfuric acid. Its most important application is the obtaining of phosphorus fertilizers. Currently, most of the obtaining of this acid is done by the wet method: attack of the phosphoric rock with sulfuric acid. Using this technique, solutions of phosphoric acid are obtained that contain impurities such as chlorides and sulfates from the original phosphoric rock. These impurities are the main cause of the important corrosion problems in the equipment and installations of the acid production plants. This is why the materials used in this type of industry must have a high resistance to corrosion, as is the case of the highly alloyed austenitic stainless steels. In the present project, the influence of impurities, temperature and cavitation on the corrosion behaviour of a highly alloyed austenitic stainless steel in concentrated solutions of phosphoric acid by means of electrochemical techniques and digital image analysis is studied.

El objeto final del proyecto es complementar el proyecto de investigación "Estudio de la corrosión de aceros inoxidables austeníticos de última generación en ácido fosfórico mediante técnicas electroquímicas", para profundizar en el conocimiento del comportamiento del material en medio fosfórico para minimizar la corrosión de los equipos empleados en la fabricación del mismo.

Obtención de titanio poroso por tecnología de polvos (pulvimetalurgia) para aplicaciones biomédicas, y estudio de su comportamiento a tribocorrosión

Financiado por: Universitat Politècnica de València, 2579, 2011.

El objetivo final de este proyecto es la evaluación y optimización del proceso de fabricación, a escala de laboratorio, de aleaciones de Titanio c.p. con porosidad gradiente, con la que se controle el Módulo de Young (resolver el apantallamiento de tensiones, siempre garantizando que la pérdida de resistencia mecánica y a fatiga inherente a la presencia de los poros, no comprometa la fiabilidad en servicio) y se mejore la biofuncionalidad (crecimiento del hueso hacia el interior, facilitado por el paso de fluido fisiológico, plasma sanguíneo y la colonización celular) del futuro implante. Para alcanzar el novedoso equilibrio, se deberá de obtener titanio poroso mediante pulvimetalurgia convencional de forma que este proceso de fabricación sirva como referencia del resto de procesos de fabricación del que se quiere estudiar su viabilidad y funcionalidad del biomaterial obtenido. El biomaterial se ensayará bajo condiciones que simulen las de servicio, contemplando los mecanismos de degradación de corrosión y desgastse (tribocorrosión).

The goal of the project is to complement the research project "Study of the corrosion of austenitic stainless steels in phosphoric acid by means of electrochemical techniques", to deepen the knowledge of the corrosion behavior of the material in phosphoric medium.

Fabrication of porous titanium by powder metallurgy for biomedical applications and study of its tribocorrosion behavior

Financed by: Universitat Politècnica de València, 2579, 2011.

This goal of this project is to evaluate and to optimize the fabrication process of titanium alloys, at laboratory scale, with gradual porosity. The porosity will be introduced order to reduce the Young modulus to solve the stress shielding problem but guaranteeing that the decrease in mechanical and fatigue resistance generated by the presence of porous do not decrease the durability of the final product but increase the biofunctionality (bone growth towards the inner part of the porous material facilitating the circulation of physiological fluids, blood and cell colonization) of the final implant. To assess this goal, porous titanium will be obtained by powder metallurgy as a reference fabrication process. The obtained material will be then tested under simulated body conditions contemplating the possible degradation mechanisms of wear and corrosion (tribocorrosion).

Generación de hidrógeno: desarrollo de nuevos materiales de electrodo para la reacción de evolución de hidrógeno

Financiado por: Generalitat Valenciana, PROMETEO/2010/023, 2010-2013.

El proyecto pretende el desarrollo de nuevos materiales de electrodo para la reacción de evolución del hidrógeno (HER) a partir de la electrólisis del agua utilizando disoluciones alcalinas. Estos materiales deben presentar buenos rendimientos y ser más baratos que los electrodos basados en metales nobles.

Para alcanzar este objetivo se realizarán electrodeposiciones basadas en las aleaciones Ni-P, Ni-Fe-Zn o Ni-Co. Se optimizarán las condiciones de operación (temperatura y composición del electrolito) en presencia de activadores iónicos (sales de cobalto y molibdato) con el fin de mejorar el rendimiento del proceso en comparación con los materiales comerciales.

La superficie de los electrodos se caracterizará con técnicas de superficie, antes y después de la generación de hidrógeno, para relacionar la señal electroquímica con el estado superficial, estudiándose, así mismo, su grado de deterioro con el tiempo de operación, corrosión, corrosión por fragilización por hidrógeno.

Hydrogen generation: development of new electrode materials for the hydrogen evolution reaction

Financed by: Generalitat Valenciana, PROMETEO/2010/023, 2010-2013.

The purpose of the Project is the development of new electrode materials for the hydrogen evolution reaction (HER) from the electrolysis of water in alkaline solutions. These materials must reach high efficiency and they have to be more economical than the noble metal-based electrodes.

In order to achieve this objective, different electrodepositions based on Ni-P, Ni-Fe-Zn or Ni-Co alloys will be carried out. The operational conditions (temperature and electrolyte composition) will be optimized in the presence of ionic activators (cobalt and molybdenum salts), with the aim of enhancing the process in comparison to commercial materials.

The surface of the electrodes will be characterized with surface techniques, before and after the generation of hydrogen, to relate the electrochemical signal with the surface state, studying, likewise, its degree of deterioration with the time of operation, corrosion, corrosion by hydrogen embrittlement.

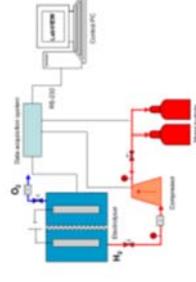


FIG. 5_8. Esquema de laboratorio para el estudio de la reacción de generación de hidrógeno
Scheme of the experimental arrangement for the study of the hydrogen generation reaction

Estudio de la corrosión termogalvánica en las máquinas de absorción de LiBr de doble efecto mediante técnicas electroquímicas y de imagen

Financiado por: Ministerio de Educación, CTQ2009-07518, 2010-2012.
Generalitat Valenciana, ACOMP/2011/075, 2011.
Generalitat Valenciana, ACOMP/2010/024, 2010.

El proyecto pretende el estudio de la corrosión termogalvánica entre metales o aleaciones metálicas que constituyen una máquina de absorción de bromuro de litio de doble efecto (DE) y se encuentran simultáneamente en distintas condiciones de temperatura (hasta 150-160°C) y concentración de LiBr (hasta 1080 g/l), mediante técnicas electroquímicas y análisis digital de imagen. Estas condiciones de trabajo son las que más reproducen la realidad de las máquinas de absorción de LiBr entre todos los estudios que existen en este campo hasta el momento. Además, se alcanzarán condiciones muy agresivas desde el punto de vista de la resistencia a la corrosión: elevadas temperaturas (hasta 150-160°C) y disoluciones de LiBr altamente concentradas (hasta 1080 g/l).

Así mismo, se realizarán estudios sobre la influencia de la temperatura, la concentración de LiBr y la cavitación sobre la velocidad de crecimiento de la capa pasiva de distintas aleaciones metálicas. Se estudiará on-line mediante microscopía laser confocal con pletina de alta temperatura (1500 °C) la influencia de los tratamientos térmicos en la sensibilización y en los cambios de morfología de las fases de las aleaciones metálicas, simulando los fenómenos que ocurren cuando se producen las soldaduras, y su posterior influencia en la resistencia a la corrosión electroquímica. Se estudiará la corrosión dinámica que ocurre como consecuencia del flujo de la disolución de LiBr en el interior de las conducciones de las máquinas de absorción y se estudiará la corrosión en las microsoldaduras que unen los tubos.

El estudio de la corrosión mediante técnicas electroquímicas se complementará con ensayos de medida de la velocidad de corrosión por pérdida de peso a elevadas temperaturas (hasta 160°C). Todos estos estudios se completarán con la caracterización de la superficie de los materiales metálicos de trabajo.

Análisis de la viabilidad de la deposición electroquímica del zinc para su recuperación de los baños agotados de decapado procedentes de las industrias de galvanizado de zinc en caliente

Financiado por: Generalitat Valenciana, GV/2010/029, 2010-2012.

El proyecto de investigación está dirigido a dar una alternativa tecnológica limpia y con un alto valor añadido al tratamiento de los baños de decapado agotados de las industrias de galvanización en caliente. Su objetivo principal es la valorización de un residuo peligroso, ácidos de decapado, el cual es el residuo principal de dichas empresas y cuyo tratamiento actual es la gestión del mismo, el cual no es capaz de recuperar el zinc como materia prima metálica y además genera otros residuos como son los lodos de depuradora. Este proyecto establece las bases para la valorización total de dicho residuo transformándolo mediante el diseño de una metodología apropiada y aplicando técnicas electroquímicas en distintos productos valorizables donde cabe destacar el zinc por su alto valor económico y su pureza en la recuperación desde el residuo.

Actualmente, el zinc es el cuarto metal más consumido en el mundo, y aproximadamente el 50% de su consumo anual se destina al proceso de galvanización. El galvanizado en caliente se utiliza desde hace más de 100 años para proteger el acero de la corrosión. El recubrimiento protector se produce al sumergir productos de acero en un baño de zinc fundido.

The study of corrosion by means of electrochemical techniques will be complemented with measurements of weight lost at high temperatures (up to 160°C) to determine the corrosion rate. All these studies will be completed with the surface characterization of the metallic alloys.

Analysis of the viability of the electrochemical deposition of the zinc present in the spent pickling baths coming from the hot dip galvanizing industries

Financed by: Generalitat Valenciana, GV/2010/029, 2010-2012.

This project is oriented to treat the spent pickling baths coming from the hot dip galvanizing industries as valuable products by using a clean and alternative technique. The main goal is the valorization of the toxic residue generated, the spent pickling baths, which is the main waste produced in the galvanizing industry, and whose treatment normally consists on its management by specialized companies. This alternative does not permit the recovery of zinc as raw material, and besides, generates contaminated sludge. This project pretends to convert the spent residue into different valuable products by means of the appropriate electrochemical techniques. The zinc obtained by this way, would be a product of high purity.

Nowadays, zinc is the fourth most consumed metal in the world, and approximately, 50% of it is used in the galvanizing industry. The hot dip galvanizing is used to protect steel from corrosion and is employed from 100 years. The protecting coating is produced when the pieces are dipped into a molten zinc bath.

El decapado ácido es una de las etapas más conflictivas puesto que en ella se generan grandes volúmenes de disoluciones fuertemente contaminantes compuestas por zinc y hierro en medio ácido. El objetivo de la etapa de decapado es la eliminación de la cascarilla o el óxido sin que se llegue a atacar la superficie del acero. En los procesos de galvanizado se utilizan fundamentalmente como ácidos de decapado el ácido clorhídrico (HCl) y en mucha menor proporción el ácido sulfúrico (H₂SO₄).

La composición principal de los baños agotados de la etapa de decapado es 80-150 g/L de FeCl₂, 5-150 de ZnCl₂, trazas de metales pesados y de sustancias orgánicas como inhibidores. Debido a que junto al Fe disuelto en medio ácido también hay cantidades importantes de zinc, estas disoluciones agotadas son recogidas por compañías especiales que llevan a cabo el proceso convencional de neutralización-precipitación y depositan el residuo resultante en vertederos de residuos tóxicos y peligrosos. El objetivo principal del proyecto es evaluar un método para el tratamiento de las disoluciones agotadas de los baños de decapado cuando se emplean HCl y H₂SO₄ como ácidos de decapado. Este método se basa principalmente en recuperar el zinc presente en la disolución y así evitar la producción de residuos contaminantes, con el consiguiente ahorro en gastos de tratamiento que esto supone. Por otra parte, debido al continuo incremento del precio zinc en los últimos años, la recuperación de este metal es especialmente importante para minimizar los gastos relacionados con la adquisición de materias primas.

The pickling step is one of the most contaminated stages since big volumes of highly contaminated solutions, composed of zinc and iron in acid media, are generated. This step consists on the removal of the oxide present in the steel surface. The most widely acid used in the pickling step is HCl, and in a minor proportion H₂SO₄ is also employed.

The main composition of the spent pickling bath is 80-150 g/L of FeCl₂, 2-150ZnCl₂, metal traces and organic substances such as inhibitors. Nowadays, these spent solutions are treated by specialized companies which employ the conventional neutralization-precipitation methods, and deposit the toxic waste generated in dumping sites. The main objective of this project is to evaluate an alternative method to treat the spent pickling baths in presence of HCl or H₂SO₄. This method consists on the recovery of zinc, avoiding the production of contaminated wastes, with the subsequent saving in treatment costs. Moreover, due to the increase of the zinc price in recent years, the recovery of this species is especially important to minimize the costs associated to the acquisition of raw materials.

Ayuda VALI+D predoctoral

Financiado por: Generalitat Valenciana, ACIF/2010/232, 2010-2014.

El objetivo de este proyecto fue la realización de la Tesis Doctoral "Estudio de la recuperación del zinc presente en los baños agotados de decapado procedentes de las industrias de galvanizado de zinc en caliente mediante técnicas electroquímicas".

Actualmente, el 43% de la producción mundial de zinc se destina al proceso de galvanizado por inmersión en caliente. Previamente a la introducción de las piezas en el baño de zinc fundido, éstas necesitan una serie de tratamientos superficiales. Entre estos tratamientos cabe destacar la etapa de decapado, que consiste en la inmersión de las piezas en un baño de ácido clorhídrico para eliminar de su superficie cáscaras y restos de óxido, como la etapa más contaminante del proceso de galvanizado, ya que los baños agotados de decapado contienen elevadas concentraciones de ZnCl₂ y FeCl₂ en HCl. En esta Tesis Doctoral se realizó un estudio en profundidad de la recuperación electroquímica del zinc, presentándola como una alternativa limpia y eficaz en la que se pretende recuperar el componente de mayor valor añadido, en su estado metálico, que podría ser directamente reintroducido en el proceso de galvanizado de zinc por inmersión en caliente.

Previamente al uso de la electrólisis como tratamiento de los baños agotados de decapado se realizó un estudio electroquímico de la disolución mediante la técnica de la voltametría cíclica. Este estudio determinó que el zinc se deposita en masa a partir de -IV, -1.5V. También se determinó que el zinc y el hierro se depositan siguiendo un proceso de co-deposición anómala que permite que el zinc se deposite preferentemente al hierro sobre la superficie del electrodo, y depende, en gran medida, de la relación existente entre las concentraciones de Zn y Fe, del pH y de la intensidad aplicada.

VALI+D predoctoral

Financiado por: Generalitat Valenciana, ACIF/2010/232, 2010-2014.

The objective of the Project was the elaboration of the PhD titled as: "Study of the zinc recovery present in the spent pickling baths proceeding from the hot dip galvanizing industries by using electrochemical techniques".

Nowadays, 43% of the worldwide zinc production is used in the hot dip galvanizing process. Previously to the introduction of the pieces into the zinc molten bath, these pieces need a series of superficial treatments. Amongst these treatments, it is worth to mention the pickling one, which is based on the immersion of the pieces in a hydrochloric acid bath in order to eliminate rust rests, as the most polluting step from the galvanizing process, since the spent pickling baths contain high ZnCl₂ and FeCl₂ concentrations in HCl media. In the present Doctoral Thesis a recovery in depth of the electrochemical zinc recovery is carried out, showing it as a clean and efficient alternative. The purpose of this technique is the recovery of the most valuable component, in its metallic state that could be reintroduced directly in the hot dipping galvanizing process.

Previously to the use of the electrolysis to treat the spent pickling baths, an electrochemical study of the dissolution was done by means of the cyclic voltammetry technique. This study determined that bulk zinc deposition appears from -IV, and its reduction peak is close to -1.5V. It was also concluded that zinc and iron are deposited following an anomalous co-deposition process that permits zinc deposition preferentially over iron, and mainly depends on the zinc and iron concentration ratio, the pH and the applied current.

A partir del estudio electroquímico se determinaron los potenciales e intensidades a aplicar en el reactor electroquímico para los modos potencioestático y galvanostático de operación. Del análisis de las diferentes figuras de mérito, se determinó que el cloro gas generado en el ánodo ataca a los depósitos de zinc provocando su redisolución y que la presencia de hierro favorece dicha redisolución del zinc y también disminuye el rendimiento eléctrico del proceso. Por otra parte, la co-deposición del zinc y el hierro se detectó una vez la conversión del zinc sobrepasó el 50% y cuando el pH era mayor o igual a 2.

Debido al efecto negativo de la presencia de cloro en las cercanías del cátodo, se decidió usar un reactor electroquímico de membranas que actuaran como separador de ambos compartimentos. El uso de una MIA (membrana de intercambio aniónico) evitó el fenómeno de redisolución del zinc, mejorando los resultados obtenidos respecto a los experimentos realizados en ausencia de separador. No obstante, esta membrana no solucionó el problema de la co-deposición del hierro. Para evitar este fenómeno se decidió cambiar la membrana y se pasó a utilizar una MIC (membrana de intercambio catiónico).

Añadir zinc en la cámara catódica en los experimentos con la MIC permitió la obtención de resultados similares a los obtenidos con la MIA. Se encontraron combinaciones de intensidad aplicada y concentración inicial de zinc en la cámara catódica que permitieron la obtención de un equilibrio entre la cantidad de zinc que pasa a través de la MIC y la que se deposita sobre la superficie del cátodo, evitando además la co-deposición del hierro

The potential and the current values applied in the electrochemical reactor in the potentiostatic and galvanostatic operation modes were determined from the previous electrochemical study. By means of the analysis of the different figures of merit, it was determined that the chlorine gas generated at the anode attacks the zinc deposits causing its redissolution, which is enhanced in iron presence. Iron presence also diminished the process current efficiency. On the other hand, zinc-iron co-deposition was detected once zinc conversion surpassed the 50% and the pH value was greater or equal to 2.

As a consequence of the negative effect of the chlorine presence near the cathode, an electrochemical membrane reactor was used. In this reactor the membrane would act as a barrier between both compartments. The use of an AEM (anionic exchange membrane) prevented the zinc redissolution phenomenon, improving the results obtained over those achieved in the barrier absence. However, since this membrane did not solve the iron co-deposition problem, it was changed by a CEM (cationic exchange membrane). Adding zinc in the cathodic compartment of the CEM experiments permitted to obtain of similar results to those achieved with the AEM. Combinations amongst the applied current and the initial zinc concentration in the cathodic compartment allowed achieving equilibrium between the zinc that passes through the CEM and the zinc that deposits on the electrode, preventing, by this way, iron co-deposition phenomenon.

Estudio in situ a escala microscópica de la corrosión de aceros inoxidables altamente aleados y titanio mediante una minicelda electroquímica acoplada a un microscopio láser confocal

Financiado por: Universitat Politècnica de València, PAID-06-10-2359, 2010-2012.

El objetivo del proyecto es el estudio in situ de la morfología de la corrosión de aceros inoxidables altamente aleados y titanio a escala microscópica mediante una minicelda electroquímica acoplada a un microscopio láser confocal. Para ello se estudia la corrosión de los materiales metálicos en dos medios de interés industrial: 1) un medio básico-neutro, como es el caso de las disoluciones de bromuro de litio utilizadas en las máquinas de absorción para la generación de frío y 2) un medio ácido, como es el caso de las disoluciones de ácido fosfórico, en ausencia y en presencia de impurezas (cloruros y sulfatos). La caracterización electroquímica de los materiales se realiza mediante curvas de polarización (potenciodinámicas y galvanodinámicas) y medidas de espectroscopía impedancia electroquímica.

Todos estos estudios se completan con la caracterización superficial de los materiales metálicos ensayados mediante microscopía láser confocal y microscopía electrónica de barrido. Del análisis de las imágenes adquiridas durante los ensayos electroquímicos y después de los mismos se pueden establecer diferentes características del proceso corrosivo: cinéticas de crecimiento de las picaduras o del producto de corrosión, zonas preferenciales de inicio o evolución de la corrosión, influencia de la temperatura en la corrosión o la densidad de picaduras en la superficie tras los ensayos.

Study in situ on a microscopic scale of corrosion of highly alloyed stainless steel and titanium by means of an electrochemical minicell coupled to a laser confocal microscope

Financed by: Universitat Politècnica de València, PAID-06-10-2359, 2010-2012.

The objective of the project is the in situ study of the morphology of corrosion of highly alloyed stainless steels and titanium on a microscopic scale by means of an electrochemical minicell coupled to a confocal laser microscope. For this purpose, the corrosion of metallic materials in two media of industrial interest is studied: 1) a basic-neutral medium, as is the case of lithium bromide solutions used in absorption machines for the generation of cold, and 2) an acid medium, as in the case of phosphoric acid solutions, in the absence and presence of impurities (chlorides and sulphates). The electrochemical characterization of the materials is realized by polarization curves (potenciodynamics and galvanodynamics) and measurements of electrochemical impedance spectroscopy.

All these studies are completed with the surface characterization of the metallic materials tested by confocal laser microscopy and scanning electron microscopy. From the analysis of the images acquired during the electrochemical tests and after them, different characteristics of the corrosive process can be established: growth kinetics of the pitting or the corrosion product, preferential zones of initiation or evolution of the corrosion, influence of the temperature in the corrosion or density of pitting on the surface after the tests.

Estudio de la corrosión de aceros inoxidables austeníticos de última generación en Ácido Fosfórico mediante técnicas electroquímicas

Financiado por: Universitat Politècnica de València, PAID-06-09-2577, 2010-2011.

El ácido fosfórico es el segundo ácido más producido a nivel mundial tras el ácido sulfúrico. Su aplicación más importante es la obtención de fertilizantes fosforados, siendo ésta especialmente relevante en España debido a la importancia sector agrícola en nuestro país. Actualmente el 95% de la obtención de este ácido se realiza mediante el método húmedo: ataque de la roca fosfórica con ácido sulfúrico. Mediante esta técnica se obtienen disoluciones de ácido fosfórico que contienen impurezas como cloruros y sulfatos que provienen de la roca fosfórica original.

Estas impurezas son las principales causantes de importantes problemas de corrosión en los equipos e instalaciones de las plantas de obtención del ácido. Además, durante la fabricación del mismo se alcanzan temperaturas de hasta 80°C, que agravan estos problemas de corrosión, los cuales son especialmente importantes en zonas de las instalaciones en las que se da el fenómeno de la cavitación (bombas, codos, estrechamientos...). Por todo ello los materiales empleados en este tipo de industria deben tener una elevada resistencia a la corrosión, como es el caso de los aceros inoxidables austeníticos altamente aleados. En el presente proyecto se estudia la influencia de las impurezas, la temperatura y la cavitación sobre la corrosión de un acero inoxidable austenítico altamente aleado en disoluciones concentradas de ácido fosfórico mediante técnicas electroquímicas y análisis digital de imagen.

Study of the corrosion of austenitic stainless steels in phosphoric acid by means of electrochemical techniques.

Financed by: Universitat Politècnica de València, PAID-06-09-2577, 2010-2011.

Phosphoric acid is the second most acid produced worldwide after sulfuric acid. Its most important application is the obtaining of phosphorus fertilizers, being this fact especially relevant in Spain due to the importance of the agricultural sector in our country. Currently 95% of the obtaining of this acid is done by the wet method: attack of the phosphoric rock with sulfuric acid. Using this technique, solutions of phosphoric acid are obtained that contain impurities such as chlorides and sulfates from the original phosphoric rock. These impurities are the main cause of the important corrosion problems in the equipment and installations of the acid production plants. In addition, temperatures of until 80°C are reached during the manufacture of the phosphoric acid, that aggravate these corrosion problems, which are especially important in zones of the installations in which the phenomenon of the cavitation occurs (pumps, elbows, narrowings ...). Therefore, the materials used in this type of industry must have a high resistance to corrosion, as is the case of the highly alloyed austenitic stainless steels. In the present project, the influence of impurities, temperature and cavitation on the corrosion behaviour of a highly alloyed austenitic stainless steel in concentrated solutions of phosphoric acid by means of electrochemical techniques and digital image analysis is studied.

The final goal of the project is to know the corrosion behavior of the material in phosphoric medium to minimize corrosion of the equipment used in its manufacture in order to, on the one hand, reduce the economic losses associated with the maintenance of the equipment and on the other hand decrease the contamination by metals, already existing and originating in phosphate rock, in phosphoric acid directed especially to the industry of obtaining phosphorus fertilizers.

Study of the zinc recovery present in the spent pickling baths preceding from the hot dip galvanizing industries by using electrochemical techniques

Financed by: Universidad Politécnica de Valencia, PAID-06-08-3218, 2009-2011.

Zinc is the fourth metal consumed in the world, and about 50% of its annual demand is related to the galvanizing processes. Hot dip galvanizing has been used to protect steel from corrosion during the last 100 years. Pickling liquors, which are used to condition the metallic surface before galvanizing, act removing metallic oxides from the steel surface. In Europe, normally 15-17% HCl solution is used for the pickling process during which Fe and Zn are dissolved and free acid is spent. The main composition of the spent pickling acid baths is 80-150 g/L of FeCl₂, 5-150 de ZnCl₂, 10-80 g/L HCl and traces of heavy metals and organic substances. The activity of this bath diminishes as the ferrous content increases decreasing the efficiency of the process. In fact, the acid needs to be replaced by clean acid when a certain concentration of ferrous is reached in the bath (130 g/l).

El objeto final del proyecto es conocer el comportamiento del material ensayado en medio fosfórico para minimizar la corrosión de los equipos empleados en la fabricación del mismo con el fin de, por un lado disminuir las pérdidas económicas asociadas al mantenimiento de los equipos y por otro disminuir la contaminación por metales, ya de por sí existentes y con origen en la roca fosfórica, en el ácido fosfórico dirigido especialmente a la industria de obtención de fertilizantes fosforados.

Estudio de la recuperación del zinc presente en los baños agotados de decapado procedentes de las industrias de galvanizado de zinc en caliente mediante técnicas electroquímicas.

Financiado por: Universidad Politécnica de Valencia, PAID-06-08-3218, 2009-2011.

El zinc es el cuarto metal más consumido en el mundo, y aproximadamente el 50% de su consumo anual se destina al proceso de galvanización. El galvanizado en caliente se utiliza desde hace más de 100 años para proteger el acero de la corrosión. Una de las etapas más conflictivas del proceso de galvanizado es el decapado ácido, que sirve para eliminar los óxidos metálicos de la superficie del acero, y en ella se generan grandes volúmenes de disoluciones fuertemente contaminantes. Por otra parte hay que señalar que entre el 15 y el 17% del HCl consumido actualmente en Europa se emplea en el proceso de decapado. La composición principal de los baños agotados de la etapa de decapado es 80-150 g/L de FeCl₂, 5-150 de ZnCl₂, 10-80 g/L HCl, trazas de metales pesados y de sustancias orgánicas como inhibidores. La actividad del baño de decapado va disminuyendo conforme aumenta la concentración de hierro. Cuando ésta alcanza un valor próximo a 130 g/l, la disolución se considera agotada y hay que reemplazarla.

Debido a que junto al Fe disuelto en HCl también hay cantidades importantes de zinc, estas disoluciones agotadas son recogidas por compañías especiales que llevan a cabo el proceso convencional de neutralización-precipitación y depositan el residuo resultante en vertederos de residuos tóxicos y peligrosos.

Este proyecto tiene como objetivo desarrollar un método para el tratamiento de estas disoluciones agotadas que se basa en recuperar el zinc presente en la disolución mediante su deposición electroquímica. Así se evita la producción de residuos contaminantes, con el consiguiente ahorro en gastos de tratamiento que esto supone. Por otra parte, debido al continuo incremento del precio zinc la recuperación de este metal es especialmente importante para minimizar los gastos relacionados con la adquisición de materias primas, cumpliendo además con la legislación vigente en materia medioambiental.

Contribución al desarrollo de la industria de fosfatos en Marruecos: corrosión de los materiales soldados en medios fosfóricos

Financiado por: Agencia Española de Cooperación Internacional,
C/8196/07//C/018046/08, 2008-2012

En este proyecto se lleva a cabo un estudio del comportamiento frente a la corrosión de aceros inoxidables altamente aleados y de sus soldaduras en disoluciones concentradas de ácido fosfórico mediante técnicas electroquímicas y de análisis de imagen a diferentes temperaturas. El objetivo final de este proyecto es el conocimiento científico de la corrosión de los materiales metálicos en condiciones tan agresivas y el objetivo tecnológico es llegar a conocer qué materiales son los más adecuados para minimizar la corrosión que se produce por el acoplamiento galvánico entre el material base y su soldadura.

Junto con el estudio electroquímico de las aleaciones se realizó la caracterización microestructural de las aleaciones. Los estudios sobre la caracterización de las superficies permiten asociar la respuesta electroquímica con el estado superficial. Este estudio es realizado con técnicas de estudio de superficies como microscopía electrónica de barrido con energías dispersivas de rayos X, XPS, AES. El objetivo es caracterizar los cambios de la composición de la superficie y de la estructura que ocurren con el tratamiento térmico al que es sometido un metal durante la operación de soldado, y relacionarlos con los efectos corrosivos determinados con las técnicas electroquímicas

Estudio de la recuperación de cromo hexavalente de los efluentes de las industrias de tratamiento de superficies mediante nuevos reactores electroquímicos

Financiado por: Ministerio de Educación, CTQ2008-06750-C02-01/PPQ, 2008-2011
Generalitat Valenciana, FPA/2011/009, 2011.
Generalitat Valenciana, ACOMP/2010/031, 2010.
Generalitat Valenciana, ACOMP/2010/156, 2009.

El proyecto consiste en el estudio de la recuperación de cromo hexavalente de los efluentes de las industrias de tratamiento de superficies mediante reactores electroquímicos que utilizan membranas cerámicas nanoestructuradas con propiedades de intercambio iónico. Se estudia tanto el tratamiento de los baños de proceso agotados como de los baños de enjuague, cuya gestión es un problema medioambiental muy importante.

The microstructural characterization of the alloys was realized. This characterization allows correlating the electrochemical behaviour with the surface of the alloy. This microstructural characterization is realized using SEM, XPS and AES. The objective is to characterize the changes in the composition of the surface and the structure that occur with the thermal treatment to which a metal is subjected during the welding operation, and relate them to the corrosive effects determined with electrochemical techniques.

Study of the recovery of hexavalent chromium from the surface treatment industries by means of new electrochemical reactors

Financed by: Ministerio de Educación, CTQ2008-06750-C02-01/PPQ, 2008-2011
Generalitat Valenciana, FPA/2011/009, 2011.
Generalitat Valenciana, ACOMP/2010/031, 2010.
Generalitat Valenciana, ACOMP/2010/156, 2009.

The aim of the project is the study of the recovery of hexavalent chromium coming from the chromium-plating industries by means of electrochemical reactors which employs nanostructured ceramic membranes with ion exchange properties. The treatment of the process wasted baths and the rinse of these baths represents a very important environmental problem.

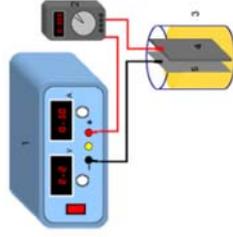
Escalado industrial de un proceso de valorización de baños de lavado en la industria del cromado mediante un tratamiento de electrocoagulación

Financiado por: Ministerio de Educación, PET2007-0197-02, 2008-2010.

El proyecto se dirige a escalar un método de valorización de las aguas de lavado procedentes de procesos de cromado en la industria de tratamientos superficiales. El método consiste en precipitar las sales de estos baños mediante un proceso de electrocoagulación, para generar un fango que contenga principalmente los hidróxidos de los metales presentes.

Seguidamente los fangos generados constituirán la materia prima principal de pigmentos cerámicos que se sintetizarán mediante un tratamiento térmico de los fangos.

FIG. 5_9. Esquema de laboratorio para el escalado industrial del proceso de tratamiento mediante electrocoagulación. Scheme of the experimental arrangement for the industrial scaling of the electrocoagulation treatment process.



Scaling of a process for the recovery of the wasted baths from the chromium plating industries by electrocoagulation

Financed by: Ministerio de Educación, PET2007-0197-02, 2008-2010.

The aim of this project is to scale a method for the recovery of wastewaters from the chromium plating industries. The method is to precipitate these salts by electrocoagulation, to generate a sludge containing mainly the metal hydroxides.

Then the sludge generated will form the main raw material for the development of ceramic pigments that will be synthesized through a thermal treatment.

Grupo Laboratorio de reactores gas-líquido-sólido

Gas-Liquid-Solid Reactors Laboratory Group

Estudio del comportamiento y desarrollo de modelos predictivos del fenómeno de degradación tribo-electroquímico en aleaciones biomédicas

Financiado por: Ministerio de Economía y Competitividad, MAT2014-53764-C3-3-R-AR, 2015-2017.

El proyecto trata de abordar los tres principales problemas que pueden provocar la falta de fijación e implantes que en su conjunto resulta de gran interés económico y social. Estos problemas fundamentales son el apantallamiento de tensiones, que con el paso del tiempo induce a la reabsorción ósea, la necesidad de aumentar la osteointegración, para lo que el desarrollo de recubrimientos puede formar parte de las soluciones actuales y los problemas de tribocorrosión en las uniones que provocan contaminación por metalosis de los tejidos circundantes que junto al apantallamiento de tensiones puede provocar el aflojamiento aséptico del implante. Resulta fundamental considerar estos tres problemas conjuntamente, pues su división o aislamiento es no sólo compleja sino que generaría soluciones sesgadas al problema.

El apantallamiento de tensiones se pretende abordar mediante el desarrollo de aleaciones de bajo módulo de Young, familia TNZT, obtenidas por tecnología de polvos que presentan módulos inferiores a los 60 GPa, ya cercanos a los correspondientes al tejido óseo del hueso cortical, 20 GPa aproximadamente. Especial cuidado debe tenerse en el control de la difusión de los elementos de aleación, principalmente metales de alto punto de fusión, y de la porosidad final obtenida cuyo control puede ser importante en la rigidez finalmente conseguida.

Development of predictive models for the tribo-electrochemical degradation phenomena of biomedical alloys.

Financed by: Ministerio de Economía y Competitividad, MAT2014-53764-C3-3-R-AR, 2015-2017.

The aim of the project is to deal with the three main problems which cause fixation loosening in prosthesis and implants. These problems, with enormous social and economical interest, are: the stress shielding, which causes bone reabsorption with time, the increase in osteointegration, which needs for the development of surface treatments and the tribocorrosion problems observed in the implant junctions which provokes metalosis to the surrounding tissues. Tribocorrosion together with the stress shielding are the responsible for the aseptic loosening of the implant. It is then essential to consider all three aspects together because on one hand it is difficult to isolate them and on a second one it will generate only partial solutions to the whole problem.

Stress shielding will be solved through the development of low-modulus alloys, TNZT alloys obtained by powder technology, with a modulus lower than 60 GPa, values closer to the modulus of the cortical bone which lies around 20 GPa. It is particularly important to control the diffusion of the alloying elements, especially of the metals with high melting point, and the final porosity, which will determine the final stiffness of the alloy.

Sin embargo la porosidad abierta obtenida en las vías pulvimetalúrgicas convencionales, generalmente compactación seguido de sinterizado, puede eliminarse o mejorarse mediante modificaciones superficiales entre los que se cuenta con los tratamientos por láser. De esta forma se actúa con la posible modificación superficial para mejorar los mecanismos de osteointegración permitiendo aumentar la vida en servicio de las prótesis e implantes.

De las distintas técnicas de procesado por láser se aborda el "laser cladding" con el que puede modificarse completamente la superficie de la aleación base titanio con otra aleación o material con propiedades mejoradas. También se utiliza la técnica de "laser alloying" en la que se realizará la modificación por refusión superficial con la adición o no de elementos de aleación. Finalmente, también se realizará tratamientos de texturizado que permitan interferir en los mecanismos tribológicos y minimizar el efecto del contacto metal-metal, aunque para este tipo de uniones no sea el material más adecuado. El tercer problema requiere de un mayor estudio de los fenómenos electroquímicos de corrosión y de su combinación con el desgaste en situaciones de tribo corrosión de los biomateriales. Es necesario entender los mecanismos de degradación de nuevos biomateriales metálicos en medios fisiológicos (electrolitos conductores) con deslizamiento, con la intervención o no de un tercer cuerpo, que es generalmente el que provoca los problemas de metalosis, o aquellos generados como consecuencia de la existencia de microdeslizamientos, como el caso del "fretting" y sobre todo si este va acompañado de corrosión o fatiga. Para la investigación de estos mecanismos se desarrollan técnicas experimentales para la evaluación del comportamiento de las nuevas aleaciones frente a la corrosión y al desgaste, y también de aquellas superficies modificadas por láser. En todos los casos se platearán modelos predictivos de comportamiento tribo-electroquímico que permitirán conocer la respuesta en servicio de los nuevos materiales y superficies desarrollados.

However, the open porosity obtained by conventional powder metallurgy, compressing followed by sintering, can be eliminated or improved by surface treatments such as laser processing. Therefore it is possible to improve the osteointegration mechanisms by surface treatments increasing the lifetime of the prosthesis and implants.

Among the different laser processing techniques, the laser cladding will be considered in this project. It allows completely modifying the surface of the titanium alloy with a different alloy or material with improved properties. The laser alloying technique will be also used by surface remelting adding or not alloying elements. Finally, texturing treatments will be also carried out on the titanium alloys in order to interfere in the tribological mechanisms and to minimize the effect of metal-metal contact, although titanium is not the best material for this kind of junctions.

The third problem requires a fundamental understanding of the electrochemical and wear phenomena of the biomaterials under tribo corrosion situations. There is a need of analysing the degradation mechanisms of the new biomaterials in simulated body fluids (conductive electrolytes), subjected to sliding with the presence or not of a third body, which generally causes the metalosis problems and subjected to micro-movements such as fretting-fatigue-corrosion. The study of those mechanisms will be done by developing experimental tools, which will allow evaluating the corrosion and wear behaviour of the new alloys and their surface modification by laser. In all cases, predictive models for describing the tribo-electrochemical behaviour will be developed in order to know the response in service of the new materials and new designed surfaces.

Estudio de la evolución de los parámetros biocinéticos de los fangos activos de un SBR ("Sequencing Batch Reactor") en el tratamiento de contaminantes emergentes presentes en las aguas residuales

Financiado por: Generalitat Valenciana, GV/2011/048, 2011-2012.

Debido a la complejidad que representan los numerosos procesos que tienen lugar en los sistemas de fangos activados, los modelos matemáticos se han convertido en la herramienta analítica más útil para su diseño, operación y control. Por lo tanto, el modelado matemático puede ser utilizado para el desarrollo de estrategias basadas en la eliminación biológica del nitrógeno, fósforo y materia carbonosa. Varios modelos, tales como los "Activated Sludge Models" (ASM) han sido ampliamente aplicados en el campo de aguas domésticas. La elaboración de modelos cinéticos es una etapa decisiva ya que permite reproducir, predecir e interpretar las observaciones experimentales.

Por ello, en este proyecto se pretendió obtener un modelo matemático que pudiera predecir la eliminación de los contaminantes emergentes en un agua residual en un tratamiento biológico. Para ello, se estudiaron la evolución de la concentración de los contaminantes emergentes presentes en las aguas residuales urbanas y la evolución de las diferentes familias de bacterias aeróbicas y anóxicas, utilizando estudios de biodegradabilidad. Con los datos experimentales obtenidos se ha simulado la evolución de los diferentes contaminantes emergentes estudiados (amoxicilina, cafeína, diclofenaco).

Study of Biokinetic parameters of activated sludge evolution of a SBR (Sequencing Batch Reactor) in emerging pollutants treatment present in domestic wastewater

Financed by: Generalitat Valenciana, GV/2011/048, 2011-2012.

Knowledge of activated sludge systems is important because they have a numerous and complex processes in wastewater biological treatment. Mathematical models have become the most useful analytical tool for reactor design, operation and control. Therefore, mathematical modeling can be used for the development of strategies based on the biological elimination of nitrogen, phosphorus and carbonaceous matter. Several models, such as 'activated sludge models' (ASM) have been widely applied in the field of domestic water. The elaboration of kinetic models is a decisive stage since it allows reproducing, predicting and interpreting the experimental observations.

The project objective was to obtain a mathematical model that could predict the elimination of emerging pollutants in wastewater in a SBR (sequencing batch reactor). For this, the evolution of the concentration of emerging pollutants present in urban wastewater and the evolution of the different families of aerobic and anoxic bacteria was studied. The evolution of different emerging contaminants studied (amoxicillin, caffeine, diclofenac) has been simulated with the experimental data obtained.

Identificabilidad estructural de modelos dinámicos aplicados al tratamiento de aguas

Financiado por: Universitat Politècnica de València, 003-295, 2011-2012.

El problema de la identificabilidad estructural de un modelo consiste en la determinación de todo el conjunto de parámetros que proporcionan la misma estructura de entrada-salida. El análisis de la identificabilidad estructural es un paso importante en el proceso de modelado y es necesario establecer prerequisites teóricos para el diseño experimental y la identificación del sistema, es decir, para estimar los parámetros que no son conocidos del modelo utilizando los datos experimentales.

En este proyecto se propone realizar un estudio de la identificabilidad estructural de modelos dinámicos aplicados al tratamiento de aguas.

Structural identifiability of dynamic models applied to water treatment.

Financed by: Universitat Politècnica de València, 003-295, 2011-2012.

The problem of the structural identifiability of the model consists of the determination of all parameters set which give the same input-output structure. Thus, structural identifiability analysis is an important step in the modeling process and it is necessary theoretical prerequisites to experiment design and system identification, that is, to estimate the unknown parameters of the model using experimental data.

This project proposes to carry out a study of the structural identifiability of dynamic models applied to water treatment.

Acoplamiento del tratamiento biológico en un reactor discontinuo secuencial, a un reactor de ozonización, para la eliminación completa y reutilización de aguas residuales que contienen contaminantes emergentes

Financiado por: Universitat Politècnica de València, PAID-06-10-003-297, 2010-2012.

El presente proyecto tiene como objetivo presentar un método experimental para la determinación de parámetros bioquímicos para el diseño, control y optimización en el funcionamiento de un reactor SBR (Sequencing Batch Reactor) acoplado a procesos de Oxidación avanzada (ozonización) para la depuración de aguas residuales que puedan contener "contaminantes emergentes" (colorantes, plaguicidas, compuestos farmacéuticos, hormonas, antibióticos, etc.) permitiendo la reutilización de esta agua para usos industriales o agrícolas.

Para alcanzar los objetivos anteriores es necesario la elaboración de modelos cinéticos y la determinación de los parámetros bioquímicos utilizando medidas on-line de oxígeno disuelto, amonio, nitratos y nitritos mediante espectrofotometría UV durante los ciclos del SBR.

Estos procedimientos experimentales y numéricos nos permitirán la estimación precisa de los parámetros y con ellos será posible tener un conocimiento cuantitativo del reactor biológico combinado con un sistema de oxidación avanzada como es la ozonización.

Coupling of Biological treatment in a SBR with ozonisation reactor for emerging pollutants elimination from wastewater and the effluent reuse

Financed by: Universitat Politècnica de València, PAID-06-10-003-297, 2010-2012.

In this project, an experimental method, with a SBR (sequencing batch reactor) for biokinetic parameters determination is presented. The main objective is use these parameters in order to the reactor design. The control and optimization of SBR operation is important because this system is completed with advanced oxidation processes (ozonation) for wastewater treatment. The studied wastewater contains "emerging contaminants" (dyes, pesticides, pharmaceutical compounds, hormones, antibiotics...) and this coupled technologies allowing water reuse for industrial or agricultural uses.

To achieve the above objectives, it is necessary to develop kinetic models and determine the biokinetic parameters using on-line measurements of dissolved oxygen, ammonium, nitrates and nitrites by means of UV spectrophotometry during the SBR cycles. These experimental and numerical procedures increase knowledge of wastewater treatment combination.



FIG. 5_10. Ensayo experimental
Experimental assay

Empresas Business

El Instituto ISIRYM trabaja con diversas empresas/organizaciones para el desarrollo conjunto de proyectos de I+D+i, además de proporcionar a las mismas servicios de consultoría avanzada, asesoramiento tecnológico, prestación de servicios concretos, etc. Entre otras, cabe destacar las siguientes instituciones y empresas con las cuales se ha trabajado en el periodo 2010-2015:

ISIRYM collaborates with several companies/organizations for the joint execution of R&D Projects. Furthermore we offer advanced consulting services, technological advising, licensing, etc. Among others, it is worth highlighting the following institutions and companies, with which we have collaborate during the 2010-2015 period:

Abengoa Water S.L.
 Actuailla Natura, S.L.
 Acondaqua Ingeniería del Agua S.L.
 Alquimia Soluciones Ambientales S.L.
 Asociación de Investigación de la Industria Metal-Mecánica, afines y conexas.
 Asociación Española de la Industria Eléctrica (JUNESA).
 Comunidad de Bienes Central Nuclear de Almaraz.
 Comunidad de Bienes Central Nuclear de Trillo.
 Consejo de Seguridad Nuclear.
 Dam - Depuración de Aguas del Mediterráneo, S.L.
 Egevasa - Empresa General Valenciana del Agua, S.A.
 Empresa mixta valencia de aguas S.A.
 Facsa - Sociedad de Fomento Agrícola Castellonense, S.A.
 GD Energy Services (GDES)
 Gremi de Cerers Artesans Vall de Albaida
 Iberdrola Generación Nuclear, S. A.
 Iberdrola Ingeniería y Construcción, S.A.U.
 Iva-Leying, S.A.
 Incesa - Industrias del Curtido S.A.
 Innovasem Consultores S.L.
 Kernkraftwerk Leibstadt AG (KKL)
 Multiscan Technologies, S.L.
 Pirorrec, S.L.
 Titania Servicios Tecnológicos S.L.
 UBE Chemical Europe S.A.
 Unión Naval Valencia, S.A.

**Grupo de Seguridad Nuclear y
Bioingeniería de la Radiación Ionizante**
Nuclear Safety and Bioengineering of Ionizing
Radiation Group

2015

Ballesteros-Pascual, L.; Ortiz-Moragón, J.; Gallardo-Bermell, S.; Martorell-Alsina, S. An overview of measurements of radionuclides in foods of the Comunidad Valenciana (Spain). *Radiation Physics and Chemistry*. Vol. 116, pp. 111 - 115, 2015. ISSN 0969-806X.

Flores, L.A.; Vidal-Gimeno, V.; Verdú-Martín, G. System matrix analysis for computed tomography imaging. *PLoS ONE*. Vol. 10, pp. 1 - 12, 2015. ISSN 1932-6203.

Flores, L.A.; Vidal-Gimeno, V.; Verdú-Martín, G. GPU based algorithms in CT imaging. *Annals of Multicore and GPU Programming*. Vol. 2, pp. 25 - 31, 2015. ISSN 2341-3158.

Flores, L.A.; Vidal-Gimeno, V.; Verdú-Martín, G. Iterative reconstruction from few-view projections. *Procedia Computer Science*. Vol. 51, pp. 703 - 712, 2015. ISSN 1877-0509.

Gallardo-Bermell, S.; Querol-Vives, A.; Ortiz-Moragón, J.; Ródenas-Diago, J.; Verdú-Martín, G.; Villanueva-López, J.F. Uncertainty analysis in environmental radioactivity measurements using the Monte Carlo code MCNP5. *Radiation Physics and Chemistry*. Vol. 116, pp. 214 - 218, 2015. ISSN 0969-806X.

Gallardo-Bermell, S.; Pozuelo-Navarro, F.; Querol-Vives, A.; Ródenas-Diago, J.; Verdú-Martín, G. Application of the Monte Carlo method to analyze materials used in flat panel detectors to obtain X-ray spectra. *Annals of Nuclear Energy*. Vol. 82, pp. 240 - 251, 2015. ISSN 0306-4549.

Juste-Vidal, B.; Miró-Herrero, R.; Monasor-Denia, P.; Verdú-Martín, G. Monte Carlo calculation of the spatial response (Modulated Transfer Function) of a scintillation flat panel and comparison with experimental results. *Radiation Physics and Chemistry*. Vol. 116, pp. 181 - 185, 2015. ISSN 0969-806X.

Juste-Vidal, B.; Miró-Herrero, R.; Abella-Aranda, V.; Santos-Serra, A.; Verdú-Martín, G. Use of MOSFET dosimeters to validate Monte Carlo radiation treatment calculation in an anthropomorphic phantom. *Radiation Physics and Chemistry*. Vol. 116, pp. 208 - 213, 2015. ISSN 0969-806X.

Juste-Vidal, B.; Ortiz-Moragón, J.; Verdú-Martín, G.; Martorell-Alsina, S. Air radon concentration decrease in a waste water treatment plant. *Radiation Protection Dosimetry*. Vol. 164, pp. 497 - 501, 2015. ISSN 0144-8420.

Mota-Babiloni, A.; Navarro-Esbrí, J.; Barragán-Cervera, A.; Molés-Ribera, F.; Peris-Pérez, B.; Verdú-Martín, G. Commercial refrigeration - an overview of current status. *International Journal of Refrigeration*. Vol. 57, pp. 186 - 196, 2015. ISSN 0140-7007.

Mota-Babiloni, A.; Navarro-Esbrí, J.; Barragán-Cervera, A.; Molés-Ribera, F.; Peris-Pérez, B.; Verdú-Martín, G. Análisis basado en el Reglamento (UE) No 517/2014 del R448A como fluido de bajo PCA alternativo al R404A. *Frío, Calor, Aire Acondicionado*. Vol. 43, pp. 14 - 20, 2015. ISSN 0210-0665.

Mota-Babiloni, A.; Navarro-Esbrí, J.; Peris-Pérez, B.; Molés-Ribera, F.; Verdú-Martín, G. Experimental evaluation of R448A as R404A lower-GWP alternative in refrigeration systems. *Energy Conversion and Management*. Vol. 105, pp. 756 - 762, 2015. ISSN 0196-8904.

Navarro-Esbrí, J.; Millán-Sánchez, V.; Mota-Babiloni, A.; Molés-Ribera, F.; Verdú-Martín, G. Effect of mean void fraction correlations on a shelland-tube evaporator dynamic model performance. *Science and Technology for the Built Environment*. Vol. 21, pp. 1057 - 1072, 2015. ISSN 2374-4731.

- Parcerro-Iglesias, E.; Segrelles-Quilis, J.; Vidal-Gimeno, V.; Verdú-Martín, G. Fuzzy PGA filter technique performance on the mini-MIAS database of mammograms. *International Journal of Image Mining (Online)*, Vol. 1, pp. 189 – 207, 2015. ISSN 2055-6047.
- Querol-Vives, A.; Gallardo-Bermell, S.; Verdú-Martín, G. Simulation of a SBLOCA in a hot leg. Scaling considerations and application to a nuclear power plant. *Nuclear Engineering and Design*, Vol. 283, pp. 81 – 99, 2015. ISSN 0029-5493.
- Querol-Vives, A.; Gallardo-Bermell, S.; Ródenas-Diago, J.; Verdú-Martín, G. Using lattice tools and unfolding methods for HPG detector efficiency simulation with the Monte Carlo code MCNP5. *Radiation Physics and Chemistry*, Vol. 116, pp. 219 – 225, 2015. ISSN 0969-806X.
- Vidal-Ferrándiz, A.; González-Pintor, S.; Ginestar-Peiro, D.; Verdú-Martín, G.; Asadzadeh, M.; Demazière, C. Use of discontinuity factors in high-order finite element methods. *Annals of Nuclear Energy*, Vol. 87, pp. 728 – 738, 2015. ISSN 0306-4549.
- Parcerro-Iglesias, E.; Segrelles-Quilis, J.; Vidal-Gimeno, V.; Verdú-Martín, G. Fuzzy PGA filter technique performance on the mini-MIAS database of mammograms. *International Journal of Image Mining (Online)*, Vol. 1, pp. 189 – 207, 2015. ISSN 2055-6047.
- Adamyán, V.; Iserle, J.L.; Tkachenko, I.M.; Verdú-Martín, G. NORMS of positive definite Toeplitz matrices and detection of almost periodic components in random signals. *Operators and Matrices*, Vol. 8 (3), pp. 861 – 875, 2014. ISSN 1846-3886.
- Bernal-García, A.; Miró-Herrero, R.; Ginestar-Peiro, D.; Verdú-Martín, G. Resolution of the generalized eigenvalue problem in the neutron diffusion equation discretized by the Finite Volume Method. *Abstract and Applied Analysis*, No. 913043, pp. 1 – 15, 2014. ISSN 1085-3375.
- Bernal-García, A.; Abarca-Giménez, A.; Barrachina-Celda, T.; Miró-Herrero, R. Methodology to resolve the transport equation with the discrete ordinates code TORT into the IPEN/MB-01 reactor. *International Journal of Computer Mathematics*, Vol. 91 (1), pp. 113 – 123, 2014. ISSN 0020-7160.
- Flores, L.A.; Vidal-Gimeno, V.; Mayo-Nogueira, P.; Ródenas-Escribá, F.; Verdú-Martín, G. Parallel CT image reconstruction based on GPUs. *Radiation Physics and Chemistry*, Vol. 95, pp. 247 – 250, 2014. ISSN 0969-806X.
- Gallardo-Bermell, S.; Querol-Vives, A.; Pozuelo-Navarro, F.; Verdú-Martín, G.; Ródenas-Diago, J. Application of the Monte Carlo codes PENELOPE and MCNP5 to unfold X-ray spectra in the diagnostic energy range. *Radiation Physics and Chemistry*, Vol. 95, pp. 166 – 169, 2014. ISSN 0969-806X.
- Gallardo-Bermell, S.; Juste-Vidal, B.; Querol-Vives, A.; Pozuelo-Navarro, F.; Verdú-Martín, G.; Ródenas-Diago, J.; Ródenas-Esteban, J.M.; Díez-Domingo, S. Determination of the primary X-ray spectrum using a PMMA wedge, a flat panel and the Monte Carlo method. *Journal Progress in Nuclear Science and Technology*, Vol. 4, pp. 445 – 448, 2014. ISSN 2185-4823.
- González-Pintor, S.; Ginestar-Peiro, D.; Verdú-Martín, G. Preconditioning the solution of the time-dependent neutron diffusion equation by recycling Krylov subspaces. *International Journal of Computer Mathematics*, Vol. 91, pp. 42 – 52, 2014. ISSN 0020-7160.
- Juste-Vidal, B.; Miró-Herrero, R.; Jambirina, A.; Campayo, J.M.; Díez-Domingo, S.; Verdú-Martín, G. A new methodology to determinate Linac photon spectra using the EPID signal. *Radiation Physics and Chemistry*, Vol. 95, pp. 412 – 416, 2014. ISSN 0969-806X.
- Juste-Vidal, B.; Miró-Herrero, R.; Morera-Cano, D.; Verdú-Martín, G.; Campayo-Esteban, J.M.; Díez-Domingo, S. Experimental validation of a MCNP-based model to predict portal dose images from MLC beams. *Journal Progress in Nuclear Science and Technology*, Vol. 4, pp. 432 – 436, 2014. ISSN 2185-4823.
- Miró-Herrero, R.; Ana-Ibañez, P.; Barrachina-Celda, T.M.; Martínez-Murillo Méndez, J.C.; Pereira, C.; Verdú-Martín, G. Implementation of the control rod movement option by means of control variables in RELAP5/PARCS v2.7 coupled code (NUREG/IA-0402). *United States Nuclear Regulatory Commission*, 2014. ISSN NUREG/IA-0402.
- Ródenas-Diago, J.; Gallardo-Bermell, S.; Weirich, F.; Hansen, W. Application of dosimetry measurements to analyze the neutron activation of a stainless-steel sample in a training nuclear reactor. *Radiation Physics and Chemistry*, Vol. 104, pp. 368 – 371, 2014. ISSN 0969-806X.
- Sánchez, M.G.; Juste-Vidal, B.; Vidal-Gimeno, V.; Verdú-Martín, G.; Mayo-Nogueira, P.; Ródenas-Escribá, F. Dose reduction using non-linear diffusion and smoothing filters in computed radiography. *Radiation Physics and Chemistry*, Vol. 95, pp. 305 – 308, 2014. ISSN 0969-806X.
- Soler-Martínez, A.; Barrachina-Celda, T.M.; Miró-Herrero, R.; Concejal-Bermejo, A.; Melara, J.; Verdú-Martín, G. Improvements in the decay heat model in the thermohydraulic code TRAC-BFI. *International Journal of Computer Mathematics*, Vol. 91, pp. 327 – 335, 2014. ISSN 0020-7160.
- Verdú-Martín, G.; Ginestar-Peiro, D. Modal decomposition method for BWR stability analysis using Alpha-modes. *Annals of Nuclear Energy*, Vol. 67, pp. 31 – 40, 2014. ISSN 0306-4549.
- Verdú-Martín, G. et al. Sister chromatid exchange, (SCE), High-Frequency Cells (HFCs) and SCE distribution patterns in peripheral blood lymphocytes of Spanish adult smokers compared to non-smokers. *Food and Chemical Toxicology*, Vol. 66, pp. 107 – 112, 2014. ISSN 0278-6915.
- Verdú-Martín, G. et al. Scientific workshop "Advanced stability analysis for nuclear reactors" (Workshop in fall 2012 in Dresden, Germany). *Annals of Nuclear Energy*, Vol. 67, pp. 1 – 3, 2014. ISSN 0306-4549.
- Verdú-Martín, G. Trends in arsenic levels in PM10 and PM2.5 aerosol fractions in an industrialized area. *Environmental Science and Pollution Research*, Vol. 21, pp. 695 – 703, 2014. ISSN 0944-1344.
- Vidal-Ferrándiz, A.; Favez, R.; Ginestar-Peiro, D.; Verdú-Martín, G. Solution of the lambda modes problem of a nuclear power reactor using an h-p finite element method. *Annals of Nuclear Energy*, Vol. 72, pp. 338 – 349, 2014. ISSN 0306-4549.
- 2013**
- Gallardo-Bermell, S. et al. A power consumption monitoring, displaying and evaluation system for home devices. *WAVES*, Vol. 5, pp. 5 – 13, 2013. ISSN 1889-8297.
- González-Pintor, S.; Ginestar-Peiro, D.; Verdú-Martín, G. Modified Block Newton method for the lambda modes problem. *Nuclear Engineering and Design*, Vol. 259, pp. 230 – 239, 2013. ISSN 0029-5493.
- González-Pintor, S.; Ginestar-Peiro, D.; Verdú-Martín, G. Using proper generalized decomposition to compute the dominant mode of a nuclear reactor. *Mathematical and Computer Modelling*, Vol. 57, pp. 1807 – 1815, 2013. ISSN 0895-7177.
- Vidal-Gimeno, V.; Verdú-Martín, G.; Ródenas-Escribá, F.; Mayo-Nogueira, P. CT image reconstruction based on GPUs. *Procedia Computer Science*, 18, pp. 1412 – 1420, 2013. ISSN 1877-0509.

- Miró-Herrero, R.; Barrachina-Celda, T.M.; Abarca-Giménez, A.; Verdú-Martín, G.; Pereira, C.; Matínez-Murillo, J.C. Implementation of control rod movement and boron injection options by using control variables in RELAP5/PARCS v2.7 coupled code. *Progress in Nuclear Energy*. Vol. 53, pp. 1084 – 1090, 2011. ISSN 0149-1970.
- Querol-Vives, A.; Gallardo-Bermell, S.; Ródenas-Diago, J.; Verdú-Martín, G. Application of the MTSVD and Tikhonov unfolding methods for reconstruction of primary X-ray spectra of mammography equipments with silicon detector. *Nuclear Technology*. Vol. 175, pp. 63 – 72, 2011. ISSN 0029-5450
- Querol-Vives, A.; Gallardo-Bermell, S.; Ródenas-Diago, F.; Verdú-Martín, G. Application of the Tikhonov unfolding method for reconstruction of primary X-ray spectra from X-ray equipments. *Journal Progress in Nuclear Science and Technology*. Vol. 2, pp. 219 – 225, 2011. ISSN 2185-4823.
- Querol-Vives, A.; Gallardo-Bermell, S.; Ródenas-Diago, J.; Verdú-Martín, G. Parametric study of the X-ray primary spectra obtained with the MTSVD unfolding method. *Applied Radiation and Isotopes*. Vol. 69, pp. 1112 – 1117, 2011. ISSN 0969-8043.
- Ródenas-Diago, J.; Abarca-Giménez, A.; Gallardo-Bermell, S. Analysis of dose rates received around the storage pool for irradiated control rods in a BWR nuclear power plant. *Applied Radiation and Isotopes*. Vol. 69, pp. 1104 – 1107, 2011. ISSN 0969-8043.
- Ródenas-Diago, J.; Gallardo-Bermell, S. Uncertainty analysis in MCNP5 calculations for brachytherapy treatment. *Applied Radiation and Isotopes*. Vol. 69, pp. 1108 – 1111, 2011. ISSN 0969-8043.
- Verdú-Martín, G. et al. Concentration-dependent protection by ethanol extract of propolis against 947; ray-induced chromosomal damage in human blood lymphocytes. Evidence-based Complementary and Alternative Medicine. pp. 1 – 7, 2011. ISSN 1741-427X.
- 2010**
- Abella-Aranda, V.; Miró-Herrero, R.; Juste-Vidal, B.; Santos, A.; Verdú-Martín, G. Monte Carlo model of the female RANDO phantom irradiation with an Elekta Precise linear accelerator. *Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section A - Accelerators SP*. Vol. 619, pp. 230 – 233, 2010. ISSN 0168-9002.
- Abella-Aranda, V.; Miró-Herrero, R.; Juste-Vidal, B.; Verdú-Martín, G. Time integration of the neutron diffusion equation on hexagonal geometries. *Mathematical and Computer Modelling*. Vol. 52, pp. 1203 – 1210, 2010. ISSN 0895-7177.
- Abella-Aranda, V.; Miró-Herrero, R.; Juste-Vidal, B.; Verdú-Martín, G. 3D dose distribution calculation in a voxelized human phantom by means of Monte Carlo method. *Applied Radiation and Isotopes*. Vol. 68, pp. 709 – 713, 2010. ISSN 0969-8043.
- Barrachina-Celda, T.M.; Miró-Herrero, R. Uncertainty propagation and sensitivity analysis of coupled thermalhydraulic-neutronic nuclear power plant simulations: influence of uncertainty in neutronic data. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. Vol. 2, pp. 7599 – 7600, 2010. ISSN 1877-0428.
- Gerardy, I.; Ródenas-Diago, J.; van Dycke, M.; Gallardo-Bermell, S.; Ceccolini, E. Dosimetric characterization of a brachytherapy applicator using MCNP5 modelisation and in-phantom measurements. *Applied Radiation and Isotopes*. Vol. 68, pp. 735 – 737, 2010. ISSN 0969-8043.
- González-Pintor, S.; Ginestar-Peiro, D.; Verdú-Martín, G. Time integration of the neutron diffusion equation on hexagonal geometries. *Mathematical and Computer Modelling*. Vol. 52, pp. 1203 – 1210, 2010. ISSN 0895-7177.
- Abella-Aranda, V.; Miró-Herrero, R.; Juste-Vidal, B.; Verdú-Martín, G. 3D dose distribution calculation in a voxelized human phantom by means of Monte Carlo method. *Applied Radiation and Isotopes*. Vol. 68, pp. 709 – 713, 2010. ISSN 0969-8043.
- Juste-Vidal, B.; Miró-Herrero, R.; Campayo-Esteban, J.M.; Diez-Domingo, S.; Verdú-Martín, G. Comparison of experimental 3D dose curves in a heterogeneous phantom with results obtained by MCNP5 simulation and those extracted from a commercial treatment planning system. *Applied Radiation and Isotopes*. Vol. 68, pp. 913 – 917, 2010. ISSN 0969-8043.
- Juste-Vidal, B.; Miró-Herrero, R.; Díez-Domingo, S.; Campayo-Esteban, J.M.; Verdú-Martín, G. Monte Carlo simulation of the iView GT portal imager dosimetry. *Applied Radiation and Isotopes*. Vol. 68, pp. 922 – 925, 2010. ISSN 0969-8043
- Juste-Vidal, B.; Miró-Herrero, R.; Campayo-Esteban, J.M.; Verdú-Martín, G. Radiotherapy treatment planning based on Monte Carlo techniques. *Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section A - Accelerators SP*. Vol. 619, pp. 252 – 257, 2010. ISSN 0168-9002.
- Mayo-Nogueira, P.; Ródenas-Escribá, F.; Campayo-Esteban, J.M.; Verdú-Martín, G. Quality assurance applied to mammographic equipments using phantoms and software for its evaluation. *Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section A - Accelerators SP*. Vol. 619, pp. 372 – 374, 2010. ISSN 0168-9002.
- Navarro-Esbri, J.; Ginestar-Peiro, D.; Belman, J.M.; Millán-Sánchez, V.; Verdú-Martín, G. Application of a lumped model for predicting energy performance of a variable-speed vapour compression system. *Applied Thermal Engineering*. Vol. 30, pp. 286 – 294, 2010. ISSN 1359-4311.
- Ramos-Pascual, M.; Montoro-Pastor, A.; Almonacid, M.; Verdú-Martín, G.; Barrios, L.L.; Villaescusa, J.I. Radiation effects analysis in a group of interventional radiologists using biological and physical dosimetry methods. *European Journal of Radiology*. Vol. 75, pp. 259 – 264, 2010. ISSN 0720-048X.
- Ródenas-Diago, J.; Gallardo-Bermell, S.; Abarca-Giménez, A. Analysis of the dose rate produced by control rods discharged from a BWR into the irradiated fuel pool. *Applied Radiation and Isotopes*. Vol. 68, pp. 909 – 912, 2010. ISSN 0969-8043.
- Ródenas-Diago, J.; Gallardo-Bermell, S.; Abarca-Giménez, A. Estimation of the activity generated by neutron activation in control rods of a BWR. *Applied Radiation and Isotopes*. Vol. 68, pp. 905 – 908, 2010. ISSN 0969-8043.
- Ródenas-Diago, J.; Abarca-Giménez, A.; Gallardo-Bermell, S.; Villaescusa, J.I. Analysis of the benefit/risk ratio obtained in the valencian breast early detection program during 2007 and 2008. *Lecture Notes in Computer Science*. Vol. 6136, pp. 622 – 627, 2010. ISSN 0302-9743.
- Verdú-Martín, G.; Ginestar-Peiro, D.; Román-Moltó, J.E.; Vidal-Gimeno, V. 3D alpha modes of a nuclear power reactor. *Journal of Nuclear Science and Technology*. Vol. 47, pp. 501 – 514, 2010. ISSN 0022-3131.

- 2015
- Ferrer-Polonio, E.; Mendoza-Roca, J.A.; Alonso-Molina, J.L.; Pastor-Alcañiz, L.; Iborra-Clar, A. Comparison of two strategies for the start-up of a biological reactor for the treatment of hypersaline effluents from a table olive packaging industry. *Chemical Engineering Journal*. Vol. 273, pp. 595 – 602, 2015. ISSN 1385-8947.
- Ferrer-Polonio, E.; Mendoza-Roca, J.A.; Iborra-Clar, A.; Iborra-Clar, M.I. Combination of adsorption and biological treatment in an SBR for colour elimination in municipal wastewater with discharges of textile effluents. *Desalination and Water Treatment*. Vol. 55 (7), pp. 1915 – 1921, 2015. ISSN 1944-3994.
- García-Fayos, B.; Arnal-Arnal, J.M.; Ruiz-Rechi, M. del Valle; Sancho-Fernández, M.P. Use of Moringa Oleifera in drinking water treatment: study of storage conditions and performance of the coagulant extract. *Desalination and Water Treatment*. Vol. 57, pp. 23365 – 23371, 2015. ISSN 1944-3986.
- García-Fayos, B.; Arnal-Arnal, J.M.; Giménez-Antón, A. C.; Álvarez-Blanco, S.; Sancho-Fernández, M. P. Optimization of chemical cleaning of a reverse osmosis membrane from a desalination plant by means of two-step static tests. *Desalination and Water Treatment*. Vol. 55, pp. 3367 – 3379, 2015. ISSN 1944-3994.
- García-Fayos, B.; Arnal, J.M.; Giménez-Antón, A.C.; Álvarez-Blanco, S.; Sancho, M.P. Static cleaning tests as the first step to optimize RO membranes cleaning procedure. *Desalination and Water Treatment*. Vol. 55, pp. 3380 – 3390, 2015. ISSN 1944-3994.
- Corbatón-Báguena, M.J.; Álvarez-Blanco, S.; Vincent-Vela, M.C.; Lora-García, J. Utilization of NaCl solutions to clean ultrafiltration membranes fouled by whey protein concentrates. *Separation and Purification Technology*. Vol. 15, pp. 95 – 101, 2015. ISSN 1383-5866.
- Corbatón-Báguena, M.J.; Álvarez-Blanco, S.; Vincent-Vela, M.C. Fouling mechanisms of ultrafiltration membranes fouled with whey model solutions. *Desalination*. Vol. 36, pp. 87 – 96, 2015. ISSN 0011-9164.
- Fernández-Fernández, I.; Gozálviz-Záfrilla, J.M.; Santafé-Moros, M.A. Efficient fitting of nanofiltration model parameters for a specified groundwater type by selecting suitable characterization data-sets. *Desalination and Water Treatment*. Vol. 55, pp. 3178 – 3187, 2015. ISSN 1944-3994.
- García-Fayos, B.; Arnal-Arnal, J.M.; Monforte-Monleón, L.; Sancho-Fernández, M.P. Alternatives to the use of synthetic organic coagulant aids in drinking water treatment improvements seed. *Desalination and Water Treatment*. Vol. 55, pp. 3635 – 3645, 2015. ISSN 1944-3994.
- Gozálviz-Záfrilla, J.M.; Santafé-Moros, M.A.; Sanchis-Sebastiá, M.; Gomis-Fons, J. Implementation of membrane models on a CAPE-OPEN tool to simulate a process including RO membranes. *Desalination and Water Treatment*. Vol. 56, pp. 3494 – 3500, 2015. ISSN 1944-3994.
- Luján-Facundo, M.J.; Mendoza-Roca, J.A.; Cuartas-Urbe, B.E.; Álvarez-Blanco, S. Evaluation of cleaning efficiency of ultrafiltration membranes fouled by BSA using FTIR-ATR as a tool. *Journal of Food Engineering*. Vol. 163, pp. 1 – 8, 2015. ISSN 0260-8774.
- Pastor-Alcañiz, L.; Doñate-Hernández, S.; Carbonell-Alcaina, Carrios; Álvarez-Blanco, S.; Bes-Plá, A.; Mendoza-Roca, J. A. Recuperación de compuestos fenólicos de la salmuera de fermentación de aceitunas de mesa mediante procesos de membrana. *Tecnocqua*. Vol. 16, pp. 32-39, 2015.
- Soler-Cabezas, J.L.; Torà-Grau, M.; Vincent-Vela, M.C.; Mendoza-Roca, J.A.; Martínez-Francisco, F.J. Ultrafiltration of municipal wastewater: study on fouling models and fouling mechanisms. *Desalination and Water Treatment*. Vol. 56, pp. 3427 – 3437, 2015. ISSN 1944-3994.
- Torà-Grau, M.; Soler-Cabezas, J.L.; Vincent-Vela, M.C.; Mendoza-Roca, J.A.; Martínez-Francisco, F.J. Comparison of different model solutions to simulate membrane fouling in the ultrafiltration of a secondary effluent from a municipal wastewater treatment plant. *Desalination and Water Treatment*. Vol. 55, pp. 2924 – 2930, 2015. ISSN 1944-3994.
- Torà-Grau, M.; Soler-Cabezas, J.L.; Vincent-Vela, M.C.; Mendoza-Roca, J.A.; Martínez-Francisco, F.J. Ultrafiltration fouling trend simulation of a municipal wastewater treatment plant effluent with model wastewater. *Desalination and Water Treatment*. Vol. 56, pp. 3438 – 3446, 2015. ISSN 1944-3994.
- Torà-Grau, M.; Soler-Cabezas, J.L.; Vincent-Vela, M.C.; Mendoza-Roca, J.A.; Martínez-Francisco, F.J. Ultrafiltration fouling trend simulation of a municipal wastewater treatment plant effluent with model wastewater. *Desalination and Water Treatment*. Vol. 56 (13), pp. 3438 – 3446, 2015. ISSN 1944-3986.
- Vincent-Vela, M.C.; Álvarez-Blanco, S.; Lora-García, J.; Carbonell-Alcaina, C.; Saez-Muñoz, M. Application of several pretreatment technologies to a wastewater effluent of a petrochemical industry finally treated with reverse osmosis. *Desalination and Water Treatment*. Vol. 55, pp. 3653 – 3661, 2015. ISSN 1944-3994.
- Vona, A.; F.di Martino, García-Ivars, J.; Iborra-Clar, M.I.; Mendoza-Roca, J. A.; Picó, Y. Comparison of different removal techniques for selected pharmaceuticals. *Journal of Water Processing Engineering*. Vol. 5, pp. 48 – 57, 2015. ISSN 0376-7388.
- Zuriaga-Agustí, E.; Galliana-Aleixandre, M.V.; Bes-Plá, A.; Mendoza-Roca, J. A. Pollution reduction in an eco-friendly chrome-free tanning and evaluation of the biodegradation by composting of the tanned leather wastes. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 87, pp. 874 – 88, 2015. ISSN 0959-6526.

- Alventosa-De-Lara, E.; Barredo-Damas, S.; Zuriaga-Agustí, E.; Alcaina-Miranda, M.I.; Iborra-Clar, M.I. **Development of fouling-resistant polyethersulfone ultrafiltration membranes via surface UV photografting with polyethylene glycol/aluminum oxide nanoparticles.** Separation and Purification Technology. Vol. 135, pp. 88 – 99, 2014. ISSN 1383-5866.
- Corbatón-Béguena, M.J.; Álvarez-Blanco, Silvia; Vincent-Vela, M.C. **Cleaning of ultrafiltration membranes fouled with BSA by means of saline solutions.** Separation and Purification Technology. Vol. 129, pp. 96 – 105, 2014. ISSN 1383-5866.
- Corbatón-Béguena, M.J.; Álvarez-Blanco, Silvia; Vincent-Vela, M.C. **Cleaning of ultrafiltration membranes fouled with BSA by means of saline solutions.** Separation and Purification Technology. Vol. 125, pp. 1 – 10, 2014. ISSN 1383-5866.
- Corbatón-Béguena, M.J.; Álvarez-Blanco, S.; Vincent-Vela, M.C. **Salt cleaning of ultrafiltration membranes fouled by whey model solutions.** Separation and Purification Technology. Vol. 132, pp. 226 – 233, 2014. ISSN 1383-5866.
- Ferrer-Polonio, E.; Mendoza-Roca, J.A.; Iborra-Clar, A.; Pastor-Alcañiz, L.; Doñate-Hernández, S. **Alternativa para el tratamiento de salmueras del procesado de las aceitunas: procesos químicos y biológicos.** Technoqua. pp. 70 – 76, 2014. ISSN 2340-2091.
- García-Ivars, J.; Iborra-Clar, M.I.; Alcaina-Miranda, M.I.; Mendoza-Roca, J.A.; Pastor-Alcañiz, L. **Development of fouling-resistant ultrafiltration membranes and fouling behaviour of a dye-polyosaccharide binary system.** Water Research. Vol. 54, pp. 199 – 210, 2014. ISSN 0043-1354.
- Zuriaga-Agustí, E.; Alventosa-De Lara, E.; Barredo-Damas, S.; Alcaina-Miranda, M. I.; Iborra-Clar, M.I.; Mendoza-Roca, J.A. **Performance of ceramic ultrafiltration membranes and fouling behaviour of a dye-polyosaccharide binary system.** Water Research. Vol. 54, pp. 199 – 210, 2014. ISSN 0043-1354.
- 2013**
- Arnal-Arnal, J.M.; Sancho-Fayos, B. **Treatment of 137Cs contaminated water by selective adsorption.** Desalination. Vol. 321, pp. 22 – 27, 2013. ISSN 0011-9164.
- Arnal-Arnal, J.M.; García-Fayos, B.; Sancho-Fernández, M.P.; León-Hidalgo, M.C. **Recovery of solved salts of the liquid effluents from the manufacture of cured hams. Preliminary study.** Desalination and Water Treatment. Vol. 51, pp. 1922 – 1927, 2013. ISSN 1944-3986.
- Cano-Hurtado, J.J.; Carda-Batalla, M.I.; Mendoza-Roca, J.A.; Leiva-Brondo, M.; Oliver-Villarroya, F.J.; Calderón-García, P.A.; Castell-Zeising, V.; Fernández-Ochando, N. **El proceso de acreditación de titulaciones de ingeniería con la Agencia Norteamericana ABET. La experiencia de la Universitat Politècnica de València: visión institucional.** Vol. 218, pp. 1265 – 1269, 2013. ISSN 978-84-695-6734-0. 1466577336.
- García-Fayos, B.; Arnal-Arnal, J.M. **Cleaning of ultrafiltration membranes after the treatment of surface water: static-dynamic test.** Desalination and Water Treatment. Vol. 51, pp. 609 – 616, 2013. ISSN 1944-3986.
- Corbatón-Béguena, M.J.; Vincent-Vela, M.C.; Álvarez-Blanco, S.; Lara-García, J. **Crossed mixture process design approach to model nanofiltration rejection for non-dilute multi-ionic solutions in a given range of desalination.** Vol. 1, pp. 61 – 69, 2013. ISSN 0011-9164.
- Leiva-Brondo, M.; Castell-Zeising, V.; Fernández-Martínez, N.; Carda-Batalla, M.I.; Mendoza-Roca, J.A. **Los objetivos educacionales y las competencias de un título según ABET en el Sistema Educativo Universitario Español.** Vol. 208, pp. 1270 – 1274, 2013. ISSN 978-84-695-6734-0.
- Gallego-Molina, A.; Mendoza-Roca, J.A.; Aguado-García, D.; Gallano-Alexandre, M.V. **Reducing pollution from the delimiting-bating operation in a tannery. Wastewater reuse by microfiltration membranes.** Chemical Engineering Research & Design. Vol. 91, pp. 369 – 376, 2013. ISSN 0263-8762.
- García-Fayos, B.; Arnal-Arnal, J.M. **Remediation study of liquid effluents with high concentration of heavy metals by using Moringa Oleifera biosorbents.** Vol. 12, pp. 143 – 152, 2013. ISSN 978-84-616-5118-4.
- García-Fayos, B.; Arnal, J.M.; Sancho, M.P. **Cleaning of ultrafiltration membranes after the treatment of surface water: static-dynamic test.** Desalination and Water Treatment. Vol. 51, pp. 609 – 616, 2013. ISSN 1944-3986.
- Corbatón-Béguena, M.J.; Vincent-Vela, M.C.; Álvarez-Blanco, S.; Lara-García, J. **Crossed mixture process design approach to model nanofiltration rejection for non-dilute multi-ionic solutions in a given range of desalination.** Vol. 1, pp. 61 – 69, 2013. ISSN 0011-9164.
- Leiva-Brondo, M.; Castell-Zeising, V.; Fernández-Martínez, N.; Carda-Batalla, M.I.; Mendoza-Roca, J.A. **Los objetivos educacionales y las competencias de un título según ABET en el Sistema Educativo Universitario Español.** Vol. 208, pp. 1270 – 1274, 2013. ISSN 978-84-695-6734-0.
- Lofa-García, J.; Arnal-Arnal, J.M.; López-Pérez, M.F.; León-Hidalgo, M.C. **Depuración de aguas residuales por procesos de membrana.** Vol. 88, pp. 99 – 104, 2013. ISSN 0012-7361.
- Luján-Facundo, M.J.; Mendoza-Roca, J.A.; Cuartas-Urbe, B.E.; Álvarez-Blanco, S. **Ultrasonic Cleaning Of Ultrafiltration Membranes Fouled With BSA Solution.** Separation and Purification Technology. Vol. 120, pp. 275 – 281, 2013. ISSN 1383-5866.
- Mendoza-Roca, J.A.; Martínez-Iranzo, M.A.; Oliver-Villarroya, F.; Calderón-García, P.A.; Cano-Hurtado, J.J. **Criterios de calidad a considerar en la acreditación por ABET.** Vol. 274, pp. 1588 – 1592, 2013. ISSN 978-84-695-6734-0.
- Sancho-Fernández, M.P.; Arnal-Arnal, J.M. **García-Fayos, B. Treatment of hospital radioactive liquid wastes from ria (radioimmunoassay) by membrane technology.** Desalination. Vol. 321, pp. 110 – 118, 2013. ISSN 0011-9164.
- Zuriaga-Agustí, E.; Bes-Piá, M.A.; Mendoza-Roca, J.A.; Alonso-Molina, J.L. **Influence of extraction methods on proteins and carbohydrates analysis from MBR activated sludge flocs in view of improving EPS determination.** Separation and Purification Technology. Vol. 112, pp. 1 – 10, 2013. ISSN 1383-5866.
- 2012**
- Álvarez-Blanco, S. **Purification of lactic acid obtained by fermentative processes by means of membrane techniques and ion exchange.** Lactic Acid: Production, Properties and Health Effects. Vol. 1, pp. 1 – 46, 2012. ISSN 978-1-62081-643-1.
- Alventosa-De Lara, E.; Barredo-Damas, S.; Alcaina-Miranda, M.I.; Iborra-Clar, M. I. **Evolution of membrane performance during the ultrafiltration of reactive black 5 solutions: Effect of feed characteristics and operating pressure.** Chemical Engineering Transactions. Vol. 29, pp. 1285 – 1290, 2012. ISSN 1974-9791.
- Corbatón-Béguena, M.J.; Vincent-Vela, M.C.; Álvarez-Blanco, S.; Lara-García, J. **Crossed mixture process design approach to model nanofiltration rejection for non-dilute multi-ionic solutions in a given range of desalination.** Vol. 1, pp. 61 – 69, 2013. ISSN 0011-9164.
- Leiva-Brondo, M.; Castell-Zeising, V.; Fernández-Martínez, N.; Carda-Batalla, M.I.; Mendoza-Roca, J.A. **Los objetivos educacionales y las competencias de un título según ABET en el Sistema Educativo Universitario Español.** Vol. 208, pp. 1270 – 1274, 2013. ISSN 978-84-695-6734-0.
- Lofa-García, J.; Arnal-Arnal, J.M.; López-Pérez, M.F.; León-Hidalgo, M.C. **Depuración de aguas residuales por procesos de membrana.** Vol. 88, pp. 99 – 104, 2013. ISSN 0012-7361.
- Luján-Facundo, M.J.; Mendoza-Roca, J.A.; Cuartas-Urbe, B.E.; Álvarez-Blanco, S. **Ultrasonic Cleaning Of Ultrafiltration Membranes Fouled With BSA Solution.** Separation and Purification Technology. Vol. 120, pp. 275 – 281, 2013. ISSN 1383-5866.
- Mendoza-Roca, J.A.; Martínez-Iranzo, M.A.; Oliver-Villarroya, F.; Calderón-García, P.A.; Cano-Hurtado, J.J. **Criterios de calidad a considerar en la acreditación por ABET.** Vol. 274, pp. 1588 – 1592, 2013. ISSN 978-84-695-6734-0.
- Sancho-Fayos, B.; Arnal, J.M.; Sancho, M.P. **Cleaning of ultrafiltration membranes after the treatment of surface water: static-dynamic test.** Desalination and Water Treatment. Vol. 51, pp. 609 – 616, 2013. ISSN 1944-3986.

- Alventosa-De Lara, E.; Barredo-Damas, S.; Alcaina-Miranda, M.I.; Iborra-Clar, M.I. Factors influencing the ultrasound-enhanced cleaning process of an ultrafiltration ceramic membrane fouled by Reactive Dye Particles. *Procedia Engineering*. Vol. 44, pp. 1665 – 1667, 2012. ISSN 1877-7058.
- Alventosa-De Lara, E.; Alcaina-Miranda, M.I.; Barredo-Damas, S.; Iborra-Clar, M.I. Ultrafiltration technology with a ceramic membrane for reactive dye removal: Optimization of membrane performance. *Journal of Hazardous Materials*. Vol. 209-2010, pp. 492 – 500, 2012. ISSN 0304-3894.
- Barredo-Damas, S.; Alcaina-Miranda, M.I.; Iborra-Clar, M.I.; Mendoza-Roca, J.A. Application of tubular ceramic ultrafiltration membranes for the treatment of integrated textile wastewaters. *Chemical Engineering Journal*. Vol. 192, pp. 211 – 218, 2012. ISSN 1385-8947.
- Corbatón-Báguena, M.J.; Álvarez-Blanco, S.; Vincent-Vela, M.C. Evaluation of the hydraulic cleaning efficiency as a function of the operating conditions in the ultrafiltration of BSA solutions. *Procedia Engineering*. Vol. 44, pp. 1741 – 1743, 2012. ISSN 1877-7058.
- Cuartas-Urbe, B.E.; Bes-Piá, M.A.; Alcaina-Miranda, M.I. Reactive dyes rejection and textile effluent treatment study using ultrafiltration and nanofiltration processes. *Desalination*. Vol. 297, pp. 87 – 96, 2012. ISSN 0011-9164.
- García-Díaz, J.C.; Gozálviz-Zafilla, J.M. Uncertainty and sensitive analysis of environmental model for risk assessments: an industrial case study. *Reliability Engineering & System Safety*. Vol. 107, pp. 16 – 22, 2012. ISSN 0951-8320.
- García-Fayos, B.; Arnal-Arnal, J.M. Bioradsorción de Ni, Cu y Cd de disoluciones sintéticas con cáscara de la semilla de Moringa oleifera: variables de influencia y estudio cinético. *Avances en ingeniería medioambiental*. Vol. 9, pp. 109 – 122, 2012. ISSN 978-84-268-1637-5.
- García-Ivars, J.; Alcaina-Miranda, M.I.; Iborra-Clar, M.I.; Iborra-Clar, A. Fabrication and characterization of organic pervaporation membranes to recover ethyl acetate of aqueous solutions. *Procedia Engineering*. Vol. 44, pp. 678 – 680, 2012. ISSN 1877-7058.
- Luján-Facundo, M.J.; Mendoza, J.A.; Cuartas, B.E.; Álvarez-Blanco, S.; Bes-Piá, M.A. Influence of the operating conditions on the chemical cleaning of ultrafiltration membranes fouled with BSA solution. *Procedia Engineering*. Vol. 44, pp. 1940 – 1942, 2012. ISSN 1877-7058.
- Soler-Cabezas, J.L.; Vincent-Vela, M.C.; Mendoza-Roca, J.A.; Martínez-Francisco, F.J. Hollow fiber membrane ultrafiltration of a simulated secondary treatment wastewater. *Process and fouling modeling*. *Procedia Engineering*. Vol. 44, pp. 2079 – 2081, 2012. ISSN 1877-7058.
- Veces-Gadea, B.; Mendoza-Roca, J.A.; Bes-Piá, M.A.; Ferrer-Torregrosa, C.; Martínez-Francisco, F.J. Pretreatment and filterability tests of wastewater as a first step to characterize the influent to a membrane bioreactor. *Desalination and Water Treatment*. Vol. 39, pp. 158 – 165, 2012. ISSN 1944-3994.
- Vincent-Vela, M.C.; Cuartas-Urbe, B.E.; Álvarez-Blanco, S.; Lora-García, J. Analysis of an ultrafiltration model: Influence of operational conditions. *Desalination*. Vol. 284, pp. 14 – 21, 2012. ISSN 0011-9164.
- Vincent-Vela, M.C.; Cuartas-Urbe, B.E.; Álvarez-Blanco, S.; Lora-García, J. Study of long-term fouling on cross flow ultrafiltration. *Procedia Engineering*. Vol. 44, pp. 1670 – 1673, 2012. ISSN 1877-7058.

- Zuriaga-Agustí, E.; Garrido-Mauri, G.; Mendoza-Roca, J.A.; Bes-Piá, M.A.; Alonso-Molina, J.L. Reduction of a continuous production in a sequencing batch reactor by addition of chlorine dioxide: Influence on the process performance. *Chemical Engineering Journal*. pp. 318 – 324, 2012. ISSN 1385-8947.
- Zuriaga-Agustí, E.; Bes-Piá, M.A.; Mendoza-Roca, J.A.; Álvarez-Blanco, S. Relationship between physical and chemical characteristics of a MBR mixed liquor: Influence of the EPS on the filtration resistance and other physical parameters. *Procedia Engineering*. Vol. 44, pp. 686 – 688, 2012. ISSN 1877-7058.
- 2011**
- Albors-Camps, E.J.; Fajardo-Montañana, V.; Zorrilla-Soriano, F.; Carreño-Martínez, Y.M.; Bes-Piá, M.A.; Mendoza-Roca, J.A.; López-Jiménez, P.A.; Martínez-Francisco, F.J.; Bernácer-Bonora, I.; Morenilla-Martínez, J.J. Influencia de la aireación en el tanque de membranas en el proceso de filtración en un biorreactor de membranas (MBR) piloto. *Tecnología del Agua*. Vol. 31, pp. 50 – 56, 2011. ISSN 0211-8173.
- Arnal, J.M.; García, B.; Sancho, M.P. Membrane cleaning. Expanding issues in desalination. *Intech Open Access Publisher*. Vol. 3, pp. 63 – 85, 2011. ISSN 978-953-307-624-9.
- Barceló-Rico, F.; Gozálviz-Zafilla, J.M.; Díez-Ruano, J.L.; Santafé-Moros, M.A. Modelling and control of a continuous distillation tower through fuzzy techniques. *Chemical Engineering Research & Design*. Vol. 89, pp. 107 – 115, 2011. ISSN 0263-8762.
- Barredo-Damas, S.; Alcaina-Miranda, M.I.; Iborra-Clar, M.I.; Mendoza-Roca, J.A. Effect of pH and MWCO on textile effluents ultrafiltration by tubular ceramic membranes. *Desalination and Water Treatment*. Vol. 27, pp. 81 – 89, 2011. ISSN 1944-3994.
- Barredo-Damas, S.; Alcaina-Miranda, M.I.; Gemma, M.; Iborra-Clar, M.I.; Mendoza-Roca, J.A. Influence of operating conditions on ceramic ultrafiltration membrane performance when treating textile effluents. *Water Science and Technology*. Vol. 64, pp. 2169 – 2176, 2011. ISSN 0273-1223.
- Bes-Piá, M.A.; Cuartas-Urbe, B.E.; Alcaina-Miranda, M.I. Study of membrane fouling using synthetic model solutions in UF and NF processes. *Chemical Engineering Journal*. Vol. 175, pp. 192 – 200, 2011. ISSN 1385-8947.
- Galliana, M.V.; Mendoza, J.A.; Bes-Piá, M.A. Optimización de un SBR en el tratamiento de aguas residuales de curtidors. *Asociación Química Española de la Industria del Cuero*. Vol. 62, pp. 154 – 160, 2011. ISSN 0365-5873.
- Galliana-Alexandre, M.V.; Mendoza-Roca, J.A.; Bes-Piá, M.A. Reducing sulfates concentration in the tannery effluent by applying pollution prevention techniques and nanofiltration. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 19, pp. 91 – 98, 2011. ISSN 0959-6526.
- Gozálviz-Zafilla, J.M.; Santafé-Moros, M.A. CFD Applications of membrane technology by Finite Element analysis. *Engineering Applications of Computational Fluid Dynamics*. *International Energy and Environment Foundation*. Vol. 4, pp. 125 – 144, 2011. ISSN 978-1466231061.
- Gozálviz-Zafilla, J.M.; Escolástico-Rozalén, S.; Serrano-Alfaro, J.M.; Santafé-Moros, M.A. Fluid dynamic modeling of oxygen permeation through mixed ionic-electronic conducting membranes. *Journal of Membrane Science*. Vol. 378, pp. 290 – 300, 2011. ISSN 0376-7388.
- Iborra-Clar, A.; Mendoza-Roca, J.A.; Bes-Piá, M.A.; Morenilla-Martínez, J.J.; Martínez-Francisco, F.J. A study about the use of chemicals in conventional tertiary treatment. *Performances comparison of three municipal wastewater treatment plants and pilot plant experiences*. *Water Practice and Technology*. Vol. 6, pp. 1 – 10, 2011. ISSN 1751-231X.

- León-Hidalgo, M.C.; Gozávez-Zafrilla, J.M.; Lora-García, J.; Arnal-Arnal, J.M. Hybrid system of nanofiltration, reverse osmosis and evaporation to treat the brine of inland desalination plant. *Desalination and Water Treatment (on line)*. Vol. 27, pp. 60 – 65, 2011. ISSN 1944-3986.
- Vincent-Vela, M.C.; Cuartas-Urbe, B.E.; Álvarez-Blanco, S.; Lora-García, J. Analysis of fouling resistances under dynamic membrane filtration. *Chemical Engineering and Processing*. Vol. 50, pp. 404 – 408, 2011. ISSN 0255-2701.
- 2010**
- Arnal-Arnal, J.M.; García-Fayos, B.; Sancho-Fernández, M.P.; Verdú-Martín, G.; Lora-García, J. Design and installation of a decentralized drinking water system based on ultrafiltration in Mozambique. *Desalination*. Vol. 250, pp. 613 – 617, 2010. ISSN 0011-9164.
- Barat-Boviera, J.M.; Alcaina-Miranda, M.I. Mass transfer in coo desalting. Quantification and determination of some characteristics of the residual brine relevant for its environmental management using membrane technology. *Journal of Food Engineering*. Vol. 99, pp. 424 – 429, 2010. ISSN 0260-8774.
- Barredo-Damas, S.; Alcaina-Miranda, M.I.; Bes-Piá, M.A.; Iborra-Clar, M.I.; Iborra-Clar, A.; Mendoza-Roca, J.A. Ceramic membrane behaviour in textile wastewater ultrafiltration. *Desalination*. Vol. 250, pp. 623 – 628, 2010. ISSN 0011-9164.
- Barredo-Damas, S.; Alcaina-Miranda, M.I.; Iborra-Clar, M.I.; Mendoza-Roca, J.A. Application of nanofiltration/reverse osmosis membranes to textile effluents aiming its reclamation and reuse: influence of operating conditions. *Chemical Engineering Transactions*. Vol. 21, pp. 1027 – 1032, 2010. ISSN 1974-9791.
- Bes-Piá, M.A.; Cuartas-Urbe, B.E.; Mendoza-Roca, J.A.; Alcaina-Miranda, M.I. Study of the behaviour of different NF membranes for the reclamation of a secondary textile effluent in rinsing processes. *Journal of Hazardous Materials*. Vol. 178, pp. 341 – 348, 2010. ISSN 0304-3894.
- Cuartas-Urbe, B. E.; Vincent-Vela, M.C.; Álvarez-Blanco, S.; Alcaina-Miranda, M.I.; Soriano-Costa, E. Application of nanofiltration models for the prediction of lactose retention. *Journal of Food Engineering*. Vol. 99, pp. 373 – 376, 2010. ISSN 0260-8774.
- Fernández, P.; Riera, F.; Álvarez, R.; Álvarez-Blanco, S. Nanofiltration regeneration of contaminated single-phase detergents used in the dairy industry. *Journal of Food Engineering*. Vol. 97, pp. 319 – 328, 2010. ISSN 0260-8774.
- García-Díaz, J.C.; Gozávez-Zafrilla, J.M. Uncertainty and sensitivity analysis in code environmental model for risk assessments from industrial source complex. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. Vol. 1, pp. 7656 – 7657, 2010. ISSN 1877-0428.
- Gozávez-Zafrilla, J.M.; García-Díaz, J.C.; Santafé-Moros, M.A. Determination of uncertainty bounds of a continuous distillation code: Effect of input variability and model uncertainty. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. Vol. 1, pp. 7668 – 7669, 2010. ISSN 1877-0428.
- Gozávez-Zafrilla, J.M.; Gozávez-Blanco, S.; Santafé-Moros, M.A. Implementation of the DSPM model using a commercial finite element system. *Desalination*. Vol. 250, pp. 840 – 844, 2010. ISSN 0011-9164.
- Martí-Calatayud, M.C.; Vincent-Vela, M.C.; Álvarez-Blanco, S.; Lora-García, J. Analysis and optimization of the influence of operating conditions in the ultrafiltration of macromolecules using a response surface methodological approach. *Chemical Engineering Journal*. Vol. 156, pp. 337 – 346, 2010. ISSN 1385-8947.
- Barredo-Damas, S.; Alcaina-Miranda, M.I.; Bes-Piá, M.A.; Iborra-Clar, A.; Mendoza-Roca, J.A. Ceramic membrane behaviour in textile wastewater ultrafiltration. *Desalination*. Vol. 250, pp. 623 – 628, 2010. ISSN 0011-9164.
- Barredo-Damas, S.; Alcaina-Miranda, M.I.; Mendoza-Roca, J.A. Application of nanofiltration/reverse osmosis membranes to textile effluents aiming its reclamation and reuse: influence of operating conditions. *Chemical Engineering Transactions*. Vol. 21, pp. 1027 – 1032, 2010. ISSN 1974-9791.
- Bes-Piá, M.A.; Cuartas-Urbe, B.E.; Mendoza-Roca, J.A.; Alcaina-Miranda, M.I. Study of the behaviour of different NF membranes for the reclamation of a secondary textile effluent in rinsing processes. *Journal of Hazardous Materials*. Vol. 178, pp. 341 – 348, 2010. ISSN 0304-3894.
- Cuartas-Urbe, B. E.; Vincent-Vela, M.C.; Álvarez-Blanco, S.; Alcaina-Miranda, M.I.; Soriano-Costa, E. Application of nanofiltration models for the prediction of lactose retention. *Journal of Food Engineering*. Vol. 99, pp. 373 – 376, 2010. ISSN 0260-8774.
- Fernández, P.; Riera, F.; Álvarez, R.; Álvarez-Blanco, S. Nanofiltration regeneration of contaminated single-phase detergents used in the dairy industry. *Journal of Food Engineering*. Vol. 97, pp. 319 – 328, 2010. ISSN 0260-8774.
- García-Díaz, J.C.; Gozávez-Zafrilla, J.M. Uncertainty and sensitivity analysis in code environmental model for risk assessments from industrial source complex. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. Vol. 1, pp. 7656 – 7657, 2010. ISSN 1877-0428.
- Gozávez-Zafrilla, J.M.; García-Díaz, J.C.; Santafé-Moros, M.A. Determination of uncertainty bounds of a continuous distillation code: Effect of input variability and model uncertainty. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. Vol. 1, pp. 7668 – 7669, 2010. ISSN 1877-0428.
- Gozávez-Blanco, S.; Santafé-Moros, M.A. Implementation of the DSPM model using a commercial finite element system. *Desalination*. Vol. 250, pp. 840 – 844, 2010. ISSN 0011-9164.
- Martí-Calatayud, M.C.; Vincent-Vela, M.C.; Álvarez-Blanco, S.; Lora-García, J. Analysis and optimization of the influence of operating conditions in the ultrafiltration of macromolecules using a response surface methodological approach. *Chemical Engineering Journal*. Vol. 156, pp. 337 – 346, 2010. ISSN 1385-8947.
- Mendoza-Roca, J.A.; Galiana-Alexandre, M.V.; Lora-García, J.; Bes-Piá, M.A. Purification of tannery effluents by ultrafiltration in view of permeate reuse. *Separation and Purification Technology*. Vol. 70, pp. 296 – 301, 2010. ISSN 1383-5866.
- Navalón-Oltra, S.; Álvaro-Rodríguez, M.M.; Alcaina-Miranda, M.I.; García-Gómez, H. Multi-method characterization of DOM from the Turia river (Spain). *Applied Geochemistry*. Vol. 25, pp. 1632 – 1643, 2010. ISSN 0883-2927.
- Santafé-Moros, M.A.; Gozávez-Zafrilla, J.M. Nanofiltration study of the interaction between bicarbonate and nitrate ions. *Desalination*. Vol. 250, pp. 773 – 777, 2010. ISSN 0011-9164.
- Vincent-Vela, M.C.; Álvarez-Blanco, S.; Lora-García, J. Analysis and optimization of the influence of operating conditions in the ultrafiltration of macromolecules using a response surface methodological approach. *Chemical Engineering Journal*. Vol. 156, pp. 337 – 346, 2010. ISSN 1385-8947.
- Vincent-Vela, M.C.; Cuartas-Urbe, B.E.; Álvarez-Blanco, S.; Lora-García, J. Analysis of ultrafiltration processes with dilutant macromolecular solutions by means of dimensionless numbers and hydrodynamic parameters. *Separation and Purification Technology*. Vol. 75, pp. 332 – 339, 2010. ISSN 1383-5866.
- Vincent-Vela, M.C. Gozávez-Zafrilla, J.M. Lora-García, J. Study of different pretreatments for reverse osmosis reclamation of a petrochemical secondary effluent. *Journal of Hazardous Materials*. Vol. 178, pp. 883 – 889, 2010. ISSN 0304-3894.
- Zuriaga-Agusti, E.; Iborra-Clar, M.I.; Mendoza-Roca, J.A.; Alcaina-Miranda, M.I.; Tancredi, M.; Iborra-Clar, A. Sequencing batch reactor technology coupled with nanofiltration for textile. *Chemical Engineering Journal*. Vol. 161, pp. 122 – 128, 2010. ISSN 1385-8947.

2015

Carrillo-Abad, J.; García-Gabaladón, M.; Ortiz-Gandara, I.; Bringas, E.; Urtiaga, A. M.; Ortiz, I.; Pérez-Herranz, V. **Valentín. Selective recovery of Zinc from spent pickling baths by the combination of membrane-based solvent extraction and electrowinning technologies. Separation and Purification Technology.** Vol. 151, pp. 232-242, 2015. ISSN 1383-5866.

Dalmau, A.; Guñón-Pina, V.; Devesa, F.; Amigó, V.; Igual-Muñoz, A. **Electrochemical behavior of near-beta Titanium biomedical alloys in phosphate buffer saline solution. Materials Science & Engineering C-Biomimetic and Supramolecular Systems.** Vol. 48, pp. 55 - 62, 2015. ISSN 0928-4931.

Espallargas, N.; Torres, C.; Igual-Muñoz, A.N. **A metal ion release study of CoCrMo exposed to corrosion and tribocorrosion conditions in simulated body fluids. Wear.** Vol. 332-333, pp. 669 - 678, 2015. ISSN 0043-1648.

Fernández-Domene, R.M.; Sánchez-Tovar, R.; Escrivá-Cerdán, C.; Leiva-García, R.; García-Antón, J. **Comparison of the effect of non-polluted and underwater-volcano-polluted seawater on the corrosion resistance of different stainless steels. Materials and Corrosion.** Vol. 66, pp. 1279 - 1289, 2015. ISSN 1521-4176.

Fernández-Domene, R.M.; Blasco-Tamarit, E.; García-García, D.M.; García-Antón, J. **Effect of temperature on the passive state of Alloy 31 in a LiBr solution: Passivation and Mott-Schottky analysis. Materials and Corrosion.** Vol. 66, pp. 1305 - 1314, 2015. ISSN 1521-4176.

García-Gabaladón, M.; Martí-Calatayud, M.C.; Pérez-Herranz, V.; Sales, S.; Mestre, S. **Ceramic anion-exchange membranes based on microporous supports infiltrated with hydrated Zirconium Dioxide. RSC Advances.** Vol. 5, pp. 46348 - 46358, 2015. ISSN 2046-2069.

Giner-Sanz, J.J.; Ortega, E.M.; Pérez-Herranz, V. **Statistical analysis of the effect of the temperature and inlet humidities on the parameters of a PEMFC Model. Fuel Cells.** Vol. 15, pp. 479 - 493, 2015. ISSN 1615-6846.

Giner-Sanz, J.J.; Ortega, E.M.; Pérez-Herranz, V. **Montecarlo based quantitative Kramers-Kronig test for PEMFC impedance spectrum validation. International Journal of Hydrogen Energy.** Vol. 40, pp. 11279 - 11293, 2015. ISSN 0360-3199.

Giner-Sanz, J.J.; Ortega-Navarro, E.M.; Pérez-Herranz, V. **Total harmonic distortion-based method for linearity assessment in electrochemical systems in the context of EIS. Electrochimica Acta.** Vol. 186, pp. 598 - 612, 2015. ISSN 0013-4686.

Giner-Sanz, J.J.; Ortega-Navarro, E.M.; Pérez-Herranz, V. **Optimization of the electrochemical impedance spectroscopy measurement parameters for PEM fuel cell spectrum determination. Electrochimica Acta.** Vol. 174, pp. 1290 - 1298, 2015. ISSN 0013-4686.

Guñón-Pina, V.; Dalmau, A.; Devesa, F.; Amigó, V.; Igual-Muñoz, A. **Tribocorrosion behavior of Betatitanium biomedical alloys in Phosphate buffer saline solution. Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials.** Vol. 46, pp. 59 - 68, 2015. ISSN 1751-6161.

Igual-Muñoz, A.N.; Mischler, S. **Electrochemical quartz crystal microbalance and X-ray photoelectron spectroscopy study of cathodic reactions in bovine serum albumin containing solutions on a physical vapour deposition-CoCrMo biomedical alloy. Electrochimica Acta.** Vol. 180, pp. 96 - 103, 2015. ISSN 0013-4686.

Igual, A.N.; Mischler, S. **In vivo electrochemical corrosion study of a CoCrMo biomedical alloy in human synovial fluids. Acta Biomaterialia.** Vol. 21, pp. 228 - 236, 2015. ISSN 1742-7061.

Leiva, R.; Salvador, J.; Muñoz, M.J.; García, J. **Study of the sensitization process of a duplex stainless steel (UNS 1.4462) by means of confocal microscopy and localised electrochemical techniques. Corrosion Science.** Vol. 94, pp. 327 - 341, 2015. ISSN 0010-938X.

Liacuasi, M. P.; Igudi, A.; Amigó, V.; Espallargas, N. **Tribocorrosion mechanisms of Ti6Al4V in artificial saliva by Zero-Resistance Ammetry Technique. Journal of Bio- and Tribo-Corrosion.** Vol. 1, pp. 1 - 11, 2015. ISSN 2198-4239.

Lorente, M.; Orts, M. J.; Pérez, V.; Mestre, S. **Role of starch characteristics in the properties of low-cost ceramic membranes. Journal of the European Ceramic Society.** Vol. 35, pp. 2333 - 2341, ISSN 0955-2219.

BPérez-Herranz, V.; Pinel, M.; Ortega-Navarro, E.M.; García Gabaldón, M. **Study of the transport of multivalent metal cations through cation-exchange membranes by electrochemical impedance spectroscopy. Proceedings of World Academy of Science, Engineering and Technology.** Vol. 4 (9), pp. 376 - 380, 2015. ISSN 2070-3740.

Pérez-Herranz, V.; González-Buch, C.; Ortega-Navarro, E.M.; Mestre, S. **Porous Ni electrodes modified with Au nanoparticles for Hydrogen production. Proceedings of World Academy of Science, Engineering and Technology.** Vol. 6 (9), pp. 691 - 696, 2015. ISSN 2070-3740.

Sánchez-Tovar, R.; Fernández-Domene, R.M.; Blasco-Tamarit, E.; García-Antón, J. **Synergistic effect between hydrodynamic conditions during Ti anodization and acidic treatment on the photoelectric properties of TiO2 nanotubes. Journal of Catalysis.** Vol. 330, pp. 434 - 441, 2015. ISSN 0021-9517.

Sánchez-Tovar, R.; Fernández-Domene, R.M.; García-García, D.M.; García-Antón, J. **Enhancement of photoelectrochemical activity for water splitting by controlling hydrodynamic conditions on Titanium anodization. Journal of Power Sources.** Vol. 286, pp. 224 - 231, 2015. ISSN 0378-7753.

Sánchez-Tovar, R.; Leiva-García, R.; García-Antón, J. **Characterization of thermal oxide films formed on a duplex stainless steel by means of Confocal-Raman microscopy and electrochemical techniques. Thin Solid Films.** Vol. 576, pp. 1 - 10, 2015. ISSN 0040-6090.

Abdu, S.; Martí-Calatayud, M.C.; Erik-Wong, J.; García-Gabaladón, M.; Wessling, M. **Layer-by-Layer modification of cation exchange membranes controls ion selectivity and water splitting. ACS Applied Materials & Interfaces.** Vol. 6, pp. 1843 - 1854, 2014. ISSN 1944-8244.

Carrillo-Abad, J.; García-Gabaladón, M.; Pérez-Herranz, V. **Study of the Zinc recovery from spent pickling baths by means of an electrochemical membrane reactor using a cation-exchange membrane under galvanostatic control. Separation and Purification Technology.** Vol. 132, pp. 479 - 486, 2014. ISSN 1383-5866.

Carrillo-Abad, J.; García-Gabaladón, M.; Pérez-Herranz, V. **Treatment of spent pickling baths coming from hot dip galvanizing by means of an electrochemical membrane reactor. Desalination.** Vol. 343, pp. 38 - 47, 2014. ISSN 0011-9164.

- Dalmau-Borrás, A.; Rimilí, W.; Joly, D.; Richard, C.; Igual-Muñoz, A.N. **Tribological behavior of new martensitic stainless steels using scratch and dry wear test**. *Tribology Letters*. Vol. 56, pp. 517 – 529, 2014. ISSN 1023-8883.
- Fernández-Domene, R.M.; Blasco-Tamarit, M.E.; García-García, D.M. **García-Antón, J. José. Passivity breakdown of titanium in LiBr solutions**. *Journal of the Electrochemical Society*. Vol. 161, pp. 25 – 35, 2014. ISSN 0013-4651.
- Fernández-Domene, R.M.; Blasco-Tamarit, M.E.; García-García, D.M.; García-Antón, J. **Effect of alloying elements on the electronic properties of passive films formed on austenitic stainless steels in a highly concentrated LiBr solution**. *Thin Solid Films*. Vol. 558, pp. 252 – 258, 2014. ISSN 0040-6090.
- Fernández-Domene, R.M.; Sánchez-Tovar, R.; García-Antón, J. **Passive behaviour and passivity breakdown of AISI 304 in LiBr solutions through scanning electrochemical microscopy**. *Journal of the Electrochemical Society*. Vol. 161, pp. 565 – 572, 2014. ISSN 0013-4651.
- Fernández-Domene, R.M.; Sánchez-Tovar, R.; Escrivá-Cerdán, C.; Escrivá-García, R.; Cardado, I.; Ortega-Navarro, E.M.; Herranz, V. **Development of Ni-Mo, Ni-W and Ni-Co macroporous materials for hydrogen evolution reaction**. *Chemical Engineering Transactions*. Vol. 32, pp. 865 – 870, 2013. ISSN 1974-9791.
- González-Buch, C.; Herráiz-Cardona, I.; Ortega-Navarro, E.M.; García-Antón, J.; Pérez-Herranz, V. **Synthesis and characterization of macroporous Ni, Co and NiCo electrocatalytic deposits for hydrogen evolution reaction in alkaline media**. *International Journal of Hydrogen Energy*. Vol. 38, pp. 10157 – 10169, 2013. ISSN 0360-3199.
- Fernández-Domene, R.M.; Blasco-Tamarit, M.E.; García-García, D.M.; García-Antón, J. **Passive and transpassive behaviour of Alloy 31 in a heavy brine LiBr solution**. *Electrochimica Acta*. Vol. 95, pp. 1 – 11, 2013. ISSN 0013-4686.
- Fernández-Domene, R.M.; Blasco-Tamarit, M.E.; Escrivá-Cerdán, C.; Blasco-García, D.M.; García-Antón, J.; Guenbour, A. **Temperature effect on the Austenitic Stainless Steel UNS N08031 used in the wet method phosphoric acid production**. *Chemical Engineering Transactions*. Vol. 32, pp. 1717 – 1722, 2013. ISSN 1974-9791.
- Espallargas, N.; Aune, R.E.; Torres, C.; Papageorgiou, N.; Igual-Muñoz, A.N. **Bulk metallic glasses (BMG) for biomedical applications. A tribocorrosion investigation of Zr55 Cu30 Ni5 Al10 in simulated body fluid**. *Wear*. Vol. 301, pp. 271 – 279, 2013. ISSN 0043-1648.
- Espallargas, N.; Johnsen, R.; Torres, C.; Igual-Muñoz, A.N. **Bulk metallic glasses (BMG) for biomedical applications. A tribocorrosion investigation of Zr55 Cu30 Ni5 Al10 in simulated body fluid**. *Wear*. Vol. 307, pp. 190 – 197, 2013. ISSN 0043-1648.
- Fernández-Domene, R.M.; García-Antón, J.; Guenbour, A. **Corrosion behaviour of a highly alloyed austenitic alloy UB6 in contaminated phosphoric acid**. *International Journal of Corrosion*. 2013, pp. 1 – 9, 2013. ISSN 1687-9333.
- Fernández-Domene, R.M.; Blasco-Tamarit, M.E.; García-García, D.M.; García-Antón, J.; Akid, R.; Walton, J. **Effect of temperature on passive film formation of UNS N08031 Cr-Ni alloy in phosphoric acid contaminated with different aggressive anions**. *Electrochimica Acta*. Vol. 111, pp. 552 – 561, 2013. ISSN 0013-4686.
- Martí-Calatayud, M.C.; Cardoso-Buzzi, D. **García-Gabaldon, M. Moura-Bernardes, A.; Suarez-Tenório, J.A.; Pérez-Herranz, V. Ion transport through homogeneous and heterogeneous ion-exchange membranes in single salt and multicomponent electrolyte solutions**. *Journal of Membrane Science*. Vol. 466, pp. 45 – 57, 2014. ISSN 0376-7388.
- Martí-Calatayud, M.C.; Cardoso-Buzzi, D.; García-Gabaldon, M.; Ortega-Navarro, E.M.; Moura-Bernardes, A.; Suarez-Tenório, J.A.; Pérez-Herranz, V. **Sulfuric acid recovery from acid mine drainage by means of electrodiolysis. Desalination**. *Vol. 343, pp. 120 – 127, 2014. ISSN 0011-9164.*
- Montañés-Sanjuan, M.T.; Sánchez-Tovar, R.; MS Roux. **The effectiveness of the stabilization/solidification process on the leachability and toxicity of the tannery sludge chromium**. *Journal of Environmental Management*. Vol. 143, pp. 71 – 79, 2014. ISSN 0301-4797.
- Pérez-Herranz, V.; Marder, L. **Electrodiolysis Control Parameters. Electrodiolysis and Water Reuse**. Vol. 4, pp. 25 – 39. Springer, 2014. ISSN 978-3-642-40248-7.
- Fernández-Domene, R.M.; Sánchez-Tovar, R.; Escrivá-Cerdán, C.; Escrivá-García, R.; Cardado, I.; Ortega-Navarro, E.M.; Herranz, V. **Development of Ni-Mo, Ni-W and Ni-Co macroporous materials for hydrogen evolution reaction**. *Chemical Engineering Transactions*. Vol. 32, pp. 865 – 870, 2013. ISSN 1974-9791.
- González-Buch, C.; Herráiz-Cardona, I.; Ortega-Navarro, E.M.; García-Antón, J.; Pérez-Herranz, V. **Synthesis and characterization of macroporous Ni, Co and NiCo electrocatalytic deposits for hydrogen evolution reaction in alkaline media**. *International Journal of Hydrogen Energy*. Vol. 38, pp. 10157 – 10169, 2013. ISSN 0360-3199.
- Fernández-Domene, R.M.; Blasco-Tamarit, M.E.; Escrivá-Cerdán, C.; Blasco-García, D.M.; García-Antón, J.; Guenbour, A. **Temperature effect on the Austenitic Stainless Steel UNS N08031 used in the wet method phosphoric acid production**. *Chemical Engineering Transactions*. Vol. 32, pp. 1717 – 1722, 2013. ISSN 1974-9791.
- Espallargas, N.; Aune, R.E.; Torres, C.; Papageorgiou, N.; Igual-Muñoz, A.N. **Bulk metallic glasses (BMG) for biomedical applications. A tribocorrosion investigation of Zr55 Cu30 Ni5 Al10 in simulated body fluid**. *Wear*. Vol. 301, pp. 271 – 279, 2013. ISSN 0043-1648.
- Espallargas, N.; Johnsen, R.; Torres, C.; Igual-Muñoz, A.N. **Bulk metallic glasses (BMG) for biomedical applications. A tribocorrosion investigation of Zr55 Cu30 Ni5 Al10 in simulated body fluid**. *Wear*. Vol. 307, pp. 190 – 197, 2013. ISSN 0043-1648.
- Fernández-Domene, R.M.; García-Antón, J.; Guenbour, A. **Corrosion behaviour of a highly alloyed austenitic alloy UB6 in contaminated phosphoric acid**. *International Journal of Corrosion*. 2013, pp. 1 – 9, 2013. ISSN 1687-9333.
- Fernández-Domene, R.M.; Blasco-Tamarit, M.E.; García-García, D.M.; García-Antón, J. **Passive and transpassive behaviour of Alloy 31 in a heavy brine LiBr solution**. *Electrochimica Acta*. Vol. 95, pp. 1 – 11, 2013. ISSN 0013-4686.

- Herráiz-Cardona, I.; Ortega-Navarro, E.M.; Vázquez-Gómez, L.; Pérez-Herranz, V. Double-template fabrication of three-dimensional porous nickel electrodes for hydrogen evolution reaction. *International Journal of Hydrogen Energy*. Vol. 37, pp. 2147 – 2156, 2012. ISSN 0360-3199.
- Kareem-Dimah, M.; Devesa-Albeza, F.; Amigó-Borrás, V.; Igual-Muñoz, A.N. Study of the biotribo-corrosion behaviour of titanium biomedical alloys in simulated body fluids by electrochemical techniques. *Wear*. Vol. 294-295, pp. 409 – 418, 2012. ISSN 0043-1648.
- Leiva-García, R.; Muñoz-Portero, M.J.; García-Antón, J.; Sánchez-Tovar, R. Effects of hydrodynamic conditions and LiBr concentration on the corrosion of Copper in LiBr absorption machines. *International Journal of Electrochemical Science*. Vol. 7, pp. 1332 – 1347, 2012. ISSN 1452-3981.
- Leiva-García, R.; Muñoz-Portero, M.J.; García-Antón, J. In-Situ Study of Corrosion Evolution of Alloy 926 (UNS N08926) in its unsensitised and sensitised state in LiBr solutions using Confocal Laser Scanning Microscopy. *ECS Transactions*. Vol. 41, pp. 1 – 10, 2012. ISSN 1938-5862.
- Montañés-Sanjuán, M.T.; Marín-Cerdá, F.J.; Sánchez-Tovar, R. Optimización dels paràmetres d'operació dels processos d'electromigració. *Aplicació d'electrodes que aïnteixen la hidròlisi de l'aigua a sòls contaminats amb Coure*. Editorial Acadèmica Española, 2012. ISSN 978-3-8454-8914-8.
- Sánchez-Tovar, R.; Montañés-Sanjuán, M.T.; García-Antón, J.; Guenbour, A. Influence of temperature and hydrodynamic conditions on the corrosion behavior of AISI 316L stainless steel in pure and polluted H3PO4: Application of the response surface methodology. *Materials Chemistry and Physics*. Vol. 133, pp. 289 – 298, 2012. ISSN 0254-0584.
- Sánchez-Tovar, R.; Montañés-Sanjuán, M.T.; García-Antón, J.; Guenbour, A. Effect of temperature and impurities on the AISI 316L/microplasma arc welded AISI 316L galvanic pair in H3PO4 under flowing conditions. *ECS Transactions*. Vol. 41, pp. 35 – 44, 2012. ISSN 1938-5862.
- Sánchez-Tovar, R.; Montañés-Sanjuán, M.T.; García-Antón, J. Thermogalvanic corrosion and galvanic effects of Copper and AISI 316L stainless steel pairs in heavy LiBr brines under hydrodynamic conditions. *Corrosion Science*. Vol. 60, pp. 118 – 128, 2012. ISSN 0010-938X.
- Journal of Electrochemical Science. Vol. 7, pp. 747 – 759, 2012. ISSN 1452-3981.

- Valero-Vidal, C.; Igual-Muñoz, A.N.; Olsson, C.; Mischler, S. Passivation of a CoCrMo PVD Alloy with biomedical composition under simulated physiological conditions studied by EQCM and XPS. *Journal of the Electrochemical Society*. Vol. 159, pp. 233 – 243, 2012. ISSN 0013-4651.

2011

- Alonso-Gil, R.; Igual-Muñoz, A.N. Influence of the sliding velocity and the applied potential on the corrosion and wear behavior of HC CoCrMo biomedical alloy in simulated body fluids. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*. Vol. 4, pp. 2030 – 2102, 2011. ISSN 1751-6161.
- Bes-Plá, M.A.; Blasco-Tamarit, M.E.; Muñoz-Portero, M.J. Different applications of concept maps in Higher Education. *Journal of Industrial Engineering and Management*. Vol. 4, pp. 81 – 102, 2011. ISSN 2013-0953.
- Blasco-Tamarit, M.E.; García-García, D.M.; García-Antón, J.; Guenbour, A. Study of the effect of temperature on the galvanic corrosion between Alloy 31 base metal and its weld in polluted Phosphoric Acid. *International Journal of Electrochemical Science*. Vol. 6, pp. 6244 – 6260, 2011. ISSN 1452-3981.
- Blasco-Tamarit, M.E.; García-García, D.M.; Ibáñez-Ferrández, M.V.; García-Antón, J.; Guenbour, A. Corrosion resistance and galvanic coupling of UNS N08031 base metal, heat-affected zone, and weld metal in Phosphoric Acid at different temperatures. *Corrosion*. Vol. 67, pp. 350011-3500110, 2011. ISSN 0010-9312.
- Blasco-Tamarit, M.E.; García-García, D.M.; García-Antón, J. Imposed potential measurement to evaluate the pitting corrosion resistance and the galvanic behaviour of a highly alloyed austenitic stainless steel and its weldment in a LiBr solution at temperatures up to 150°C. *Corrosion Science*. Vol. 53, pp. 784 – 795, 2011. ISSN 0010-938X.
- Carrillo-Abad, J.; García-Gabaldón, M.; Ortega-Navarro, E.M.; Pérez-Herranz, V. Electrochemical recovery of Zinc from the spent pickling baths coming from the hot dip galvanizing industry. *Potentiostat operation. Separation and Purification Technology*. Vol. 81, pp. 200 – 207, 2011. ISSN 1383-5866.
- Casaban-Julián, L.; Igual-Muñoz, A.N. Influence of thermal treatments in the tribocorrosion behaviour of CoCrMo biomedical alloys. *Tribology International*. Vol. 44, pp. 318 – 329, 2011. ISSN 0301-679X.
- Fernández-Domene, R.M.; Blasco-Tamarit, M.E.; García-García, D.M.; Ibáñez-Ferrández, M.V.; García-Antón, J. Cavitation corrosion and repassivation kinetics of Titanium in a heavy brine LiBr solution evaluated by using electrochemical techniques and Confocal Laser Scanning Microscopy. *Electrochimica Acta*. Vol. 58, pp. 264 – 275, 2011. ISSN 0013-4686.
- Fernández-Domene, R.M.; Blasco-Tamarit, M.E.; García-García, D.M.; García-Antón, J. Effect of temperature on thermogalvanic coupling of Alloy 31 in LiBr solutions studied by means of imposed potential measurements. *International Journal of Electrochemical Science*. Vol. 6, pp. 3292 – 3300, 2011. ISSN 1452-3981.
- García-Gabaldón, M.; Carrillo-Abad, J.; Ortega-Navarro, E.M.; Pérez-Herranz, V. Electrochemical study of a simulated spent pickling solution. *International Journal of Electrochemical Science*. Vol. 6, pp. 506 – 519, 2011. ISSN 1452-3981.
- García-Gabaldón, M.; Pérez-Herranz, V.; Ortega-Navarro, E.M. Evaluation of two ion-exchange membranes for the transport of tin in the presence of Hydrochloric Acid. *Journal of Membrane Science*. Vol. 371, pp. 65 – 74, 2011. ISSN 0376-7388.

- Sánchez-Tovar, R.; Montañés-Sanjuan, M.T.; García-Antón, J.; Guenbour, A. Galvanic corrosion of the base AISI 316L micro-plasma arc welded AISI 316L in polluted Phosphoric Acid media at different temperatures. *International Journal of Electrochemical Science*. Vol. 6, pp. 3656 – 3670, 2011. ISSN 1452-3981
- Sánchez-Tovar, R.; Montañés-Sanjuan, M.T.; García-Antón, J. How do flowing conditions affect Copper/AISI 304 galvanic corrosion? *Electrochemical study on heavy Lithium Bromide brines*. Lambert Academic Publishing, 2011. ISSN 978-3-8443-1465-6.
- Valero-Vidal, C.; Igual-Muñoz, A.N. Electrochemical aspects in biomedical alloy characterization: electrochemical impedance spectroscopy. *Biomedical Engineering, Trends in Materials Science*. Vol. 13, pp. 283 – 306. Intech, 2011. ISSN 978-953-307-513-6.
- Valero-Vidal, C.; Igual-Muñoz, A.N. Effect of physico-chemical properties of simulated body fluids on the electrochemical behaviour of CoCrMo alloy. *Electrochimica Acta*. Vol. 56, pp. 8239 – 8248, 2011. ISSN 0013-4686.
- Valero-Vidal, C.; Igual-Muñoz, A.N. Influence of surface conditions on the adsorption process of bovine serum albumin (BSA) on CoCrMo biomedical alloy. *ECS Transactions*. Vol. 25, pp. 187 – 201, 2010. ISSN 1938-5862.
- Valero-Vidal, C.; Igual-Muñoz, A.N. Study of the adsorption process of bovine serum albumin on passivated surfaces of CoCrMo biomedical alloy. *Electrochimica Acta*. Vol. 55, pp. 8445 – 8452, 2010. ISSN 0013-4686.
- Pérez-Herranz, V.; Pérez-Page, M.; Beneito-Ruiz, R. Monitoring and control of a Hydrogen production and storage system consisting of water electrolysis and metal hydrides. *International Journal of Hydrogen Energy*. Vol. 35, pp. 912 – 919, 2010. ISSN 0360-3199.
- Sánchez-Tovar, R.; Montañés-Sanjuan, M.T.; García-Antón, J. Effect of different micro-plasma arc welding (MPAW) processes on the corrosion of AISI 316L SS tubes in LiBr and H3PO4 solutions under flowing conditions. *Corrosion Science*. Vol. 52, pp. 1508 – 1519, 2010. ISSN 0010-938X.
- Sánchez-Tovar, R.; Montañés-Sanjuan, M.T.; García-Antón, J. Effect of temperature on galvanic corrosion of non-welded/welded AISI 316L stainless steel in H3PO4. *ECS Transactions*. Vol. 25, pp. 63 – 81, 2010. ISSN 1938-5862.
- Sánchez-Tovar, R.; Montañés-Sanjuan, M.T.; García-Antón, J. The effect of temperature on the galvanic corrosion of the Copper/AISI 304 pair in LiBr solutions under hydrodynamic conditions. *Corrosion Science*. Vol. 52, pp. 722 – 733, 2010. ISSN 0010-938X.
- Valero-Vidal, C.; Olmo-Juan, M.A.; Igual-Muñoz, A.N. Adsorption of bovine serum albumin on CoCrMo surface: effect of temperature and protein concentration. *Biointerfaces*. Vol. 80, pp. 1 – 11, 2010. ISSN 0927-7765
- Herraiz-Cardona, I.; Ortega-Navarro, E.M.; Pérez-Herranz, V. Evaluation of the Zn2+ transport properties through a cation-exchange membrane by chronopotentiometry. *Journal of Colloid and Interface Science*. Vol. 341, pp. 380 – 385, 2010. ISSN 0021-9797.
- Herraiz-Cardona, I.; Ortega-Navarro, E.M.; Pérez-Herranz, V.; Beneito-Ruiz, R. Impedance EIS characterization of Ni/Zn and Ni-Co/Zn stainless steel based electrodeposits for the Hydrogen evolution reaction. *ECS Transactions*. Vol. 25, pp. 79 – 91, 2010. ISSN 1938-5862.
- Ibáñez-Ferrándiz, M.V.; Blasco-Tamarit, M.E.; García-García, D.M.; García-Antón, J. Effect of temperature on the corrosion resistance of stainless steels in polluted Phosphoric Acid. *ECS Transactions*. Vol. 25, pp. 49 – 61, 2010. ISSN 1938-5862.
- Igual-Muñoz, A.N.; Mischler, S. Inter-laboratory study on electrochemical methods for the characterization of CoCrMo biomedical alloys in simulated body fluids. *European Federation of Corrosion (EFC) Series*, 2010. ISSN 978 1 907625 00 8.
- Igual-Muñoz, A.N.; Valero-Vidal, C. Influence of electrochemical conditions on CoCrMo behaviour in simulated body fluids by step polarization technique. *ECS Transactions*. Vol. 28, pp. 25 – 35, 2010. ISSN 1938-5862.
- Fernández-Domene, R.M.; Blasco-Tamarit, M.E.; García-García, D.M.; García-Antón, J. Repassivation of the damage generated by cavitation on UNS N08031 in a LiBr solution by means of electrochemical techniques and Confocal Laser Scanning Microscopy. *Corrosion Science*. Vol. 52, pp. 3453 – 3464, 2010. ISSN 0010-938X.
- Guiñón-Pina, V.; Igual-Muñoz, A.N.; García-Antón, J. Influence of temperature on the corrosion behaviour and the Hydrogen evolution reaction on Chromium in LiBr solutions. *ECS Transactions*. Vol. 25, pp. 83 – 92, 2010. ISSN 1938-5862.
- Guiñón-Segura, J.L.; Ortega-Navarro, E.M.; García-Antón, J.; Pérez-Herranz, V. Detección de señales ópticas mediante el sistema fotorreceptor-amplificador de cierre. Aplicación al control de muestras coloreadas en presencia de iluminación interferente. *Ingeniería Química*. Vol. 484, pp. 76 – 81, 2010. ISSN 0210-2064.
- Guiñón-Segura, J.L.; Ortega-Navarro, E.M.; Grima-Rojas, R. Recuperación de señales débiles con el amplificador de cierre. Estudio experimental y simulación con Mathcad. *Ingeniería Química*. Vol. 481, pp. 48 – 57, 2010. ISSN 0210-2064.
- Igual-Muñoz, A.N.; Casabán-Julión, L. Influence of electrochemical potential on the tribocorrosion behaviour of HC CoCrMo biomedical alloy in simulated body fluids by electrochemical impedance spectroscopy. *Electrochimica Acta*. Vol. 55, pp. 5428 – 5439, 2010. ISSN 0013-4686.
- Leiva-García, R.; García-Antón, J.; Muñoz-Portero, M.J. Contribution to the elucidation of corrosion initiation through Confocal Laser Scanning Microscopy (CLSM). *Corrosion Science*. Vol. 52, pp. 2133 – 2142, 2010. ISSN 0010-938X.
- Leiva-García, R.; Muñoz-Portero, M.J.; García-Antón, J. Corrosion behaviour of sensitized and unsensitized Alloy 900 (UNS 1.4462) in concentrated aqueous Lithium Bromide solutions at different temperatures. *Corrosion Science*. Vol. 52, pp. 950 – 959, 2010. ISSN 0010-938X.
- Montañés-Sanjuan, M.T.; Sánchez-Tovar, R.; García-Antón, J.; Pérez-Herranz, V. Influence of the flowing conditions on the galvanic corrosion of the Copper/AISI 304 pair in Lithium Bromide using a Zero-Resistance Ammeter. *International Journal of Electrochemical Science*. Vol. 5, pp. 1934 – 1947, 2010. ISSN 1452-3981.

2015

Amat-Payá, A.M.; Arqués-Sanz, A.; López-Pérez, M.F.; Palacios-Guillém, S. Effect of methylthioiazolinone on biological treatments: influence on the efficiency of SBRs and bioindicative studies. *Environmental Engineering Science*. Vol. 6 (32), pp. 1 – 7, 2015. ISSN 1092-8758.

Dolça, C.; Ferrándiz-García, M.; Capablanca-Frances, L.; López-Pérez, M.F.; García-Sanoguera, D. Microencapsulation of Rosemary Essential Oil by Co-Extrusion/Gelling using Alginate as a wall material. *Journal of Encapsulation and Absorption Sciences (online)*. Vol. 5, pp. 121 – 130, 2015. ISSN 2161-4873.

Ferre-Aracil, J.; Cardona, S.C.; Navarro-Laboulais, J. Kinetic study of ozone decay in homogeneous Phosphate-buffered medium. *Ozone-Science & Engineering*. Vol. 37, pp. 330 – 342, 2015. ISSN 0191-9512.

Ferre-Aracil, J.; Cardona, S.C.; Navarro-Laboulais, J. Determination and validation of Henry's Constant for ozone in Phosphate buffers using different analytical methodologies. *Ozone-Science & Engineering*. Vol. 37, pp. 106 – 118, 2015. ISSN 0191-9512.

Vallejo, R.; Murillo, M.; Navarro-Laboulais, J.J.; León, E.; López, A. Assessment of the kinetics of oxidation of some steroids and pharmaceutical compounds in water using ozone. *Journal of Environmental Chemical Engineering*. Vol. 2, pp. 316 – 323, 2014. ISSN 2213-3437.

2013

Ferre-Aracil, J.; Cardona-Navarrete, S.C.; López-Pérez, M.F.; Abad-Sempere, A.; Navarro-Laboulais, J.J. Unstationary film model for the determination of absolute gas-liquid kinetic rate constants: ozonation of Acid Red 27, Acid Orange 7, and Acid Blue 129. *Ozone-Science & Engineering*. Vol. 35, pp. 423 – 437, 2013. ISSN 0191-9512.

2012

Cantó-Colomina, B.; Cardona-Navarrete, S.C.; Coll-Aliaga, P. del Carmen; Navarro-Laboulais, J.J.; Sánchez-Juan, E. Dynamic optimization of a gas-liquid reactor. *Journal of Mathematical Chemistry*. Vol. 50, pp. 381 – 393, 2012. ISSN 0259-9791.

Ferre-Aracil, J.; Cardona-Navarrete, S.S.; Navarro-Laboulais, J.J. Utilización de redes neuronales artificiales en reactores gas-líquido: modelos no-paramétricos y optimización. *Avances en tecnologías de tratamientos de aguas*. Vol. 8, pp. 97 – 112. Marfil S.A, 2012. ISSN 978-84-268-1636-8

López-Pérez, M.F.; Palacios-Guillém, S.; Abad-Sempere, A.; Amat-Payá, A.M. Degradación de la cafeína en un SBR. *Avances en tecnologías de tratamientos de aguas*. Vol. 1, pp. 5 – 16. Marfil S.A, 2012. ISSN 978-84-268-1636-8.

2011

Torregrosa-López, J.I.; Bellver-Navarro, C.G.; Gladys Lo Iacono Ferreira, V. Experiences in the use of ecological footprint as a sustainability indicator. *Cuadernos de Biodiversidad*. N. 37, pp. 9 – 18, 2011. ISSN 1575-5495.

Grupo de Seguridad Nuclear y Bioingeniería de la Radiación Ionizante

Nuclear Safety and Bioengineering of Ionizing Radiation Group

2015

- Abarca, A.; Barrachina, T.M.; Miró, R.; Verdú, G. Validación del código acoplado CTF/PARCSv2.7 ante un transitorio de caída de barra de control. 41 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. A Coruña (España), 2015.
- Abarca, A.; Miró, R.; Verdú, G. CTF Developments and Benchmarking at the UPV. Second COBRA-TF user group meeting (CTF-2). Madrid (España), 2015.
- Abarca, A.; Barrachina, T.M.; Miró, R.; Verdú, G. Análisis de fluctuaciones termo-hidráulicas en un reactor PWR con el código acoplado CTF/PARCSv2.7. 41 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. A Coruña (España), 2015.
- Abarca, A.; Ramos, E.; Román, J.E.; Miró, R. Pin level safety analysis in a reactivity insertion accident (RIA) scenario with the parallel coupled code pCTF/PARCSv2.7. 2nd Frontiers in Computational Physics Conference: Energy Sciences. Zurich (Switzerland), 2015.
- Abarca, A.; Ramos, E.; Román, J.E.; Miró, R. Análisis a nivel de varilla de combustible de un accidente de inserción de reactividad con el código acoplado paralelo pCTF/PARCSv2.7. 41 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. A Coruña (España), 2015.
- Bernal, A.; Román, J.E.; Miró, R.; Verdú, G. Problema de autovalores de la ecuación de la difusión neutrónica discretizada con el Método de Volúmenes Finitos en un PWR. 41 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. A Coruña (España), 2015.
- Da Silva, C. A. M.; Pereira, C.; Guerra, G. F.; Gallardo, S.; Verdú, G.; Costa, A. L. De Castro, V. F. Neutronic evaluation of Duplic Cycle – Use of H₂O as coolant. 7th International Nuclear Atlantic Conference (INAC 2015). Sao Paulo (Brazil), 2015.
- Da Silva, C. A. M.; Pereira, C.; Gallardo, S.; Verdú, G. Analysis of Duplic Fuel Cycle using the MCNPx Code. TopFuel. Zurich (Switzerland), 2015.
- Flores, L.A.; Vidal, V.; Verdú, G. Iterative reconstruction from few-view projections. International Conference on Computational Science (ICCS 2015). Reykjavik, 2015.
- Giner, J.J.; Gallardo, S.; Verdú, G.; Torrijo, C. Simulation of a commercial Siemens PET scanner using the Monte Carlo based GATE code. Joint International Conference on Mathematics and Computation (M&C), Supercomputing in Nuclear Applications (SNA) and the Monte Carlo (MC) Method (M&C+SNA+MC 2015). Nashville (TN, USA), 2015.
- Bernal, A.; Román, J.E.; Miró, R.; Verdú, G. A polynomial expansion method based on Helmholtz equation for the neutron diffusion equation discretized by the Finite Volume Method. 17th Edition of Mathematical Modelling in Engineering & Human Behaviour. Valencia, 2015.
- Arnal, J.M.; Sancho, M.P.; García, B.; Verdú, G. Declassification of radioactive water from a fuel pool after nuclear power plant dismantling. Simulation of the treatment by membrane technology and evaporation. 13th International Symposium on Radiation Physics (ISRP-13). Beijing (China), 2015.
- Barrachina, T.M.; Soler, A.; Olmo, N.; Miró, R.; Verdú, G.; Concejal, A. Development of a high order boron transport scheme in TRAC-BFI. Joint International Conference on Mathematics and Computation (M&C), Supercomputing in Nuclear Applications (SNA) and the Monte Carlo (MC) Method (M&C+SNA+MC 2015). Nashville (TN, USA), 2015.
- Abarca, A.; Ramos, E.; Román, J.E.; Miró, R. Análisis a nivel de varilla de combustible de un accidente de inserción de reactividad con el código acoplado paralelo pCTF/PARCSv2.7. 41 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. A Coruña (España), 2015.

- Giner, J.J.; Gallardo, S.; Verdú, G.; Torrijo, C. Simulación de un escáner PET comercial con el código de Monte Carlo GATE. 4º Congreso Conjunto Sociedad Española de Física Médica y Sociedad Española de Protección Radiológica (20 SEFM - 15 SEPR). Valencia (España), 2015.
- Gómez-Zarzuola, C.; Abarca, A.; Barrachina, T.M.; Verdú, R.; Verdú, G. Visualización en 3D de PARCS y COBRA-TF mediante el uso del paquete de herramientas VTK. 41 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. A Coruña (España), 2015.
- Gómez-Zarzuola, C.; Abarca, A.; Barrachina, T.M.; Verdú, R.; Verdú, G. Análisis de estabilidad del reactor BWR Ringhals-1 mediante los códigos acoplados TRACE/PARCS. 41 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. A Coruña (España), 2015.
- Gómez, C.; Barrachina, T.M.; Abarca, A.; Miró, R.; Verdú, G. Ringhals-1 BWR stability analysis with TRACE/PARCS. 24th International Conference Nuclear Energy for New Europe (NENE 2015). Portoroz (Slovenia), 2015.
- González, S.; Vidal, A.; Gimestar, D.; Demaziere, C.; Asadzadeh, M.; Verdú, G. Interior penalty discontinuous Galerkin method for a homogenized diffusion equation in reactor simulations. Joint International Conference on Mathematics and Computation (M&C) and Supercomputing in Nuclear Applications (SNA) and the Monte Carlo (MC) Method (M&C+SNA+MC 2015). Nashville (TN, USA), 2015.
- González, S.; Vidal, A.; Gimestar, D.; Verdú, G.; Demaziere, C. Substructuring preconditioners for the neutron diffusion equation. XXIV Congress on Differential Equations and Applications / XIV Congress on Applied Mathematics. Cádiz, 2015.
- Hidalgo, P.; Papadopoulos, P.; Miró, R.; Barrachina, T.M.; Sekhri, A.; Verdú, G.; Giust, F. Assessment of a TRACE/PARCS Benchmark against Leibstadt Plant data during the Turbine Trip Test. 16th International Topical Meeting on Nuclear Reactor Thermal-Hydraulics (NURETH-16). Chicago (Illinois, USA), 2015.
- Juste, B.; Ortiz, J.; Verdú, G.; Martorell, S. Reducción de la concentración de radón en aire en una estación de pretratamiento de aguas residuales (EPAR). 4º Congreso Conjunto Sociedad Española de Física Médica y Sociedad Española de Protección Radiológica (20 SEFM - 15 SEPR). Valencia (España), 2015.
- Juste, B.; Miró, R.; Verdú, G.; Diez, S.; Campayo, J.M. Neutron distribution and induced activity inside a Linac treatment room. 37th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC 2015). Milan (Italy), 2015.
- Juste, B.; Miró, R.; Verdú, G. Optical Monte Carlo transport validation using the Edge Transfer Function. IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference (NSS/MIC 2015). San Diego (USA), 2015.
- Kolombet, V.A.; Milian, V.; Verdú, G.; Kolombet, E.V.; Mocholí, A. Macroscopic fluctuations in results of radioactivity measurements performed by Geiger-Müller Counters. Workshop on Innovation on Information and Communication Technologies (ITACA-WIICT 2015). Valencia (España), 2015.
- Labarile, A.; Miró, R.; Mesado, C.; Barrachina, T.M.; Verdú, G. Participación en el "Oskarshamn-2 BWR Stability Benchmark" de la OECD/NEA. Cálculo del transporte y propagación de errores de secciones eficaces. 41 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. A Coruña (España), 2015.
- Labarile, A.; Barrachina, T.M.; Verdú, G. TRITON vs POLARIS. Comparación entre dos módulos de SCALE-6.2 para el modelado de reactores de agua ligera. 41 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. A Coruña (España), 2015.
- Labarile, A.; Olmo, N.; Miró, R.; Verdú, G. Comparison of SCALE and SERPENT methodology for LWRs transport calculations and uncertainty analysis for cross section perturbation in the Framework of OECD/NEA UAM-Benchmark. International Congress on Advances in Nuclear Power Plants (ICAPP 2015). Nice, (France), 2015.
- Labarile, A.; Miró, R.; Barrachina, T.M.; Verdú, G. TRITON vs POLARIS. Comparison between two modules for LWRs modelling in SCALE 6.2. 24th International Conference Nuclear Energy for New Europe (NENE 2015). Portoroz (Slovenia), 2015.
- Martínez, J.E.; Miró, R.; Juste, B.; Gallardo, S.; Verdú, G. Ampliación de la base de datos isotópica del programa UPVDose. 41 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. A Coruña (España), 2015.
- Morató, S.; Juste, B.; Miró, R.; Verdú, G.; Santos, A. Estudio de la dosis por fotoneutrones en tratamientos de radioterapia por medio de simulación MCNP6 y malla no estructurada. 41 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. A Coruña (España), 2015.
- Mesado, C.; García, M.; Miró, R.; Verdú, G. Control rod drop transient: uncertainty and sensitivity analysis of thermal-hydraulic variables using a 3D model with TRACE V5.0P3/PARCS 3.0. 16th International Topical Meeting on Nuclear Reactor Thermal-Hydraulics (NURETH-16). Chicago (Illinois, USA), 2015.
- Mesado, C.; Miró, R.; Barrachina, T.M.; Verdú, G. Propagación de incertidumbre en librerías de secciones eficaces con SCALE 6.2-SAMPLER. 41 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. A Coruña (España), 2015.
- Miró, R.; Morató, S.; Juste, B.; Verdú, G.; Torres, I.; Ibáñez, B. Reconstrucción de imagen y estimación de dosis en órgano en Tomografía Computarizada utilizando simulaciones Monte Carlo. 4º Congreso Conjunto Sociedad Española de Física Médica y Sociedad Española de Protección Radiológica (20 SEFM - 15 SEPR). Valencia (España), 2015.
- Morató, S.; Juste, B.; Miró, R.; Verdú, G.; Santos, A. Estudio de la dosis por fotoneutrones en tratamientos de radioterapia por medio de simulación MCNP6 y malla no estructurada. 41 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. A Coruña (España), 2015.

Morató, S.; Miró, R.; Juste, B.; Verdú, G. **Planificación de radioterapia mediante el uso de modelos realistas personalizados de pacientes a partir de imagen TC con malla no estructurada**. 41 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. A Coruña (España), 2015.

Morató, S.; Juste, B.; Miró, R.; Verdú, G. **Dose calculation from photoneutrons emitted in radiotherapy treatments by means of MCNP6 simulation and unstructured mesh**. IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference (NSS/MIC 2015). San Diego (USA), 2015.

Morató, S.; Miró, R.; Juste, B.; Verdú, G. **Dosimetry control in CT scan by means of Monte Carlo simulation with GPUs**. 13th International Symposium on Radiation Physics (ISRP-13). Beijing (China), 2015.

Morató, S.; Juste, B.; Miró, R.; Verdú, G.; Díez, S. **Distribución neutrónica y comprobación de blindajes en el interior de una sala de tratamiento radioterapéutico mediante geometría de malla no estructurada**. 41 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. A Coruña (España), 2015.

Morató, S.; Juste, B.; Miró, R.; Verdú, G.; Santos, A. **Monte Carlo radiotherapy planning using realistic personalized patient models from CT images with unstructured mesh**. 13th International Symposium on Radiation Physics (ISRP-13). Beijing (China), 2015.

Morató, S.; Juste, B.; Miró, R.; Verdú, G. **Planificación de radioterapia mediante el uso de modelos realistas personalizados de pacientes a partir de imágenes TC con malla no estructurada**. 4º Congreso Conjunto Sociedad Española de Física Médica y Sociedad Española de Protección Radiológica (20 SEFM - 15 SEPR). Valencia (España), 2015.

Navarro, J.; Barragán, A.; Molés, F.; Peris, B.; Verdú, G. **Efectos del Reglamento (UE) No 517/2014 sobre el R404A. R448A como alternativa**. XIII Congreso Ibero-Americano de Climatización y Refrigeración (CIAR 2015). Madrid (España), 2015.

Navarro, J.; Barragán, A.; Molés, F.; Peris, B.; Verdú, G. **Modelado del Ciclo Rankine Orgánico (ORC) a partir de datos experimentales**. XIII Congreso Ibero-Americano de Climatización y Refrigeración (CIAR 2015). Madrid (España), 2015.

Parcero, E.; Flores, L. A.; Vidal, V.; Verdú, G. **Impact of the views reduction in CT on radiation dose for patients**. 13th International Symposium on Radiation Physics (ISRP-13). Beijing (China), 2015.

Querol, A.; Gallardo, S.; Verdú, G. **Consideraciones de la metodología del escalado**.

Aplicación a una rotura pequeña en el upper head de la vasija de LSTF. 41 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. A Coruña (España), 2015.

Querol, A.; Gallardo, S.; Verdú, G. **Analysis of Kv in power-to-volume scaling. Application to a SBLOCA transient**. 16th International Topical Meeting on Nuclear Reactor Thermal-Hydraulics (NURETH-16). Chicago (Illinois, USA), 2015.

Querol, A.; Sánchez, F.; Carlos, S.; Gallardo, S.; Villanueva, J.F.; Martorell, S.; Verdú, G.

Comparación de los resultados Post test de un LOCA en las instalaciones ROSA/LSTF y PKL. 41 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. A Coruña (España), 2015.

Querol, A.; Gallardo, S.; Verdú, G. **Análisis del factor Kv en el escalado volumétrico. Aplicación a un transitorio SBLOCA en la rama caliente**. 41 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. A Coruña (España), 2015.

Verdú, G.; Flores, L.A.; Parcero, E.; Sánchez, M.G.; Vidal, V.

Comportamiento del método LSQR en la reconstrucción tomográfica para un número limitado de proyecciones con ruido gaussiano. 41 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. A Coruña (España), 2015.

Vidal, A.; González, S.; Gimestar, D.; Verdú, G.; Demaziere, C. A **Schwarz preconditioner for the neutron diffusion equation**. 17th Edition Mathematical Modelling in Engineering & Human Behaviour. Valencia (España), 2015.

Vidal, A.; Gimestar, D.; Verdú, G.; González, S.; Demaziere, C. **Substructuring**

preconditioners for the Neutron Diffusion Equation. 17th Meeting on Reactor Physics in the Nordic Countries. Gothenburg (Sweden), 2015.

Vidal, A.; Ragab, M.; Verdú, G.; Gimestar, D. **Solving the time-dependent neutron diffusion equation using moving meshes**. Joint International Conference on Mathematics and Computation (M&C). Supercomputing in Nuclear Applications (SNA) and the Monte Carlo (MC) Method (M&C+SNA+MC 2015). Nashville (TN, USA), 2015.

2014

Abarca, A.; Miró, R.; Barrachina, T.; Verdú, G. **Improvement of the critical heat flux models of COBRA-TF and assessment against the post-dryout experiments performed at the Royal Institute of Technology**. The 10th International Topical Meeting on Nuclear Thermal-Hydraulics, Operation and Safety (NUTHOS-10). Okinawa (Japan), 2014.

Abarca, A.; Miró, R.; Hidalgo, P.; Barrachina, T.; Verdú, G. **Validation of the subchannel code CTF against de benchmark data of the OECD/NEA PSBT**. PHYSOR 2014 - The Role of Reactor Physics Toward a Sustainable Future. Kyoto (Japan), 2014.

Abarca, A.; Miró, R.; Verdú, G. **Analysis of thermalhydraulic fluctuations in Trillo NPP with CTF/PARCSv2.7 coupled code**. 23rd International Conference Nuclear Energy for New Europe (NENE 2014). Portoroz (Slovenia), 2014.

Abarca, A.; Barrachina, T.M.; Miró, R.; Verdú, G. **Current status of the CTF developments and benchmarking at the UPV**. First COBRA-TF User Group Meeting (CTF-I). Munich (Germany), 2014.

- Ginestar, D.; González, S.; Verdú, G. **Precondicionadores espectrales para la ecuación de la difusión neutrónica dependiente del tiempo**. XXIII Congreso de Ecuaciones Diferenciales y Aplicaciones (CEDYA) / XIII Congreso de Matemática Aplicada (CMA). Castellón de la Plana (España), 2013.
- Hidalga, P.; Miró, R.; Barrachina, T.; Verdú, G. **TRACE coupled with PARCS benchmark against Leibstadt plant data during the turbine trip test**. 6th International Nuclear Atlantic Conference (INAC 2013). Recife, Pernambuco (Brazil), 2013.
- Jambrina, A.; Mesado, C.; Barrachina, T.; Miró, R.; Verdú, G.; Concejal, A.; Melara, J. **Peach Bottom turbine trip benchmark analysis with TRACE/PARCS coupled codes**. The International Topical Meeting on Nuclear Reactor Thermal-Hydraulics (NURETH-15). Pisa (Italia), 2013.
- Jambrina, A.; Barrachina, T.; Miró, R.; Verdú, G.; Concejal, A.; Soler, A. **Mejora del módulo cinético ID en el código TRAC-BFI: implementación del método de colocación nodal unidimensional**. 39 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. Reus (España), 2013.
- Jambrina, A.; Barrachina, T.; Miró, R.; Verdú, G. **Comparison of boron transport models in different thermal-hydraulic codes**. 2013 CAMP Spring Meeting, Pisa (Italy), 2013.
- Jambrina, A.; Barrachina, T.; Miró, R.; Verdú, G.; Concejal, A.; Soler, A. **Implementación de la realimentación de las propiedades termohidráulicas del reflector en el bypass en el código acoplado 3D TRAC-BFI/PARCS**. 39 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. Reus (España), 2013.
- Juste, B.; Miró, R.; Verdú, G. **Linac energy spectrum determination using the schiff bremsstrahlung parametric version**. 6th International Nuclear Atlantic Conference (INAC 2013). Recife, Pernambuco (Brazil), 2013.
- Juste, B.; Verdú, G.; Miró, R. **An accurate method for energy spectrum reconstruction of Linac beams based on EPID measurements of scatter radiation**. Joint International Conference on Supercomputing in Nuclear Applications and Monte Carlo 2013 (SNA + MC 2013). París (France), 2013.
- Juste, B.; Miró, R.; Verdú, G. **Comparison between transmission and scattering spectrum reconstruction methods based on EPID images**. 35th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC 2013). Osaka (Japón), 2013.
- Juste, B.; Miró, R.; Verdú, G. **Comparación entre la metodología de reconstrucción de espectros por transmisión y por dispersión, ambas basadas en imágenes tomadas con EPID**. 39 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. Reus (España), 2013.
- Jambrina, A.; Barrachina, T.; Miró, R.; Verdú, G.; Concejal, A.; Soler, A. **Implementación de la realimentación de las propiedades termohidráulicas del reflector en el bypass en el código acoplado 3D TRAC-BFI/PARCS**. 39 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. Reus (España), 2013.
- Lázaro, I.; Ródenas, J.; Marques, J. G.; Gallardo, S. **Assessment of the neutron activation of a stainless steel sample in a Research Nuclear Reactor using the Monte Carlo method and CINDER90**. Joint International Conference on Supercomputing in Nuclear Applications and Monte Carlo 2013 (SNA + MC 2013). París (France), 2013.
- Mayo, P.; Verdú, G. **Títulos de posgrado semipresenciales. Máster en protección radiológica en instalaciones radiactivas y nucleares**. 39 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. Reus (España), 2013.
- Mesado, C.; Miró, R.; Verdú, G. **Modelado de un PWR mediante componentes 3D**. 39 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. Reus (España), 2013.
- Pozuelo, F.; Querol, A.; Gallardo, S.; Ródenas, J.; Verdú, G. **Aplicación del método de Monte Carlo en el análisis de materiales utilizados en detectores flat panel para obtener espectros de rayos X**. 39 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. Reus (España), 2013.
- Querol, A.; Gallardo, S.; Verdú, G. **Simulación con TRACE5 de una rotura pequeña del 1% en rama caliente**. 39 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. Reus (España), 2013.
- Ramos, E.; Abarca, A.; Román, J.E.; Miró, R. **A parallelization approach to the COBRA-TF thermal-hydraulic subchannel code**. Joint International Conference on Supercomputing in Nuclear Applications and Monte Carlo 2013 (SNA + MC 2013). París (France), 2013.
- Ramos, E.; Román, J.E.; Abarca, A.; Miró, R. **Paralelización mediante paso de mensajes del código COBRA-TF de simulación nuclear**. XXIV Jornadas de Paralelismo. Madrid (España), 2013.
- Mesado, C.; Barrachina, T.; Miró, R.; Verdú, G. **PWR Simulation using a 3D vessel with TRACE/PARCS**. The International Topical Meeting on Nuclear Reactor Thermal-Hydraulics (NURETH-15). Pisa (Italia), 2013.
- Mesado, C.; Barrachina, T.; Miró, R.; Verdú, G. **Conversion of the input of Peach Bottom de TRAC-BFI a TRACE**. 39 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. Reus (España), 2013.
- Mesado, C.; Miró, R.; Verdú, G. **Modelado de un PWR mediante componentes 3D**. 39 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. Reus (España), 2013.
- Pozuelo, F.; Querol, A.; Gallardo, S.; Ródenas, J.; Verdú, G. **Aplicación del método de Monte Carlo en el análisis de materiales utilizados en detectores flat panel para obtener espectros de rayos X**. 39 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. Reus (España), 2013.
- Querol, A.; Gallardo, S.; Verdú, G. **Simulation of a SBLOCA in a Hot Leg. Scaling considerations and application to a Nuclear Power Plant**. 22nd International Conference Nuclear Energy for New Europe (NEENE 2013). Bled (Slovenia), 2013.
- Mesado, C.; Miró, R.; Barrachina, T.; Verdú, G. **PWR simulation using a 3D cartesian vessel with TRACE/PARCS**. 2013 CAMP Spring Meeting, Pisa (Italy), 2013.
- Mesado, C.; Jambrina, A.; Barrachina, T.; Miró, R.; Verdú, G. **PBTT Model from TRAC-B to TRACE conversion**. The International Topical Meeting on Nuclear Reactor Thermal-Hydraulics (NURETH-15). Pisa (Italia), 2013.
- Mesado, C.; Miró, R.; Barrachina, T.; Verdú, G. **PWR simulation using a 3D cartesian vessel with TRACE/PARCS**. 2013 CAMP Spring Meeting, Pisa (Italy), 2013.

- Martínez, M.; Miró, R.; Verdú, G.; Chiva, S.; Pereira, C.; Mesquita, A.Z. Computational fluid dynamic model of a TRIGA research reactor. PHYTRA 2 – The Second International Conference on Physics and Technology of Reactors and Applications. Fez (Marruecos), 2011.
- Martínez, M.; Barrachina, T.; Miró, R.; Chiva, S.; Verdú, G. PWR cold leg stratification study with the CFD code ANSYS-CFX. PHYTRA 2 – The Second International Conference on Physics and Technology of Reactors and Applications. Fez (Marruecos), 2011.
- Martínez, M.; Barrachina, T.; Miró, R.; Chiva, S.; Verdú, G. Estudio de la estratificación de temperatura en la rama fría de un PWR con el código CFD ANSYS-CFX. 37 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. Burgos (España), 2011.
- Martínez, M.; Barrachina, T.; Miró, R.; Chiva, S.; Zacañas, A. Modelización del estado estacionario de las condiciones de flujo de un reactor TRIGA mediante el código de dinámica de fluidos computacional ANSYS CFX. 37 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. Burgos (España), 2011.
- Miró, R.; Barrachina, T.; Verdú, G. Análisis de sensibilidad e incertidumbre de los parámetros neutrónicos en la simulación de accidentes RIA. CAMP 2011. VII Jornada Técnica de Camp-España. Madrid (España), 2011.
- Martínez, M.; Barrachina, T.M.; Miró, R.; Verdú, G.; Chiva, S. Modelo simplificado 3D de la vasija de un reactor PWR mediante el código de dinámica de fluidos computacional ANSYS CFX. 37 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. Burgos (España), 2011.
- Pla, F.; Martínez, M.; Miró, R.; Chiva, S.; Verdú, G. Uso de herramientas de simulación para la verificación de la norma cumplimiento de la norma UNE23585 aplicada a una edificación simple. Workshop I Fire Engineering Conference 2011. Valencia (España), 2011.
- Peña, C.; Chiva, S.; Barrachina, T.; Miró, R. CFD-Neutronic coupled calculation of a quarter of a simplified PWR fuel assembly including spacer pressure drop and turbulence enhancement. International Nuclear Atlantic Conference (INAC 2011). Belo Horizonte (Brasil), 2011.
- Peña, C.; Chiva, S.; Barrachina, T.; Miró, R. CFD-Neutronic coupled calculation of a quarter of a simplified PWR fuel assembly using ANSYS CFX 12.1 and PARCS. 14th International Topical Meeting on Nuclear Reactor Thermal Hydraulics. Toronto (Canadá), 2011.
- Miró, R.; Barrachina, T.; Verdú, G. Análisis de sensibilidad e incertidumbre de los parámetros neutrónicos en la simulación de accidentes RIA. CAMP 2011. VII Jornada Técnica de Camp-España. Madrid (España), 2011.
- Martínez, M.; Barrachina, T.M.; Miró, R.; Verdú, G.; Chiva, S. Modelo simplificado 3D de la vasija de un reactor PWR mediante el código de dinámica de fluidos computacional ANSYS CFX. 37 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. Burgos (España), 2011.
- Pla, F.; Martínez, M.; Miró, R.; Chiva, S.; Verdú, G. Uso de herramientas de simulación para la verificación de la norma cumplimiento de la norma UNE23585 aplicada a una edificación simple. Workshop I Fire Engineering Conference 2011. Valencia (España), 2011.
- Peña, C.; Chiva, S.; Barrachina, T.; Miró, R. CFD-Neutronic coupled calculation of a quarter of a simplified PWR fuel assembly including spacer pressure drop and turbulence enhancement. International Nuclear Atlantic Conference (INAC 2011). Belo Horizonte (Brasil), 2011.
- Peña, C.; Chiva, S.; Barrachina, T.; Miró, R. CFD-Neutronic coupled calculation of a quarter of a simplified PWR fuel assembly using ANSYS CFX 12.1 and PARCS. 14th International Topical Meeting on Nuclear Reactor Thermal Hydraulics. Toronto (Canadá), 2011.
- Miró, R.; Barrachina, T.; Verdú, G. Análisis de sensibilidad e incertidumbre de los parámetros neutrónicos en la simulación de accidentes RIA. CAMP 2011. VII Jornada Técnica de Camp-España. Madrid (España), 2011.

- Peña, C.; Chiva, S.; Miró, R.; Barrachina, T. CFD-Neutronic coupled transient calculation of a simplified PWR fuel assembly using ANSYS CFX 12.1 and PARCS. IV Computational Methods for Coupled Problems in Science and Engineering (Coupled Problems 2011). Kos (Grecia), 2011.
- Peña, C.; Chiva, S.; Miró, R.; Barrachina, T. Desarrollo de un procedimiento para el cálculo acoplado CFD-Neutrónico con ANSYS CFX 12.1 y PARCS. 37 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. Burgos (España), 2011.
- Peña, C.; Chiva, S.; Miró, R.; Barrachina, T. Simulación de un elemento combustible PWR simplificado mediante los códigos acoplados CFD-Neutrónicos ANSYS CFX 12.1 y PARCS. 37 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. Burgos (España), 2011.
- Querol, A.; Gallardo, S.; Ródenas, J.; Verdú, G. Análisis de incertidumbres en la simulación de rayos X utilizando MCNP5. 37 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. Burgos (España), 2011.
- Ródenas, J.; Gallardo, S. Análisis with the Monte Carlo Method of the neutron activation of a Stainless Steel sample in a research nuclear reactor. 8th International Topical Meeting on Industrial Radiation and Radioisotope Measurement Applications (IRMA-8). Kansas City, Missouri (USA), 2011.
- Vasconcelos, D. C.; Pereira, C.; Gallardo, S.; Rocha, Z.; Santos, T. O. Efficiency simulation of a HPGe detector for the environmental radioactivity laboratory/CDTN using a MCNP-Gammaprovision method. International Nuclear Atlantic Conference (INAC 2011). Belo Horizonte (Brasil), 2011.
- Querol, A.; Gallardo, S.; Verdú, G. PKI/ROSA Counterpart TEST. Post Test analysis with TRACE5. 5th Meetings of the Programme Review Group and Management Board of the OECD-NEA ROSA-2 Project. Issy-les Moulineaux (Francia), 2011.
- Peña, C.; Chiva, S.; Miró, R.; Barrachina, T. CFD-Neutronic coupled transient calculation of a simplified PWR fuel assembly using ANSYS CFX 12.1 and PARCS. IV Computational Methods for Coupled Problems in Science and Engineering (Coupled Problems 2011). Kos (Grecia), 2011.
- Querol, A.; Gallardo, S.; Ródenas, J.; Verdú, G. Análisis de incertidumbres en la simulación de rayos X utilizando MCNP5. 37 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. Burgos (España), 2011.
- Ródenas, J.; Gallardo, S. Análisis with the Monte Carlo Method of the neutron activation of a Stainless Steel sample in a research nuclear reactor. 8th International Topical Meeting on Industrial Radiation and Radioisotope Measurement Applications (IRMA-8). Kansas City, Missouri (USA), 2011.
- Vasconcelos, D. C.; Pereira, C.; Gallardo, S.; Rocha, Z.; Santos, T. O. Efficiency simulation of a HPGe detector for the environmental radioactivity laboratory/CDTN using a MCNP-Gammaprovision method. International Nuclear Atlantic Conference (INAC 2011). Belo Horizonte (Brasil), 2011.
- Querol, A.; Gallardo, S.; Verdú, G. PKI/ROSA Counterpart TEST. Post Test analysis with TRACE5. 5th Meetings of the Programme Review Group and Management Board of the OECD-NEA ROSA-2 Project. Issy-les Moulineaux (Francia), 2011.
- Querol, A.; Gallardo, S.; Verdú, G.; Ródenas, J. Uncertainty analysis in X-ray spectra simulation: effect of geometric tube features (anode angle and filter thickness). The 4th International Conference on BioMedical Engineering and Informatics. The 4th International Congress on Image and Signal Processing (BMET 11 - CISP '11). Shanghai (China), 2011.
- Querol, A.; Gallardo, S.; Ródenas, J.; Verdú, G. Análisis de incertidumbres en la simulación de rayos X utilizando MCNP5. 37 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. Burgos (España), 2011.
- Ródenas, J.; Gallardo, S. Análisis with the Monte Carlo Method of the neutron activation of a Stainless Steel sample in a research nuclear reactor. 8th International Topical Meeting on Industrial Radiation and Radioisotope Measurement Applications (IRMA-8). Kansas City, Missouri (USA), 2011.
- Vasconcelos, D. C.; Pereira, C.; Gallardo, S.; Rocha, Z.; Santos, T. O. Efficiency simulation of a HPGe detector for the environmental radioactivity laboratory/CDTN using a MCNP-Gammaprovision method. International Nuclear Atlantic Conference (INAC 2011). Belo Horizonte (Brasil), 2011.
- Querol, A.; Gallardo, S.; Verdú, G. PKI/ROSA Counterpart TEST. Post Test analysis with TRACE5. 5th Meetings of the Programme Review Group and Management Board of the OECD-NEA ROSA-2 Project. Issy-les Moulineaux (Francia), 2011.

Vidal, V.; Verdú, G.; Mayo, P.; Ródenas, F. De Asís; Flores, L. A. Iterative reconstruction of CT images with PETSc. The 4th International Conference on Biomedical Engineering and Informatics. The 4th International Congress on Image and Signal Processing (BMET '11 - CISP '11). Shanghai (China), 2011.

Vidal, V.; Flores, L. A.; Verdú, G.; Mayo, P.; Ródenas, F. De Asís. Reconstrucción iterativa de imágenes de TAC mediante computación de altas prestaciones. 37 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. Burgos (España), 2011.

Vidal, V.; Verdú, G.; Mayo, P.; Ródenas, Francisco De Asís; Ginestar, D. Un método híbrido de restauración de imágenes médicas con ruido gaussiano y/o impulsivo. 37 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. Burgos (España), 2011.

2010

Abarca, A.; Barrachina, T.; Miró, R.; Verdú, G. BWR instability analysis with the coupled codes RELAP5/PARCS v2.7 in Ringhals NPP. Joint International Conference on Supercomputing in Nuclear Applications and Monte Carlo 2010 (SNA + MC 2010). Tokyo (Japan), 2010.

Abarca, A.; Barrachina, T.; Miró, R.; Verdú, G. BWR stability analysis with the coupled code RELAP5/PARCS v2.7 in Ringhals NPP. Proceedings of 2010 LWR Fuel performance / TopFuel / WRFPM. Orlando, Florida (USA), 2010.

Abarca, A.; Barrachina, T.; Miró, R.; Verdú, G. BWR stability analysis with the coupled code RELAP5/PARCS v2.7 in Ringhals NPP. Proceedings of 2010 LWR Fuel performance / TopFuel / WRFPM. Orlando, Florida (USA), 2010.

Abarca, A.; Barrachina, T.; Miró, R.; Verdú, G. Analysis of instability in Peach Bottom NPP using a whole core thermal-hydraulic-neutronic model with RELAP5/PARCS v2.7. Joint International Conference on Supercomputing in Nuclear Applications and Monte Carlo 2010 (SNA + MC 2010). Tokyo (Japan), 2010.

Abarca, A.; Barrachina, T.; Miró, R.; Verdú, G.; Pereira, C. Boron injection transient analysis with RELAP5/PARCS v2.7 coupled code. The 8th International Topical Meeting on Nuclear Thermal-Hydraulics, Operation and Safety (NUTHOS-8). Shanghai (China), 2010.

Abarca, A.; Barrachina, T.; Miró, R.; Verdú, G. Peach Bottom instability analysis with a RELAP5/PARCSv2.7 detailed thermal-hydraulic-neutronic model. The 8th International Topical Meeting on Nuclear Thermal-Hydraulics, Operation and Safety (NUTHOS-8). Shanghai (China), 2010.

Abarca, A.; Barrachina, T.; Miró, R.; Verdú, G. Peach Bottom instability analysis with a RELAP5/PARCSv2.7 detailed thermal-hydraulic-neutronic model. The 8th International Topical Meeting on Nuclear Thermal-Hydraulics, Operation and Safety (NUTHOS-8). Shanghai (China), 2010.

Abarca, A.; Barrachina, T.; Miró, R.; Verdú, G. BWR stability analysis with the coupled code RELAP5/PARCS v2.7 in Ringhals NPP. Joint International Conference on Supercomputing in Nuclear Applications and Monte Carlo 2010 (SNA + MC 2010). Tokyo (Japan), 2010.

Abella, V.; Miró, R.; Juste, B.; Verdú, G. MCNP5 simulation of the irradiation of a voxelized phantom with the photon beam generator in a Linear Accelerator with a multileaf collimator. 6th Workshop on European Collaboration for Higher Education and Research in Nuclear Engineering & Radiological Protection (CHERNE). Coimbra (Portugal), 2010.

Abella, V.; Gallardo, S.; Verdú, G. Phenomenological study of condensation induced water hammer events with the thermal-hydraulic code TRACE5. Camp international Meeting. Stockholm (Suecia), 2010.

Abella, V.; Gallardo, S.; Verdú, G. Upper Head SB LOCA simulation with different versions of TRACE5. Camp International Meeting. Stockholm, (Suecia), 2010.

Abella, V.; Miró, R.; Juste, B.; Verdú, G. Simulation of the precise linear accelerator on anthropomorphic human phantoms. European Nuclear Conference, ENC 2010. Barcelona (España), 2010.

Abella, V.; Gallardo, S.; Verdú, G. Pressure vessel SBLOCA simulation with TRACE: Application to LSTF (ROSA V). Reactor Physics to Power the Nuclear Renaissance (PHYSOR 2010). Pittsburgh, Pennsylvania (EEUU), 2010.

Barrachina, T.; Miró, R.; Verdú, G. Uncertainty and sensitivity analysis in the neutronic parameters generation for BWR and PWR coupled thermalhydraulic-neutronic simulations. International Conference Nuclear Energy for New Europe 2010. Portoroz (Eslovenia), 2010.

Barrachina, T.; Miró, R.; Verdú, G. A new methodology to obtain 1D cross-sections for TRAC-BFI code. Application to Peach Bottom NPP. International Congress Advances in Nuclear Power Plants (ICAPP 2010). San Diego (California), 2010.

Barrachina, T.; García, M.; Miró, R.; Verdú, G. Analysis of the influence of the thermalhydraulic to neutronic mapping in the RIA analysis in Almaraz NPP. Application to Peach Bottom NPP. International Congress Advances in Nuclear Power Plants (ICAPP 2010). San Diego (California), 2010.

Barrachina, T.; García, M.; Miró, R.; Verdú, G. Rod ejection accident 3D-dynamic analysis in Almaraz NPP with RELAP5/PARCS v2.7 coupled codes. European Nuclear Conference, ENC 2010. Barcelona (España), 2010.

- Martínez, M.; Miró, R.; Cardona, S. C.; Navarro, J.; Chiva, S. **Structured and unstructured grid validation of a bubble column reactor cfd multiphase model by Ansys Workbench V10.0.** 5th European Conference on Computational Fluid Dynamics (ECCOMAS CFD 2010). Lisboa (Portugal), 2010.
- Miró, R.; Abarca, A.; Barrachina, T.; Verdú, G.; Pereira, C.; Martínez-Murillo, J.C. **Implementation of new simulation capabilities in RELAP5/PARCS v2.7 Coupled codes.** International Conference Nuclear Energy for New Europe 2010. Portoroz (Eslovenia), 2010.
- Miró, R.; Abarca, A.; Barrachina, T.; Verdú, G.; Martínez-Murillo, J.C. **Boron injection transient analysis in a PWR NPP with RELAP5/PARCS v2.7 coupled code.** Camp International Meeting. Stockholm (Suecia), 2010.
- Miró, R.; Abarca, A.; Barrachina, T.; Verdú, G. **Peach-Bottom instability analysis with a RELAP5/PARCS v2.7 detailed thermal-hydraulic-neutronic model.** Camp international Meeting. Stockholm (Suecia), 2010.
- Miró, R.; Barrachina, T.; Verdú, G. **RELAP/PARCS Trillo Plant Model Application.** Camp International Meeting. Stockholm (Suecia), 2010.
- Montoro, A.; Verdú, G. **Assessment of radioprotection properties of propolis and curcumin by chromosomal alterations, cell proliferation kinetics, mitotic index and sister chromatid exchange.** Radiation Protection and Shielding Division. 2010 Topical Meeting. Las Vegas (USA), 2010.
- Palomo, M. J.; Verdú, G. **Preventive Maintenance Instrumentation Results in Spanish Nuclear Power Plants.** 17th Pacific Basin Nuclear Conference (17th PBNC). Cancún (México), 2010.
- Palomo, M.J.; Verdú, G. **Study of the characteristic response of pressure control system in order to obtain the design parameters of the new control system MARK VI Turbine in Cofrentes NPP.** 18th International Conference on Nuclear Engineering (ICONE18). Xian (China), 2010.
- Pla, F.; Martínez, M.; Miró, R.; Chiva, S. **Simulación de la generación de humo procedente de un incendio situado en una edificación simple que consta de un sistema de control de humos según la norma UNE 23585 con el código de CFD Ansys CFX V10.0.** 2010 Ansys Iberian Conference. Smart Engineering Simulation. Madrid (España), 2010.
- Miró, R.; Barrachina, T.; Verdú, G. **RELAP/PARCS Trillo Plant Model Application.** Camp International Meeting. Stockholm (Suecia), 2010.
- Querol, A.; Gallardo, S.; Ródenas, J.; Verdú, G. **Application of the Tikhonov and Tikhonov unfolding methods for reconstruction of primary X-ray spectra of X-ray equipments with germanium detector.** Joint International Conference on Supercomputing in Nuclear Applications and Monte Carlo 2010 (SNA + MC 2010). Tokyo (Japan), 2010.
- Querol, A.; Gallardo, S.; Ródenas, J.; Verdú, G. **Application of Tikhonov and MTSVD methods to unfold experimental X-ray spectra in the radiodiagnostic energy range.** 32nd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Buenos Aires (Argentina), 2010.
- Querol, A.; Gallardo, S.; Ródenas, J.; Verdú, G. **Parametric study of the X-ray primary spectra obtained with different unfolding methods.** 6th Workshop on European Collaboration for Higher Education and Research in Nuclear Engineering & Radiological Protection (CHERNE). Coimbra (Portugal), 2010.
- Querol, A.; Abarca, A.; Barrachina, T.; Verdú, G. **Smart Engineering Simulation. Madrid (España).** 2010.
- Ródenas, J.; Abarca, A.; Gallardo, S. **Analysis of dose rates received around the storage pool for irradiated control rods in a BWR Nuclear Power Plant.** 6th Workshop on European Collaboration for Higher Education and Research in Nuclear Engineering & Radiological Protection (CHERNE). Coimbra (Portugal), 2010.
- Ródenas, J.; Gallardo, S. **Uncertainty analysis in MCNP5 calculations.** 6th Workshop on European Collaboration for Higher Education and Research in Nuclear Engineering & Radiological Protection (CHERNE). Coimbra (Portugal), 2010.
- Vidali, V.; Verdú, G.; Ginestar, D.; Román, J.E. **Determinación de los modos alpha dominantes de un reactor nuclear.** 36 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. Santiago Compostela (España), 2010.
- Vidali, V.; Verdú, G.; Ginestar, D.; Román, J.E. **Estudio de la relación entre autovalores alpha y lambda a través del concepto de tiempo de reproducción de neutrones instantáneos.** 36 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. Santiago Compostela (España), 2010.
- Querol, A.; Gallardo, S.; Ródenas, J.; Verdú, G. **Application of the MTSVD and Tikhonov unfolding methods for reconstruction of primary X-ray spectra of mammography equipments with Silicon detector.** Radiation Protection and Shielding Division. 2010 Topical Meeting. Las Vegas (USA), 2010.
- Querol, A.; Gallardo, S.; Ródenas, J.; Verdú, G. **Reconstrucción de espectros en equipos de mamografía mediante las técnicas de MTSVD y técnicas de reconstrucción MTSVD y Tikhonov.** 36 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. Santiago Compostela (España), 2010.
- Ródenas, J.; Gallardo, S. **Application of the Monte Carlo method to estimate the neutron activation of a stainless steel sample in a nuclear reactor.** Joint International Conference on Supercomputing in Nuclear Applications and Monte Carlo 2010 (SNA + MC 2010). Tokyo (Japan), 2010.
- Ródenas, J.; Abarca, A.; Gallardo, S. **Reduction of dose around a storage pool by changing the position of BWR irradiated control rods.** Third European IRPA Congress on Radiation Protection. Helsinki (Finlandia), 2010.
- Montoro, A.; Verdú, G. **Assessment of radioprotection properties of propolis and curcumin by chromosomal alterations, cell proliferation kinetics, mitotic index and sister chromatid exchange.** Radiation Protection and Shielding Division. 2010 Topical Meeting. Las Vegas (USA), 2010.
- Palomo, M. J.; Verdú, G. **Preventive Maintenance Instrumentation Results in Spanish Nuclear Power Plants.** 17th Pacific Basin Nuclear Conference (17th PBNC). Cancún (México), 2010.
- Palomo, M.J.; Verdú, G. **Study of the characteristic response of pressure control system in order to obtain the design parameters of the new control system MARK VI Turbine in Cofrentes NPP.** 18th International Conference on Nuclear Engineering (ICONE18). Xian (China), 2010.
- Pla, F.; Martínez, M.; Miró, R.; Chiva, S. **Simulación de la generación de humo procedente de un incendio situado en una edificación simple que consta de un sistema de control de humos según la norma UNE 23585 con el código de CFD Ansys CFX V10.0.** 2010 Ansys Iberian Conference. Smart Engineering Simulation. Madrid (España), 2010.
- Miró, R.; Barrachina, T.; Verdú, G. **RELAP/PARCS Trillo Plant Model Application.** Camp International Meeting. Stockholm (Suecia), 2010.
- Querol, A.; Gallardo, S.; Ródenas, J.; Verdú, G. **Application of the Tikhonov and Tikhonov unfolding methods for reconstruction of primary X-ray spectra of X-ray equipments with germanium detector in the radiodiagnostic energy range.** 32nd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Buenos Aires (Argentina), 2010.
- Querol, A.; Gallardo, S.; Ródenas, J.; Verdú, G. **Parametric study of the X-ray primary spectra obtained with different unfolding methods.** 6th Workshop on European Collaboration for Higher Education and Research in Nuclear Engineering & Radiological Protection (CHERNE). Coimbra (Portugal), 2010.
- Querol, A.; Abarca, A.; Barrachina, T.; Verdú, G. **Smart Engineering Simulation. Madrid (España).** 2010.
- Ródenas, J.; Abarca, A.; Gallardo, S. **Analysis of dose rates received around the storage pool for irradiated control rods in a BWR Nuclear Power Plant.** 6th Workshop on European Collaboration for Higher Education and Research in Nuclear Engineering & Radiological Protection (CHERNE). Coimbra (Portugal), 2010.
- Ródenas, J.; Gallardo, S. **Uncertainty analysis in MCNP5 calculations.** 6th Workshop on European Collaboration for Higher Education and Research in Nuclear Engineering & Radiological Protection (CHERNE). Coimbra (Portugal), 2010.
- Vidali, V.; Verdú, G.; Ginestar, D.; Román, J.E. **Determinación de los modos alpha dominantes de un reactor nuclear.** 36 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. Santiago Compostela (España), 2010.
- Vidali, V.; Verdú, G.; Ginestar, D.; Román, J.E. **Estudio de la relación entre autovalores alpha y lambda a través del concepto de tiempo de reproducción de neutrones instantáneos.** 36 Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española. Santiago Compostela (España), 2010.

Membrane Process and Environmental Effluent Treatment Group

2015

Alcaina, M.I.; Iborra-Clar, M.I.; García, J.; Barredo, S. Optimization of different removal techniques for pharmaceuticals compounds. *Euromembrane 2015*. Aachen (Germany), 2015.

Arnal, J.M.; Sancho, M.P.; García-Fayos, B.; Verdú, G.; Serrano, C. Declassification of radioactive water from a fuel pool after nuclear power plant dismantling. Simulation of the treatment by membrane technology and evaporation. 13th International Symposium on Radiation Physics (ISRP-13). Beijing (China), 2015.

Arnal, J.M.; Garzón, J.; García, B.; Sancho, M.P. Estudio de seguridad y salud de una empresa del sector metal-mecánico. Adaptación al nuevo sistema productivo de la empresa. 19th International Congress on Project Management and Engineering (AEIPRO 2015). Granada (España), 2015.

Bes, M.A.; Cuartas, B.E.; Vincent, M.C.; Mendoza, J.A. Relation between conventional parameters of a MBR process and sludge resistance to filtration. Comparison with a conventional activated sludge process. *Euromed 2015: Desalination for Clean Water & Energy*. Palermo, 2015.

Carbonell, C.; Álvarez, S.; Bes, A.; Pastor, L. Nanofiltration process to recover phenolic compounds from MF+UF pretreated table olive wastewaters. *Euromed 2015: Desalination for Clean Water & Energy*. Palermo (Italy), 2015.

Carbonell, C.; Álvarez, S.; Bes, A.; Pastor, L. Integrated membrane process to recover phenolic compounds from table olive wastewaters. *Euromembrane 2015*. Aachen (Germany), 2015.

Catalán, D.; García, B.; Gozávez, J.M.; Santafé, A.; Serra, J.M. CFD modelling of the oxygen permeation in BSCF membranes. Inorganic Membrane Summer School. Ionic and protonic conducting ceramic membranes for green energy applications. Valencia (España), 2015.

Corbatón, M.J.; Álvarez, S.; Vincent, M.C. Utilization of NaCl as cleaning agent for ultrafiltration membranes fouled with whey protein concentrate solutions. *Euromed 2015: Desalination for Clean Water & Energy*. Palermo (Italy), 2015.

Corbatón, M.J.; Álvarez, S.; Vincent, M.C.; Ortega, E.M.; Pérez, V. Cleaning of ceramic ultrafiltration membranes by electric fields. *Euromembrane 2015*. Aachen (Germany), 2015.

Dipre, O.; Arnal, J.M. Estado del arte sobre la problemática de los metales pesados en los alimentos hortofrutícolas. II Encuentro de Estudiantes de Doctorado de la Universitat Politècnica de València. Valencia (España), 2015.

Fernández, I.; Santafé, A.; Gozávez, J.M. Effect of organic fouling on the ionic permselective properties of a low fouling nanofiltration membrane. 7th European Meeting on Chemical Industry and Environment (EMCHIE 2015). Tarragona (España), 2015.

García, B.; Arnal, J.M.; Giménez, A.C.; Álvarez, S.; Sancho, M.P. Ultrasonically enhanced chemical cleaning of SWRO membranes. *Euromed 2015: Desalination for Clean Water & Energy*. Palermo (Italy), 2015.

García, J.; Iborra, M.I.; Alcaina, M.I. Ultra-low concentration of nanoparticles embedded in PES phase-inversion membranes: effect on morphology and performance. *Euromembrane 2015*. Aachen (Germany), 2015.

García, J.; Iborra, M.I.; Alcaina, M.I.; Pastor, L. UV-induced modification of PES commercial membranes using PEG/Al2O3 nanoparticles. *Euromembrane 2015*. Aachen (Germany), 2015.

Carbone, M.; Álvarez, S.; García, B. Experimental determination of nanofiltration models: application to nitrate removal. *Euromed 2015: Desalination for Clean Water & Energy*. Palermo (Italy), 2015.

Torà, M.; Soler, J.L.; Vincent, M.C.; Mendoza, J.A.; Martínez, F.J. Study of the influence of operational conditions and hollow-fiber diameter on the ultrafiltration performance of a secondary treatment effluent. *Euromed 2015: Desalination for Clean Water & Energy*. Palermo (Italy), 2015.

Vona, A.; di Martino, F.; García, J.; Picó, Y.; Mendoza, J.A.; Iborra, M.I. Application of different separation techniques to remove drugs from wastewater. *Euromed 2015: Desalination for Clean Water & Energy*. Palermo (Italy), 2015.

Alcaina, M.I.; Alventosa-DeLara, E.; Iborra, M.I.; Barredo, S. Fouling behaviour of textile wastewater model solutions treated by a ceramic UF membrane. IX Congreso Iberoamericano en Ciencia y Tecnología de membranas (CITEM 2014). Santander (España), 2014.

García, J.; Iborra, M.I.; Alcaina, M.I.; Pastor, L. Valorization of Moringa Oleifera seed husk as biosorbent: isotherm and kinetics studies to remove Cadmium and Copper from aqueous solutions. *Euromed 2015: Desalination for Clean Water & Energy*. Palermo (Italy), 2015.

García, B.; Arnal, J.M.; Felipe, A.; Sancho, M.P. Estudio de viabilidad y diseño de una planta de producción de biodiesel a partir del aceite de Moringa Oleifera. 19th International Congress on Project Management and Engineering (AEIPRO 2015). Granada (España), 2015.

García, B.; Arnal, J.M.; Sancho, M.P.; Rodrigo, I. Moringa Oleifera for drinking water treatment: influence of the solvent and method used in oil-extraction on the coagulant activity of the seed extract. *Euromed 2015: Desalination for Clean Water & Energy*. Palermo (Italy), 2015.

García, B.; Arnal, J.M.; Ruiz, M. del Valle; Sancho, M.P. Use of Moringa Oleifera in drinking water treatment: study of storage conditions and performance of the coagulant extract. *Euromed 2015: Desalination for Clean Water & Energy*. Palermo (Italy), 2015.

Alcaina, M.I.; Alventosa-DeLara, E.; Iborra, M.I.; Barredo, S. Fouling behaviour of textile wastewater model solutions treated by a ceramic UF membrane. IX Congreso Iberoamericano en Ciencia y Tecnología de membranas (CITEM 2014). Santander (España), 2014.

Lujan, M.J.; Mendoza, J.A.; Cuartas, B.E.; Álvarez, S. Effect of ultrasounds on cleaning membranes fouled by proteins. *Euromembrane 2015*. Aachen (Germany), 2015.

Lo Iacono, V.G.; Lora, J.; López, M.F.; Abad, A.; Valor, A.; Torregrosa, J.I. Uso de la salmuera de aceituna para el espesado de fangos. III Congreso I+D+i Campos de Alcol. Creando sinergias. Alcol (España), 2015.

Lo Iacono, V.G.; Lora, J.; López, M.F.; Abad, A.; Valor, A.; Torregrosa, J.I. Uso de la salmuera de aceituna para el espesado de fangos. III Congreso I+D+i Campos de Alcol. Creando sinergias. Alcol (España), 2015.

Alcaina, M.I.; Alventosa-DeLara, E.; Iborra, M.I.; Barredo, S. Fouling behaviour of textile wastewater model solutions treated by a ceramic UF membrane. IX Congreso Iberoamericano en Ciencia y Tecnología de membranas (CITEM 2014). Santander (España), 2014.

Lujan, M.J.; Mendoza, J.A.; Cuartas, B.E.; Álvarez, S. Effect of ultrasounds on cleaning membranes fouled by proteins. *Euromembrane 2015*. Aachen (Germany), 2015.

- García, J.; Iborra, M.I.; Alcaína, M. I.; Mendoza, J.A. Effect of coagulation bath temperature and addition of PEG/AI2O3 solutions on the morphology and permeability of asymmetric polymeric membranes. Workshop Membrane Processes for Industrial Pollution Control with Water and Products Recovery. Lisbon (Portugal), 2013.
- López, M.F.; Lora, J.; Arnal, J.M.; Vincent, M.C. Mejoras en la calidad del agua reutilizada a partir de las aguas residuales de la industria textil III. Jornadas de Ingeniería del Agua (JIA 2013). La protección contra los riesgos hídricos. Valencia (España), 2013.
- Luján, M.J.; Mendoza, J.A.; Cuartas, B.E.; Álvarez, S. Cleaning of ultrafiltration membranes fouled by proteins using ultrasounds. 6th Membrane Conference of Visegrad Countries (PERMEA 2013). Warsaw (Poland), 2013.
- Luján, M.J.; Mendoza, J.A.; Cuartas, B.E.; Álvarez, S. Ultrasonic cleaning of ultrafiltration membranes fouled with BSA and Calcium solution. 29th European Membrane Summerschool (EMS 2013). Membranes for liquid separation from an industrial & academic point of view. Essen (Germany), 2013.
- Luján, M.J.; Mendoza, J.A.; Cuartas, B.E.; Álvarez, S. Influence of the operating conditions and cleaning agents on the chemical cleaning of ultrafiltration membranes fouled with BSA solutions. Workshop Membrane Processes for Industrial Pollution Control with Water and Products Recovery. Lisbon (Portugal), 2013.
- Sancho, M.; Arnal, J.M.; García, B. Radioactive water treatment by means of reverse osmosis and vacuum evaporation systems. 1st International Conference on Desalination using Membrane Technology. Sitges (España), 2013.
- Zuriaga, E.; Alventosa, E.; Barredo, S.; Alcaína, M.I.; Iborra, M.I.; Mendoza, J.A. Combined influence of colloidal material and reactive dye on ceramic ultrafiltration membrane fouling. 1st International Conference on Desalination using Membrane Technology. Sitges (España), 2013.
- Alventosa, E.; Barredo, S.; Alcaína, M.I.; Iborra, M.I. Evolution of membrane performance during the ultrafiltration of reactive black 5 solutions: effect of feed characteristics and operating pressure. 15th Conference on Process Integration, Modelling and Optimisation for Energy Saving and Pollution Reduction (PRESS 2012). Praga (República Checa), 2012.
- Alventosa, E.; Barredo, S.; Alcaína, M.I.; Iborra, M.I. Factors influencing the ultrasound-enhanced cleaning process of an ultrafiltration ceramic membrane fouled by reactive dye particles. EUROMEMBRANE 2012. Londres, 2012.
- Arnal, J.M.; García, B. Aquapot: Potabilización de agua en pequeñas comunidades I Simposio Iberoamericano de Hidráulica (SIH 2012). I Simposio Iberoamericano de Hidráulica para la gestión de los recursos hídricos en el ciclo urbano y rural del agua. Loja (Ecuador), 2012.
- Arnal, J.M.; García, B.; Giménez, A.C.; Sancho, M. AQUAPOT: instalación de una unidad potabilizadora móvil basada en tecnología de membranas en el hospital de Reassano García (Mozambique). 16th International Congress on Project Engineering (AEIPRO 2012). Valencia, 2012.
- Arnal, J.M.; García, B.; Sancho, M. Tratamiento de residuos tóxicos y peligrosos mediante tecnología evaporativa de bajo consumo (ENA). 16th International Congress on Project Engineering (AEIPRO 2012). Valencia, 2012.
- Arnal, J.M.; García, B.; Sancho, M. Cleaning of ultrafiltration membranes after treatment of surface water: static-dynamic test. 2012 Conference and Exhibition Desalination for the Environment. Clean Water and Energy. Barcelona, 2012.

- Arnal, J.M.; García, B.; Sancho, M.; León, M.C. Recovery of solved salts of the liquid effluents from the manufacture of cured hams. Preliminary study. 2012 Conference and Exhibition Desalination for the Environment. Clean Water and Energy. Barcelona (España), 2012.
- Corbatón, M.J.; Álvarez, S.; Vincent, M.C. Evaluation of the hydraulic cleaning efficiency as a function of the operating conditions in the ultrafiltration of BSA. EUROMEMBRANE 2012. Londres (Reino Unido), 2012.
- Corbatón, M.J.; Álvarez, S.; Vincent, M.C. Ultrafiltration membrane cleaning using NaCl solutions: influence of cleaning conditions. 14th Network Young Membranes (NYM 2012). Londres (Reino Unido), 2012.
- Corbatón, M.J.; Álvarez, S.; Vincent, M.C. Effect of operating conditions on the cleaning of ultrafiltration membranes by means of saline solutions. International Congress of Chemical Engineering (ANQUE-ICCE 2012). Sevilla (España), 2012.
- Corbatón, M.J.; Álvarez, S.; Vincent, M.C. Prediction of permeate flux decline during the ultrafiltration of BSA solutions. 2012 Conference and Exhibition Desalination for the Environment. Clean Water and Energy. Barcelona (España), 2012.
- García, J.; Alcaína, M.I.; Iborra, M.I.; Iborra, A. Fabrication and characterization of organic pervaporation membranes to recover ethyl acetate of aqueous solutions. EUROMEMBRANE 2012. Londres (Reino Unido), 2012.
- García, J.; Alcaína, M.I.; Iborra, M.I.; Iborra, A. Recovery of Ethyl Acetate of aqueous solutions by means of self-made polydimethylsiloxane pervaporation membranes. 14th Network Young Membranes (NYM 2012). Londres (Reino Unido), 2012.
- García, B.; Arnal, J.M. Estudio de la descontaminación de efluentes líquidos con elevada concentración de metales pesados mediante bioadsorbentes de Moringa Oleifera. 16th International Congress on Project Engineering (AEIPRO 2012). Valencia (España), 2012.
- Vincent, M. C. Prediction of permeate flux decline during the ultrafiltration of BSA solutions. 2012 Conference and Exhibition Desalination for the Environment. Clean Water and Energy. Barcelona (España), 2012.

- Lora, J.; Arnal, J.M.; García, B.; Castrillo, S. Análisis de un accidente ocasionado en la puesta en marcha de un horno de combustión para la elaboración de productos alimentarios homeados. Workshop II Fire Engineering Conference 2012. Valencia (España), 2012.
- Lora, J.; Arnal, J.M.; López, M.F.; Vincent, M. Enhancing the effectiveness of textile effluents treatment for water reclamation. International Congress of Chemical Engineering (ANQUE-ICCE 2012). Sevilla (España), 2012.
- Luján, M.J.; Mendoza, J.A.; Cuartas, B. E.; Álvarez, S.; Bes, M.A. Influence of the operating conditions on the chemical cleaning of ultrafiltration membranes fouled with BSA solution. EUROMEMBRANE 2012. Londres (Reino Unido), 2012.
- Vincent, M.C.; Cuartas, B.E.; Álvarez, S.; Lora, J. Study of long term fouling in crossflow ultrafiltration. EUROMEMBRANE 2012. Londres (Reino Unido), 2012.
- Zuriaga, E.; Bes, M. A.; Mendoza, J.A.; Álvarez, S. Relationship between physical and chemical characteristics of a mbr mixed liquor: Influence of the EPS on the filtration resistance and other physical parameters. EUROMEMBRANE 2012. Londres (Reino Unido), 2012.

2015

- Amigó, A.; Iguai, A.N.; Conrado, M.; Amigó, V. Electrochemical behaviour of powder metallurgy Beta Titanium alloys for biomedical applications. 4th Edition of Biomaterials Workshop, Tissue Engineering and Artificial Organs. Campina Grande, PB (Brazil), 2015.
- García, J.; Sánchez, R.; Fernández, R.M.; García, D.M.; Montañés, M.T. New morphologies of nanostructures obtained by Zn anodization under flowing conditions. 17th Topical Meeting of the International Society of Electrochemistry. Multiscale Analysis of Electrochemical Systems. Saint-Malo (France), 2015.
- Borras, J.; Fernández, R.M.; Sánchez, R.; Blasco, E.; García, J. Effect of hydrodynamic conditions on TiO₂ nanotubes formed by anodization for hydrogen production. 4th Zing Electrochemistry Conference. Carvoeiro (Portugal), 2015.
- Corbatón, M.; Álvarez, S.; Vincent, M.C.; Ortega, E.M.; Pérez, V. Cleaning of ceramic ultrafiltration membranes by electric fields. Euromembrane 2015. Aachen (Germany), 2015.
- Fernández, R.M.; Sánchez, R.; García, J. Hydrogen production with WO₃ nanostructured photocathodes synthesized by anodization in acid media under hydrodynamic conditions. XXXVI Reunión del Grupo de Electroquímica de la Real Sociedad Española de Química y XVII Encontro Ibérico de Electroquímica. Vigo (España), 2015.
- García, J.; Sánchez, R.; Fernández, R.M.; García, D.M.; Montañés, M.T. New morphologies of nanostructures obtained by Zn anodization under flowing conditions. 6th International Conference on Fundamentals & Development of Fuel Cells (FDFC 2015). Toulouse (France), 2015.
- Giner, J.J.; Ortega, E.M.; Pérez, V. Optimization of the perturbation amplitude for impedance measurements in a commercial Pem Fuel Cell using total harmonic distortion. 6th International Conference on Fundamentals & Development of Fuel Cells (FDFC 2015). Toulouse (France), 2015.
- Giner, J.J.; Ortega, E.M.; Pérez, V. Frequency dependent perturbation amplitude EIS measurement optimization for impedance measurements in a commercial PEM fuel cell. 5th European PEFC&H₂ Forum 2015. Lucerne (Switzerland), 2015.
- Giner, J.J.; Boss, D.; Tawfik, H.; Ortega, E.M.; Pérez, V. Effect of CO₂ poisoning on the parameters of a PEMFC empirical model. International Energy and Sustainability Conference (IEST 2015). Farmingdale (NY, USA), 2015.
- Giner, J.J.; Boss, D.; Tawfik, H.; Ortega, E.M.; Pérez, V. Experimental study of the effect of CO₂ poisoning on the polarization curve of a PEMFC. International Energy and Sustainability Conference (IEST 2015). Farmingdale (NY, USA), 2015.
- Giner, J.J.; Ortega, E.M.; Pérez, V. FFT based linearity study of a commercial PEM fuel cell. 5th European PEFC&H₂ Forum. Lucerne (Switzerland), 2015.
- Amigó, A.; Iguai, A.; Conrado, M.; Amigó, V. Electrochemical behaviour of powder metallurgy Beta Titanium alloys for biomedical applications. 4th Edition of Biomaterials Workshop, Tissue Engineering and Artificial Organs. Campina Grande, PB (Brazil), 2015.
- García, J.; Sánchez, R.; Fernández, R.M.; García, D.M.; Montañés, M.T. New morphologies of nanostructures obtained by Zn anodization under flowing conditions. 17th Topical Meeting of the International Society of Electrochemistry. Multiscale Analysis of Electrochemical Systems. Saint-Malo (France), 2015.
- Borras, J.; Fernández, R.M.; Sánchez, R.; Blasco, E.; García, J. Effect of hydrodynamic conditions on TiO₂ nanotubes formed by anodization for hydrogen production. 4th Zing Electrochemistry Conference. Carvoeiro (Portugal), 2015.
- Corbatón, M.; Álvarez, S.; Vincent, M.C.; Ortega, E.M.; Pérez, V. Cleaning of ceramic ultrafiltration membranes by electric fields. Euromembrane 2015. Aachen (Germany), 2015.
- Fernández, R.M.; Sánchez, R.; García, J. Hydrogen production with WO₃ nanostructured photocathodes synthesized by anodization in acid media under hydrodynamic conditions. XXXVI Reunión del Grupo de Electroquímica de la Real Sociedad Española de Química y XVII Encontro Ibérico de Electroquímica. Vigo (España), 2015.
- García, J.; Sánchez, R.; Fernández, R.M.; García, D.M.; Montañés, M.T. New morphologies of nanostructures obtained by Zn anodization under flowing conditions. 6th International Conference on Fundamentals & Development of Fuel Cells (FDFC 2015). Toulouse (France), 2015.
- Giner, J.J.; Boss, D.; Tawfik, H.; Ortega, E.M.; Pérez, V. Optimization of the perturbation amplitude for impedance measurements in a commercial Pem Fuel Cell using total harmonic distortion. 6th International Conference on Fundamentals & Development of Fuel Cells (FDFC 2015). Toulouse (France), 2015.
- Giner, J.J.; Ortega, E.M.; Pérez, V. Frequency dependent perturbation amplitude EIS measurement optimization for impedance measurements in a commercial PEM fuel cell. 5th European PEFC&H₂ Forum 2015. Lucerne (Switzerland), 2015.
- Giner, J.J.; Boss, D.; Tawfik, H.; Ortega, E.M.; Pérez, V. Effect of CO₂ poisoning on the parameters of a PEMFC empirical model. International Energy and Sustainability Conference (IEST 2015). Farmingdale (NY, USA), 2015.
- Giner, J.J.; Ortega, E.M.; Pérez, V. FFT based linearity study of a commercial PEM fuel cell. 5th European PEFC&H₂ Forum. Lucerne (Switzerland), 2015.
- Fernández, R.M.; Sánchez, R.; Blasco, E.; García, J. Lower third molar extraction effects on adjacent second molar tissues studied by Confocal Laser Scanning Microscopy (CLSM). Microscence Microscopy Congress (MMC 2014). Manchester (UK), 2014.
- García, J.; Fernández, R.M.; Sánchez, R. Analysis of the nanocurrents generated on AISI 304 due to pitting corrosion BY means of SECM. 15th Topical Meeting of the International Society of Electrochemistry. Interfacial Electrochemistry at Atomic, Molecular and Nanoscale Domains. Niagara Falls (Canada), 2014.
- García, J.; Sánchez, R.; Lee, K.; Schmuki, P. Anodic nanostructures formation in the hydrodynamic anodization of TiO₂. 15th Topical Meeting of the International Society of Electrochemistry. Interfacial Electrochemistry at Atomic, Molecular and Nanoscale Domains. Niagara Falls (Canada), 2014.
- Sánchez, R.; Fernández, R.M.; Blasco, E.; García, J. Optimization of anodic TiO₂ nanotube or nanosponge photocatalysts for hydrogen production applying flowing conditions during anodization. XXXVI Reunión del Grupo de Electroquímica de la Real Sociedad Española de Química y XVII Encontro Ibérico de Electroquímica. Vigo (España), 2015.
- 2014**
- Carrillo, J.; García, M.; Ortega, E. M.; Pérez, V. Effect of the cathodic initial zinc concentration on the behaviour of an electrochemical CEM reactor. 65th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry (ISE 2014). Ubiquitous Electrochemistry. Lausanne (Switzerland), 2014.
- Carrillo, J.; García, M.; Ortiz, I.; Bringas, E.; Miren, A.; Ortiz, I.; Pérez, V. Influence of iron on the recovery of zinc by the integration of membranes and electrochemical reactors. 10th European Symposium on Electrochemical Engineering. Sardinia (Italy), 2014.
- Fernández, R.M.; Sánchez, R.; Escrivá, C.; Leiva, R.; García, J. Influence of submarine emissions from El Hierro volcano (Spain) on the corrosion resistance of stainless steels. European Corrosion Congress (EUROCORR 2014). Pisa (Italy), 2014.
- García, J.; Sánchez, R.; Lee, K.; Schmuki, P. Anodic nanostructures formation in the hydrodynamic anodization of TiO₂. 15th Topical Meeting of the International Society of Electrochemistry. Interfacial Electrochemistry at Atomic, Molecular and Nanoscale Domains. Niagara Falls (Canada), 2014.
- Sánchez, R.; Fernández, R.M.; Blasco, E.; García, J. Optimization of anodic TiO₂ nanotube or nanosponge photocatalysts for hydrogen production applying flowing conditions during anodization. XXXVI Reunión del Grupo de Electroquímica de la Real Sociedad Española de Química y XVII Encontro Ibérico de Electroquímica. Vigo (España), 2015.
- 2014**
- Carrillo, J.; García, M.; Ortega, E. M.; Pérez, V. Effect of the cathodic initial zinc concentration on the behaviour of an electrochemical CEM reactor. 65th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry (ISE 2014). Ubiquitous Electrochemistry. Lausanne (Switzerland), 2014.
- Carrillo, J.; García, M.; Ortiz, I.; Bringas, E.; Miren, A.; Ortiz, I.; Pérez, V. Influence of iron on the recovery of zinc by the integration of membranes and electrochemical reactors. 10th European Symposium on Electrochemical Engineering. Sardinia (Italy), 2014.
- Fernández, R.M.; Sánchez, R.; Escrivá, C.; Leiva, R.; García, J. Influence of submarine emissions from El Hierro volcano (Spain) on the corrosion resistance of stainless steels. European Corrosion Congress (EUROCORR 2014). Pisa (Italy), 2014.
- García, J.; Sánchez, R.; Lee, K.; Schmuki, P. Anodic nanostructures formation in the hydrodynamic anodization of TiO₂. 15th Topical Meeting of the International Society of Electrochemistry. Interfacial Electrochemistry at Atomic, Molecular and Nanoscale Domains. Niagara Falls (Canada), 2014.
- Sánchez, R.; Fernández, R.M.; Blasco, E.; García, J. Optimization of anodic TiO₂ nanotube or nanosponge photocatalysts for hydrogen production applying flowing conditions during anodization. XXXVI Reunión del Grupo de Electroquímica de la Real Sociedad Española de Química y XVII Encontro Ibérico de Electroquímica. Vigo (España), 2015.

- Dalmau, A.; Guñón, V.; Devesa, F.; Amigó, V.; Igual, A. N. Influence of the fabrication process on the electrochemical behavior of Ti-6Al-4V alloy for biomedical applications. European Congress and Exhibition on Advanced Materials and Processes (EUROMAT 2013). Sevilla (España), 2013.
- Dalmau, A.; Guñón, V.; Devesa, F.; Amigó, V.; Igual, A. N. Caracterización electroquímica y a tribocorrosión de aleaciones biomédicas de titanio. XXXIV Reunión del Grupo de Electroquímica de la Real Sociedad Española de Química y XV Encuentro Ibérico de Electroquímica. Valencia (España), 2013.
- Dalmau, A.; Guñón, V.; Devesa, F.; Amigó, V.; Igual, A. N. Influence of the fabrication process on the electrochemical behavior of Ti6Al4V alloy for biomedical applications. 25èmes Journées Internationales Francophones de Tribologie (JIFT 2013). Lyon (France), 2013.
- Escribá, C.; Blasco, M. E.; García, D.; García, J.; Guenbour, A. Temperature effect on the austenitic stainless steel UNS N08031 used in the wet method phosphoric acid production. 11th International Conference on Chemical & Process Engineering (ICHeaP-11). Milan (Italy), 2013.
- Espallargas, N.; Aune, R.E.; Torres, C.; Papageorgiou, N.; Igual, A. N. Bulk metallic glasses (BMG) for biomedical applications - a tribocorrosion investigation of Zr55Cu30Ni5Al10 in simulated body fluid. 19th International Conference on Wear of Materials. Portland (USA), 2013.
- Espallargas, N.; Johnsen, R.; Igual, A. N.; Papageorgiou, N. Galvanic coupling effects on super duplex stainless steel during tribocorrosion at open circuit potential: an experimental/modelling approach. 19th International Conference on Wear of Materials. Portland (USA), 2013.
- Fernández, R.; Blasco, M. E.; García, D.; García, J. Influence of temperature on the semiconducting properties of passive films formed on Alloy 31 in a LiBr solution. European Corrosion Congress (EUROCORR 2013). Estoril (Portugal), 2013.
- García, A.; Leiva, R.; Silvestre, F.J.; García, J. Dimensional accuracy of silicone impressions and plaster casts using CLSM. Microscopy at the Frontiers of Science (MFS 2013). 3rd Joint Congress of the Portuguese and Spanish Microscopy Societies and Israel Society for Microscopy. Tarragona (España), 2013.
- García, A.; Leiva, R.; Silvestre, F.J.; García, J. Alveolar remodelling after posterior teeth extraction using laser scanning confocal microscopy (CLSM). Focus on Microscopy Conference (FOM 2013). Maastricht (The Netherlands), 2013.
- García, J.; Fernández, R.; Sánchez, R.; Escribá, C.; Leiva, R. Electrochemical behaviour of galvanised steel using regenerated Cr (III) passivation baths. XXXIV Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Química (RSEQ). Santander (España), 2013.
- García, J.; Fernández, R.; Sánchez, R.; Escribá, C.; Leiva, R. Effect of welding and temperature on the corrosion behaviour of an austenitic stainless steel in industrial phosphoric acid medium. European Corrosion Congress (EUROCORR 2013). Estoril (Portugal), 2013.
- García, J. Effect of welding on the corrosion resistance of a super duplex stainless steel U52N+ in polluted phosphoric acid media. European Corrosion Congress (EUROCORR 2013). Estoril (Portugal), 2013.
- García, A.; Leiva, R.; Silvestre, F.J.; García, J. Alveolar remodelling after posterior teeth extraction using laser scanning confocal microscopy (CLSM). Focus on Microscopy Conference (FOM 2013). Maastricht (The Netherlands), 2013.
- García, J.; Fernández, R.; Sánchez, R.; Escribá, C.; Leiva, R. Electrochemical behaviour of galvanised steel using regenerated Cr (III) passivation baths. XXXIV Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Química (RSEQ). Santander (España), 2013.
- Giner, J. J.; Ortega, E. M.; Pérez, V. Factorial experimental design study of a parametric semi-empirical PEM fuel cell model. XXIV Reunión del Grupo de Electroquímica de la Real Sociedad Española de Química y XV Encuentro Ibérico de Electroquímica. Valencia (España), 2013.
- Giner, J. J.; Ortega, E. M.; Pérez, V. Statistical analysis of the effect of the temperature and inlet humidities on the parameters of a semi-empirical steady state PEM fuel cell model. 5th International Conference on Fundamentals & Development of Fuel Cells (FDCC 2013). Karlsruhe (Germany), 2013.
- González, C.; Herraiz, I.; Ortega, E.M.; García, J.; Pérez, V. Development of Ni-Mo, Ni-W and Ni-Co macroporous materials for hydrogen evolution reaction. 11th International Conference on Chemical & Process Engineering (ICHeaP-11). Milan (Italy), 2013.
- Guñón, V.; Dalmau, A.; Devesa, F.; Amigó, V.; Igual, A. N. Influence of Sn in the tribocorrosion and electrochemical behavior of a Titanium biomedical alloys obtained by powder metallurgy. 5th World Tribology Congress (WTC 2013). Torino (Italy), 2013.
- Herraiz, I.; González, C.; Ortega, E.M.; García, J.; Pérez, V. Energy efficiency improvement of alkaline water electrolysis by using 3D Ni cathodes fabricated via a double-template electrochemical process. 11th International Conference on Chemical & Process Engineering (ICHeaP-11). Milan (Italy), 2013.
- Leiva, R.; Palaci, D.; Muñoz, M.J.; García, J. Effect of temperature and concentration on the passive film properties of a duplex stainless steel in LiBr solutions. European Corrosion Congress (EUROCORR 2013). Estoril (Portugal), 2013.
- Leiva, R.; Villena, N.; Muñoz, M.; García, J. Electrochemical behaviour of Alloy 926 (UNS N08926) under different sensitisation states in concentrated LiBr solutions. XXXIV Reunión del Grupo de Electroquímica de la Real Sociedad Española de Química y XV Encuentro Ibérico de Electroquímica. Valencia (España), 2013.
- Licausi, M. P.; Igual, A. N.; Amigó, V. Influence of the alloying elements and the electrochemical potential on the tribocorrosion behavior of Titanium biomedical alloys obtained by powder metallurgy. 5th International Conference on Mechanics of Biomaterials and Tissues (ICMOBT). Sitges (España), 2013.
- Martí, M. C.; García, M.; Ortega, E. M.; Pérez, V. Treatment of industrial wastewaters containing multivalent metals by means of electrodialytic techniques. 13th International Conference on Environmental Science and Technology (CEST 2013). Athens (Greece), 2013.
- Martí, M. C.; García, M.; Pérez, V.; Sales, S.; Mestre, S. Novel ceramic anion-exchange membranes based on hydrous zirconium oxide for the treatment of industrial wastewaters. Workshop Membrane Processes for Industrial Pollution Control with Water and Products Recovery. Lisbon (Portugal), 2013.
- Martí, M. C.; Abdu, S.; Wong, J.E.; García, M.; Ortega, E. M.; Pérez, V.; Wessling, M. Enhancement of the monovalent ion selectivity of cation exchange membranes modified with the Layer-by-Layer deposition of polyelectrolyte multilayers thin film. XXXIV Reunión del Grupo de Electroquímica de la Real Sociedad Española de Química y XV Encuentro Ibérico de Electroquímica. Valencia (España), 2013.

- Martí, M. C.; García, M.; Pérez, V.; Cardoso, D.; Moura, A.; Suarez, J.A. Sulphuric acid recovery from acid mine drainage by means of electro dialysis. 1st International Conference on Desalination using Membrane Technology. Sitges (España), 2013.
- Sales, S.; Martí, M. C.; Mestre, S.; Pérez, V. Infiltration of hydrous zirconium oxide in low-cost ceramic supports: effect of the number of cycles on the microstructure and the electrochemical properties. 13th International Conference and Exhibition of European Ceramic Society (ECERS 2013). Limoges (Francia), 2013.
- Sánchez, R.; Leiva, R.; García, J. Influence of temperature on a duplex stainless steel by means of confocal and raman microscopy. *Frontiers of Science (MFS 2013)*. 3rd Joint Congress of the Portuguese and Spanish Microscopy Societies and Israel Society for Microscopy. Tarragona (España), 2013.
- Sánchez, R.; Montañés, M.; García, J. Susceptibility to galvanic corrosion of base AISI 316L/welded AISI 316L thermocouples in LIBR solution. European Corrosion Congress (EUROCORR 2013). Estoril (Portugal), 2013.
- Sánchez, R.; Montañés, M.; García, J. Thermogalvanic and galvanic corrosion of Titanium and AISI 316L SS pairs under hydrodynamic conditions in phosphoric acid media. European Corrosion Congress (EUROCORR 2013). Estoril (Portugal), 2013.
- Sánchez, R.; Montañés, M.; García, J. Thermogalvanic effects on the corrosion of AISI 304 pipelines in LIBR solutions. XXXIV Reunión del Grupo de Electroquímica de la Real Sociedad Española de Química y XV Encuentro Ibérico de Electroquímica. Valencia (España), 2013.
- Sánchez, R.; Leiva, R.; García, J. Characterization of oxide films formed on a duplex stainless steel during heating using confocal and raman microscopy. Focus on Microscopy Conference (FOM 2013). Maastricht (The Netherlands), 2013.
- 2012**
- Carrillo, J.; García, M.; Ortega, E. M.; Pérez, V. Evaluation of an electrochemical membrane reactor for Zn electrowinning coming from spent pickling baths. 63th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry (ISE 2012). Praga (República Checa), 2012.
- Sánchez, R.; Montañés, M.; García, J. Susceptibility to galvanic corrosion of base AISI 316L/welded AISI 316L thermocouples in LIBR solution. European Corrosion Congress (EUROCORR 2013). Estoril (Portugal), 2013.
- Fernández, R.; Blasco, M. E.; García, D.; García, J. Effect of temperature gradients on the thermogalvanic corrosion of copper in a concentrated LIBR electrolyte. 63th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry (ISE 2012). Praga (República Checa), 2012.
- Fernández, R.; Blasco, M.E.; García, D.; García, J. Semiconducting behaviour of passive films formed on UNS N8031 at different potentials in a highly concentrated LIBR solution. 63th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry (ISE 2012). Praga (República Checa), 2012.
- García, A.; Leiva, R.; Cañigral, A.; Silvestre, F.J.; García, J. Three-dimensional reconstruction of the morphological changes of the post-extraction sites using Confocal Laser Scanning Microscopy (CLSM). 15th European Microscopy Congress (EMC 2012). Manchester (UK), 2012.
- González, C.; Herraiz, I.; Ortega, E. M.; García, J.; Pérez, V. Ni-Co electrocatalytic deposits for hydrogen evolution reaction. 63th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry (ISE 2012). Praga (República Checa), 2012.
- Iguai, A. N. Proteins and tribocorrosion. 2012 Gordon Research Conference on Tribology. Waterville (USA), 2012.
- Carrillo, J.; García, M.; Ortega, E. M.; Pérez, V. Recovery of zinc coming from spent pickling baths by means of an electrochemical reactor under galvanostatic control. International Congress of Chemical Engineering (ANQUE-ICCE 2012). Sevilla (Junio) 2012.
- Escrivá, C.; Blasco, M. E.; García, D.; García, J.; Guenbour, A. Effect of potential formation of Alloy 31 passive films in contaminated phosphoric acid. 63th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry (ISE 2012). Praga (República Checa), 2012.
- Escrivá, C.; Blasco, M. E.; García, D.; García, J.; Guenbour, A. Effect of temperature on the passivation behaviour of Alloy 31 in phosphoric acid contaminated with fluorides. 63th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry (ISE 2012). Praga (República Checa), 2012.
- Escrivá, C.; Blasco, M. E.; García, D.; García, J.; Guenbour, A. Effect of potential formation of passive films formed on a highly-alloyed austenitic stainless steel in contaminated phosphoric acid. International Congress of Chemical Engineering (ANQUE-ICCE 2012). Sevilla (España), 2012.
- Sánchez, R.; Montañés, M.; García, J. Thermogalvanic and galvanic corrosion of Titanium and AISI 316L SS pairs under hydrodynamic conditions in phosphoric acid media. European Corrosion Congress (EUROCORR 2013). Estoril (Portugal), 2013.
- Sánchez, R.; Montañés, M.; García, J. Thermogalvanic effects on the corrosion of AISI 304 pipelines in LIBR solutions. XXXIV Reunión del Grupo de Electroquímica de la Real Sociedad Española de Química y XV Encuentro Ibérico de Electroquímica. Valencia (España), 2013.
- Sánchez, R.; Leiva, R.; García, J. Characterization of oxide films formed on a duplex stainless steel during heating using confocal and raman microscopy. Focus on Microscopy Conference (FOM 2013). Maastricht (The Netherlands), 2013.
- 2012**
- Carrillo, J.; García, M.; Ortega, E. M.; Pérez, V. Evaluation of an electrochemical membrane reactor for Zn electrowinning coming from spent pickling baths. 63th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry (ISE 2012). Praga (República Checa), 2012.
- Sánchez, R.; Montañés, M.; García, J. Susceptibility to galvanic corrosion of base AISI 316L/welded AISI 316L thermocouples in LIBR solution. European Corrosion Congress (EUROCORR 2013). Estoril (Portugal), 2013.
- Fernández, R.; Blasco, M. E.; García, D.; García, J. Effect of temperature gradients on the thermogalvanic corrosion of copper in a concentrated LIBR electrolyte. 63th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry (ISE 2012). Praga (República Checa), 2012.
- Fernández, R.; Blasco, M.E.; García, D.; García, J. Semiconducting behaviour of passive films formed on UNS N8031 at different potentials in a highly concentrated LIBR solution. 63th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry (ISE 2012). Praga (República Checa), 2012.
- García, A.; Leiva, R.; Cañigral, A.; Silvestre, F.J.; García, J. Three-dimensional reconstruction of the morphological changes of the post-extraction sites using Confocal Laser Scanning Microscopy (CLSM). 15th European Microscopy Congress (EMC 2012). Manchester (UK), 2012.
- González, C.; Herraiz, I.; Ortega, E. M.; García, J.; Pérez, V. Ni-Co electrocatalytic deposits for hydrogen evolution reaction. 63th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry (ISE 2012). Praga (República Checa), 2012.
- Iguai, A. N. Proteins and tribocorrosion. 2012 Gordon Research Conference on Tribology. Waterville (USA), 2012.
- Fernández, R.; Blasco, M. E.; García, D.; García, J. Effect of temperature gradients on the thermogalvanic corrosion of copper in a concentrated LIBR electrolyte. 63th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry (ISE 2012). Praga (República Checa), 2012.
- Fernández, R.; Blasco, M.E.; García, D.; García, J. Semiconducting behaviour of passive films formed on UNS N8031 at different potentials in a highly concentrated LIBR solution. 63th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry (ISE 2012). Praga (República Checa), 2012.
- García, A.; Leiva, R.; Cañigral, A.; Silvestre, F.J.; García, J. Three-dimensional reconstruction of the morphological changes of the post-extraction sites using Confocal Laser Scanning Microscopy (CLSM). 15th European Microscopy Congress (EMC 2012). Manchester (UK), 2012.
- González, C.; Herraiz, I.; Ortega, E. M.; García, J.; Pérez, V. Ni-Co electrocatalytic deposits for hydrogen evolution reaction. 63th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry (ISE 2012). Praga (República Checa), 2012.
- Iguai, A. N. Proteins and tribocorrosion. 2012 Gordon Research Conference on Tribology. Waterville (USA), 2012.
- Iguai, A. N.; Mischler, S. Wear of CoCrMo biomedical alloys: a tribocorrosion approach. Third International Symposium on Tribo-Corrosion. Atlanta, 2012.
- Leiva, R.; Muñoz, M.J.; García, J. In situ study of the morphological changes on the surface of a duplex stainless steel during different heat treatments in inert atmosphere by means of high temperature laser scanning confocal microscopy. 15th European Microscopy Congress (EMC 2012). Manchester (UK), 2012.
- Leiva, R.; Muñoz, M.J.; García, J. In-situ study of the differences in the corrosion morphology of unsensitized and sensitized Alloy 900 in LIBR solutions at 25 °C. European Corrosion Congress (EUROCORR 2012). Estambul (Turquía), 2012.
- Leiva, R.; Muñoz, M.J.; García, J.; Escrivá, C. Study of the influence of the LIBR concentration on the corrosion behaviour of Titanium using confocal microscopy. International Congress of Chemical Engineering (ANQUE-ICCE 2012). Sevilla (España), 2012.
- Lemos, T.; Zoppas, J.; Sánchez, R.; Leiva, R.; García, J. Characterization of silane films formed on galvanized steel by means of electrochemical techniques. 10th Symposium on Electrochemical Methods in Corrosion Research (EMCR 2012). Maragogi (Brasil), 2012.
- Licausi, M. P.; Iguai, A. N.; Amigó, V. Wear and corrosion behaviour of forged and sintered Titanium alloy in simulated artificial saliva with different fluoride content. 15th Nordic Symposium on Tribology (NORDTRIB 2012). Trondheim (Noruega), 2012.
- Martí, M. C.; Cardoso, D.; García, M.; Ortega, E. M.; Pérez, V.; Moura, A.; Suarez, J. A. Transport of Fe3+ ions through Homogeneous and Heterogeneous Cation-exchange Membranes. 63th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry (ISE 2012). Praga (República Checa), 2012.
- Martí, M. C.; Cardoso, D.; García, M.; Moura, A.; Suarez, J. A.; Pérez, V. Chronopotentiometric study of ion-exchange membranes with sodium and iron (III) sulphate solutions. VIII Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental. Porto Alegre (Brasil), 2012.
- Martí, M. C.; García, M.; Pérez, V.; Sales, S.; Mestre, S. Chronopotentiometric study of ceramic cation-exchange membranes based on zirconium phosphate in contact with nickel sulphate solutions. 2012 Conference and Exhibition Desalination for the Environment. Clean Water and Energy. Barcelona (España), 2012.

2015

- Lora, J.; López, M.F.; Abad, A.; Valor, A. Sludge concentration by forward osmosis using olive brine. *EuroMed 2015*: Desalination for Clean Water & Energy. Palermo (Italy), 2015.
- 2014**
- Ferre, J.; Cardona, S.C.; Navarro, J. Modelos dinámicos generalizados para reactores gas-líquido. *Análisis de modelos microscópicos de película y macroscópicos de flujo*. II Congreso I+D+i Campus de Alcoi. Creando sinergias. Alcoi (España), 2014.
- Lora, J.; López, M.F.; Abad, A.; Cardona, S.C.; Torregrosa, J.; Ferré, J.; Cardona, S.C.; Navarro, J. La I+D+i Campus de Alcoi. Creando sinergias. Alcoi (España), 2014.
- Ferrández, M.; Franco, E.; Pascual, M.; Dolça, C.; Capablanca, L.; Díaz, P.; López, M.F. Potential and frequency influence on the microcapsules formation by coextrusion and gelling. 2015 International Conference "Innovative solutions for sustainable development of textiles and leather industry". Rumania, 2015.
- Lo Iacono, V.G.; Lora, J.; López, M.F.; Abad, A.; Valor, A.; Torregrosa, J.I. Uso de la salmuera de aceituna para el espesado de fangos. III Congreso I+D+i Campus de Alcoi. Creando sinergias. Alcoi (España), 2015.
- López, M.F.; Dolça, C.; Ferrández, M.; Capablanca, L.; Pacud, M.; Franco, E. Encapsulación de aceites esenciales con propiedades antimicrobianas mediante co-extrusión/gelificación. III Congreso I+D+i Campus de Alcoi. Creando sinergias. Alcoi (España), 2015.
- Lora, J.; López, M.F.; Abad, A.; Cardona, S.C.; Torregrosa, J.; Ferré, J.; Cardona, S.C.; Navarro, J. Nutrient removal on sludge concentration by forward osmosis. IX Congreso Iberoamericano en Ciencia y Tecnología de Membranas (CITEM 2014). Santander (España), 2014.
- 2013**
- Ferre, J.; Valcárcel, Y.; Cardona, S.C.; Navarro, J. Eliminación de compuestos citostáticos en aguas residuales hospitalarias crudas mediante ozonización. I Congreso I+D+i Campus de Alcoi. Creando sinergias. Alcoi (España), 2013.
- Ferre, J.; Cardona, S.C.; Navarro, J. Kinetic study of ozone decay in homogeneous phosphate buffered medium. 3rd European Conference on Environmental Applications of Advanced Oxidation Processes (EAAOP). Almería (España), 2013.
- Gonga, E.; López, M.F.; Lora, J.; Abad, A.; Estudio de diferentes disoluciones osmóticas para la regeneración de aguas mediante ósmosis directa. XI Reunión de la Mesa Española de Tratamiento de Aguas (META 2014). Alicante (España), 2014.
- López, M.F.; Dolça, C.; Ferrández, M.; Capablanca, L.; Pacud, M.; Franco, E. Encapsulación de aceites esenciales con propiedades antimicrobianas mediante co-extrusión/gelificación. III Congreso I+D+i Campus de Alcoi. Creando sinergias. Alcoi (España), 2015.
- López, M.F.; Lora, J.; Arnal, J.M.; Vicent, M.C. Mejoras en la calidad del agua reutilizada a partir de las aguas residuales de la industria textil. III Jornadas de Ingeniería del Agua (JIA 2013). La protección contra los riesgos hídricos. Valencia (España), 2013.
- López, M.F.; Abad, A.; Cardona, S.C.; Navarro, J.; Torregrosa, J.; Ferré, J.; Lo Iacono Ferreira, V. G.; Lora, J. ISRYM. Líneas de investigación en Seguridad Industrial y Ambiental en el campus de Alcoi. I Congreso I+D+i Campus de Alcoi. Creando sinergias. Alcoi (España), 2013.
- López, M.F.; Abad, A.; Lora, J. Ósmosis directa: una alternativa de eficiencia energética en la depuración de aguas. I Congreso I+D+i Campus de Alcoi. Creando sinergias. Alcoi (España), 2013.
- López, M.F.; Lora, J.; Amat, A.M.; Arqués, A. Efecto del Acetaminofeno en los tratamientos biológicos (SBR) de una EDAR. III Jornadas de Ingeniería del Agua (JIA 2013). La protección contra los riesgos hídricos. Valencia (España), 2013.
- Lora, J.; López, M.F.; García, D.; Vincent, M.C. Surface modification of PVDF ultrafiltration membranes to improve their resistance to fouling. Engineering with Membranes Conference (EWM 2013). Saint-Pierre d'Oleron (France), 2013.
- 2012**
- Amat, A.M.; Vercher, R.M.; López, M.F. Evolución de los microorganismos de fangos activados y su relación con los parámetros fisicoquímicos de la EDAR de Alcoi. X Reunión de la Mesa Española de Tratamiento de Aguas (META 2012). Almería (España), 2012.
- Cantó, B.; Cardona, S.C.; Coll, P.; Del Carmen; Navarro, J.; Sánchez, E. Observable variables and identifiability for chemical systems. 12th International Conference on Computational and Mathematical Methods in Science and Engineering (CMMSE 2012). La Manga (España), 2012.
- Ferre, J.; Cardona, S.C.; Navarro, J. Study of mass transfer coefficient obtained by different models based on film theory in an ozonation bubble column. 20th International Congress of Chemical and Process Engineering (CHISA 2012) and the 15th Conference on Process Integration, Modelling and Optimisation for Energy Saving and Pollution Reduction PRES 2012. Praga (República Checa), 2012.
- Ferre, J.; Cardona, S.C.; Navarro, J. Study of mass transfer coefficient obtained by different models based on film theory in an ozonation bubble column. 20th International Congress of Chemical and Process Engineering (CHISA 2012) and the 15th Conference on Process Integration, Modelling and Optimisation for Energy Saving and Pollution Reduction PRES 2012. Praga (República Checa), 2012.

- Ferre, J.; Cardona, S.C.; Navarro, J. Using artificial neural networks for the determination of kinetic rate constant from radical and direct gas-liquid ozonation unstationary models. 20th International Congress of Chemical and Process Engineering (CHISA 2012) and the 15th Conference on Process Integration, Modelling and Optimisation for Energy Saving and Pollution Reduction PRES 2012. Praga (República Checa), 2012.
- Ferre, J.; Cardona, S. C.; Navarro, J. Ozonation kinetic rate constant determination using a neural networks methodology for dye removing at different pH. International Congress of Chemical Engineering (ANQUE-ICCE 2012). Sevilla (España), 2012.
- Ferre, J.; Flores, V.; Cardona, S.C.; López, A.; Navarro, J. Study of mass transfer coefficient obtained by different models based on film theory in an ozonation bubble column. International Congress of Chemical Engineering (ANQUE-ICCE 2012). Sevilla (España), 2012.
- López, M.F.; Palacios, S.; Amat, A.M.; Vercher, R.F. Estudio bioindicativo de la degradación de metilisotiazolona en un SBR. X Reunión de la Mesa Española de Tratamiento de Aguas (META 2012). Almería (España), 2012.
- López, M.F.; Palacios, G.; Amat, A.M. Bioindicative study in acetaminiprid treatment with a SBR. I Ecotechnologies for Wastewater Treatment International Conference (ECOSTP 2012). Technical, Environmental and Economic Challenges. Santiago de Compostela (España), 2012.
- Lora, J.; Arnal, J.M.; López, M.F.; Vincent, M.C. Enhancing the effectiveness of textile effluents treatment for water reclamation. International Congress of Chemical Engineering (ANQUE-ICCE 2012). Sevilla (España), 2012.
- Palacios, S.; Amat, A.M.; López, M.F.; Abad, A. Degradación de amoxicilina y carbamacepina en un SBR. X Reunión de la Mesa Española de Tratamiento de Aguas (META 2012). Almería (España), 2012.
- Torregrosa, J.I.; Lo Iacono, V.G. Proyecto de Creación de un Observatorio Ambiental de la Industria de Bolivia. 16th International Congress on Project Engineering (AEIPRO 2012). Valencia (España), 2012.
- Ferre, J.; Cardona, S.C.; Amat, A.M.; Vercher, R.F. Estudio bioindicativo de la degradación de metilisotiazolona en un SBR. X Reunión de la Mesa Española de Tratamiento de Aguas (META 2012). Almería (España), 2012.
- Cardona, S.C.; Cantó, B.; Coll, P. Del Carmen; Ferre, J.; Sánchez, E.; Navarro, J. Aplicaciones del análisis de identificabilidad estructural en modelos cinéticos químicos homogéneos y heterogéneos. XXXIII Reunión bienal de la RSEQ. Valencia (España), 2011.
- Ferre, J.; Cardona, S.C.; Navarro, J. Análisis del coeficiente de transferencia y fracción de gas de un reactor gas-líquido para un medio taponado H3PO4/ H2PO4. VII Congreso "La investigación ante la sociedad del conocimiento. Sostenibilidad y medioambiente". Alcoy (España), 2011.
- Ferre, J.; Cardona, S.C.; Navarro, J. Utilización de redes neuronales artificiales para la determinación de parámetros cinéticos en reactores de ozonización. VII Congreso "La investigación ante la sociedad del conocimiento. Sostenibilidad y medioambiente". Alcoy (España), 2011.
- Ferre, J.; Cardona, S.C.; Navarro, J. Determinación de parámetros cinéticos en reactores de ozonización mediante pre-optimización con redes neuronales artificiales. XXXIII Reunión bienal de la RSEQ. Valencia (España), 2011.
- Lo Iacono, V.G.; Torregrosa, J.I.; López, M.F.; Pacheco, B.V. Comparative analysis of the methodology of calculation of EF in different areas. 15th International Congress on Project Engineering (AEIPRO 2011). Huesca (España), 2011.
- Lo Iacono, V.G.; Torregrosa, J.I.; Lora, J.; Bastante, M.J.; Capuz, S.F. Study of the inclusion of life cycle assessment impact categories in ecological footprint calculation. 15th International Congress on Project Engineering (AEIPRO 2011). Huesca (España), 2011.
- López, M.F.; Navarro, J.; Abad, A.; Cardona, S.C. Aerobic degradation of caffeine by sequencing batch reactor. 10th Specialized Conference on Small Water and Wastewater Treatment Systems, 2011.
- López, M.F.; Palacios, S.; Amat, A.M.; Abad, A. Degradación de la cafeína en un SBR. VII Congreso "La investigación ante la sociedad del conocimiento. Sostenibilidad y medioambiente". Alcoy (España), 2011.
- Ferre, J.; Cardona, S.C.; Navarro, J. Determinación de parámetros cinéticos en reactores de ozonización mediante pre-optimización con redes neuronales artificiales. XXXIII Reunión bienal de la RSEQ. Valencia (España), 2011.
- Lo Iacono, V.G.; Torregrosa, J.I.; Pacheco, B.V. Comparative analysis of the methodology of calculation of EF in different areas. 15th International Congress on Project Engineering (AEIPRO 2011). Huesca (España), 2011.
- Lo Iacono, V.G.; Amat, A.M.; López, M.F. Determinación del efecto del Acetaminiprid sobre composición microbiológica del fango activo de EDAR. VII Congreso "La investigación ante la sociedad del conocimiento. Sostenibilidad y medioambiente". Alcoy (España), 2011.
- Torregrosa, J.I.; Lo Iacono, V.G.; Bastante, M.J.; Capuz, S.F. Functional unit and system boundaries in ecological footprint assessment at universities. 12th Mediterranean Congress of Chemical Engineering. Barcelona (España), 2011.
- Torregrosa, J.I.; Lo Iacono, V.G.; Bastante, M.J.; Capuz, S.F. Integrating carbon footprint and ecological footprint as environmental performance indicators in the environmental management system: a case study at Universitat Politècnica de València. 12th Mediterranean Congress of Chemical Engineering. Barcelona (España), 2011.

- Torregrosa, J.I.; Lo Iacono, V.G.; Colomer, J.V.; Pino, E.M.
Movilidad sostenible: validación de un sistema de alquiler de coches/vehículos eléctricos. VII Congreso "La investigación ante la sociedad del conocimiento. Sostenibilidad y medioambiente. Alcoy (España)", 2011.
- Torregrosa, J.I.; Lo Iacono, V.G.; Fernández, C.; Pino, E.M.; Colomer, J.V.
Reducción de la Huella de Carbono en el transporte: car-sharing con vehículos eléctricos. VII Congreso "La investigación ante la sociedad del conocimiento. Sostenibilidad y medioambiente". Alcoy (España), 2011.
- Cardona, S.C.; López, M.F.; Abad, A.; Navarro, J.
Determination of absolute kinetic rate constants in ozonation reactions using an unstationary film model. Ozonation of azo-compounds. Ozone & Related Oxidants: Solutions for Emerging Pollutants of Concern to the Water and the Environment 2010. Ginebra (Suiza), 2010.
- Cardona, S.C.; López, M.F.; Abad, A.; Navarro, J.
Unstationary film model for complex reaction mechanism. parameter identification and sensitivity analysis in ozone reactions. Ozone & Related Oxidants: Solutions for Emerging Pollutants of Concern to the Water and the Environment 2010. Ginebra (Suiza), 2010.
- López, M.F.; Navarro, J.; Abad, A.; Cardona, S.C.
Use of dissolved oxygen to estimate the biokinetic parameters of an activated SBR sludge. IWA Conference on Sustainable Solutions for Small Water and Wastewater Treatment Systems (S2small2010). Girona (España), 2010.
- Cardona, S.C.; Navarro, J.; Valiente, S.; García, M.
Study of the dynamics of oxygen absorption in bubble column reactors. 19th International Congress of Chemical and Process Engineering (CHISA 2010). Praga (República Checa), 2010.
- Cardona, S.C.; Navarro, J.; Valiente, S.; García, M.
Study of the dynamics of oxygen absorption in bubble column reactors. 19th International Congress of Chemical and Process Engineering (CHISA 2010). Praga (República Checa), 2010.
- Martínez, M.; Miró, R.; Cardona, S.C.; Navarro, J.; Chiva, S.
Structured and unstructured grid validation of a bubble column reactor CFD multiphase model by Ansys Workbench V10.0. 5th European Conference on Computational Fluid Dynamics (ECCOMAS CFD 2010). Lisboa (Portugal), 2010.
- Torregrosa, J.I.
Un indicador ambiental para medir la sostenibilidad en las Universidades, la Huella Ecológica. Caso de estudio de la Universidad Politécnica de Valencia. X Congreso Nacional de Medio Ambiente (CONAMA 2010). Madrid (España), 2010.
- Torregrosa, J.I.
Implementation of EMAS at the Polytechnic University of Valencia. 5th International Barcelona Conference on Higher Education. Barcelona (España), 2010.
- Torregrosa, J.I.
The Ecological Footprint of a University. An environmental indicator to measure sustainability in Higher Education. Case of study Polytechnic University of Valencia. 5th International Barcelona Conference on Higher Education. Barcelona (España), 2010.

Tesis doctorales

PHD thesis

2015

- Ultrafiltración de efluentes de la industria textil. Estudio de los parámetros de operación y mecanismos de ensuciamiento.
Ultrafiltration of textile industry effluents. Study of the operating parameters and of the fouling mechanisms.

Autora - Author: Alventosa de Lara, Elena.
 Directoras - Phd Supervisors: María Isabel Alcaina Miranda, María Isabel Iborra Clar.

- Estudio del comportamiento tribológico, corrosión y tribocorrosión de nuevos aceros inoxidables martensíticos para aplicaciones aeronáuticas.

Study of tribological, corrosion and tribocorrosion behavior of new martensitic stainless steels for aeronautical applications.
 Autora - Author: Dalmau Borrás, Alba.

Directoras - Phd Supervisors: Anna Neus Igual Muñoz, Caroline Richard.

- Limpieza de membranas de ultrafiltración aplicadas a la industria alimentaria en base a técnicas no convencionales y caracterización del ensuciamiento de las membranas.

Cleaning of ultrafiltration membranes applied to food industry based on non-conventional techniques and characterization of the membranes fouling.

Autora - Author: Corbatón Bágüena, María José.

Directoras - Phd Supervisors: Silvia Álvarez Blanco, María Cinta Vincent Vela.

- Algoritmos paralelos de reconstrucción de imágenes TAC sobre arquitecturas heterogéneas.

Parallel algorithms for reconstruction of CT images on heterogeneous architectures.

Autora - Author: Flores, Liubov Alexandrovna.
 Directoras - Phd Supervisors: Gumersindo Verdú Martín, Vicente Emilio Vidal Gimeno.

- Obtención y caracterización de membranas poliméricas de ultrafiltración de bajo ensuciamiento y estudio de condiciones de fabricación.

Obtaining and characterization of low-fouling ultrafiltration polymer membranes and study of manufacturing conditions.

Autor - Author: García Ivars, Jorge.

Directoras - Phd Supervisors: María Isabel Alcaina Miranda, María Isabel Iborra Clar.

- Análisis termohidráulico de la instalación LSTF/ROSA utilizando el código TRACE5.

Aportaciones a la metodología de escalado. Thermohydraulic analysis of the LSTF/ROSA facility using TRACE code. Contributions to the scaling methodology.

Autora - Author: Querol Vives, Andrea.

Directores - Phd Supervisors: Gumersindo Verdú Martín, Sergio Gallardo Bermell.

2014

- Sistema de planificación de tratamientos de radioterapia para aceleradores lineales de partículas (LinAc) basado en el método Monte Carlo.

Planning system of radiotherapy treatments for linear accelerators (LINAC) based on the Monte Carlo method.

Autor - Author: Abella Aranda, Vicente.

Directores - Phd Supervisors: Rafael Miró Herrero, Gumersindo Jesús Verdú Martín.

- Estudio de la recuperación del zinc presente en los baños agotados de decapado procedentes de las industrias de galvanizado de zinc en caliente mediante técnicas electroquímicas.

Study of the zinc recovery from the spent pickling baths in hot galvanized zinc industries by means of electrochemical techniques.

Autor - Author: Carrillo Abad, Jordi.

Directores/as - Phd Supervisors: Valentín Pérez Herranz, Montserrat García Gabaldón.

- Estudio de la corrosión termogalvánica y comportamiento pasivo del Alloy 31 en máquinas de absorción de LiBr mediante técnicas electroquímicas.

Study of the thermogalvanic corrosion and passive behaviour of Alloy 31 in LiBr absorption machines by means of electrochemical techniques.

Autor - Author: Fernández Domene, Ramón Manuel.

Directores/as - Phd Supervisors: M. E. Blasco Tamarit, José García Antón.

- Estudio del transporte de iones de metales pesados a través del intercambio catiónico de membranas aplicado al tratamiento de efluentes industriales.

Study of heavy metal ions transport through cation-exchange membranes applied to the industrial effluents treatment.

Autor - Author: Martí Calatayud, Manuel César.

Directores/as - Phd Supervisors: Valentín Pérez Herranz, Montserrat García Gabaldón.

- Mejora de las propiedades mecánicas y desarrollo de la microestructura de un combustible nuclear cerámico con fibra reforzada.

Improving mechanical properties and microstructure development of fiber reinforced ceramic nuclear fuel.

Autor - Author: Sacramento Santana, Hésdras Henriqué.

Director - Phd Supervisor: José Ródenas Diago.

2013

- Nuevo estado sólido de materiales conductores de oxígeno e hidrógeno. Hacia sus aplicaciones como dispositivos electroquímicos de altas temperaturas y membranas de separación de gases.

New solid state oxygen and hydrogen conducting materials. Towards their applications as high temperature electrochemical devices and gas separation membranes.

Autora - Author: Balaquer Ramírez, María.

Director - Phd Supervisor: José Marcial Gozález Zafrilla.

- Caracterización de la pasividad del acero inoxidable UNS N08031 en ácido fosfórico contaminado mediante técnicas electroquímicas.

Characterization of the passivity of stainless steel UNS N08031 in phosphoric acid contaminated using electrochemical techniques.

Autora - Author: Escrivá Cerdán, Clara.

Directores/as - Phd Supervisors: María Encarnación Blasco Tamarit, José García Antón.

2012

- Evolución de la calidad del aire en el cluster cerámico de Castellón (y su relación con la actividad industrial). Origen y efectos de la contaminación por partículas en suspensión atmosférica.

Evolution of air quality in the ceramic cluster of Castellón (and their relationship with industrial activity). Origin and effects of pollution by particles in atmospheric suspension.

Autor - Author: : García Aleix, José Ricardo.

Director - Phd Supervisor: Gumersindo Jesús Verdú Martín.

- Estudio del comportamiento estacionario y dinámico de una pila de combustible tipo PEM de 300 W operando en los modos ánodo cerrado o dead-end y ánodo abierto.

Study of the stationary and dynamic behavior of a 300 W PEM fuel cell type operating in closed anode modes or dead-end and open anode.

Autora - Author: Pérez Page, María.

Director - Phd Supervisor: Valentín Pérez Herranz.

- Aportación a los cálculos neutrónicos y termohidráulicos en 3D con códigos de mejor estimación. Aplicación a transitorios en reactores nucleares BWR y PWR.

Contribution to the neutron and thermal-hydraulic calculations in 3D with best estimate codes. Application to transients in BWR and PWR nuclear reactors.

Autora - Author: Sánchez Hernández, Ana María.

Directores - Phd Supervisors: Rafael Miró Herrero, Gumersindo Jesús Verdú Martín.

- Corrosión galvánica de cobre, aceros inoxidables y titanio en medios altamente concentrados en condiciones electroquímicas.

Galvanic corrosion of copper, stainless steels and titanium in highly concentrated media with hydrodynamic flow conditions by means of electrochemical techniques.

Autora - Author: Sánchez Tovar, Rita.

Directores/as - Phd Supervisors: María Teresa Montañés Sanjuan, José García Antón.

- Estudio de los mecanismos de degradación del acero biomédico CoCrMo en un medio fisiológico mediante técnicas electroquímicas y de análisis de imágenes. *Study of the degradation mechanisms of the CoCrMo biomedical alloy in physiological media by means of electrochemical techniques and surface analysis.*

Autor - Author: : Valero Vidal, Carlos.

Directora - Phd Supervisor: Anna Neus Igual Muñoz.

Tesis doctorales

Phd thesis

09

2011

- Tratamiento de disoluciones que contienen cromo hexavalente mediante electrocoagulación con ánodos de hierro.
Treatment solutions containing hexavalent chromium by electrocoagulation with iron anodes.

Autora - Author: Arroyo Núñez, María Guadalupe.
Directores/as - Phd Supervisors: María Teresa Montañés Sanjuan, Valentín Pérez Herranz.

- Reutilización de efluentes textiles mediante técnicas de membrana.
Textile effluents reuse by membrane techniques.

Autor - Author: Barredo Damas, Sergio.
Directoras - Phd Supervisors: Isabel Alcaina Miranda, Isabel Iborra Clar.

- Estudio de la influencia de la polarización anódica y catódica sobre el comportamiento electroquímico de níquel, cromo y aceros inoxidables en LiBr.

Study of the influence of the anodic and cathodic polarization on the electrochemical behavior of nickel, chromium and stainless steels in LiBr.

Autora - Author: Guiñón Pina, Virginia.
Directores/as - Phd Supervisors: Anna Neus Igual Muñoz, José García Antón.

- Evaluación de un sistema de planificación para un tratamiento de braquiterapia ginecológica utilizando las técnicas de Monte Carlo y medidas experimentales.

Evaluation of a planning system to a gynecological brachytherapy treatment using techniques Monte Carlo and experimental measurements.

Autora - Author: José Gerardy, Isabelle Yvonne.
Director - Phd Supervisor: José Ródenas Diago.

- Aplicación del método de Monte Carlo a la planificación en radioterapia y a la reconstrucción de espectros de fotones de aceleradores lineales de partículas (LinAc).

Application of Monte Carlo method in radiotherapy planning and reconstruction of photon spectra of linear accelerators (LinAc).

Autora - Author: Juste Vidal, Belén Jeanne.
Directores - Phd Supervisors: Rafael Miró Herrero, Gumersindo Jesus Verdú Martín.

- Influencia de la sensibilización de aceros inoxidables austeníticos y duplex en la resistencia a la corrosión en disoluciones concentradas de LiBr.

Sensitizing influence of austenitic stainless steels and duplex in corrosion resistance in concentrated solutions of LiBr.

Autor - Author: Leiva García, Rafael.
Directores/as - Phd Supervisors: María José Muñoz Portero, José García Antón

- Desarrollo y modelización de un proceso de evaporación natural para la gestión de concentrados de procesos de membrana.

Modeling and development of a natural evaporation process for managing concentrates of membrane processes.

Autora - Author: León Hidalgo, María del Carmen.

Directores/as - Phd Supervisors: Jaime Lora García, José Marcial Gozávez Zafrilla, José Miguel Arnaiz.

Tesis doctorales

PHD thesis

09

2010

- Estudio experimental de minimización de la contaminación de efluentes de la industria de curtidos aplicando reutilización de baños residuales y tratamientos con procesos de membrana y biológicos.

Experimental study of minimizing pollution effluent applying the tanning industry wastewater reuse bath treatments and membrane processes and biological.

Autora - Author: Galiana Aleixandre, María Vicenta.

Director - Phd Supervisor: José Antonio Mendoza Rocca.

Patentes y software Patents & Software

Los resultados de investigación con los que cuenta el ISIRYM, protegidos mediante título de patente son los siguientes:

- Grupo IEC. Ceida electroquímica de generación de gases para el análisis electro-óptico de procesos electroquímicos (referencia de patente: P200803389)
- Grupo IEC. Ceida electroquímica horizontal para el análisis electro-ópticos de procesos electroquímicos (referencia de patente: P200002526)
- Grupo IEC. Procedimiento electro-óptico de análisis de procesos electroquímicos en tiempo real, y dispositivo para su puesta en práctica (referencia de patente: P200002525)
- Grupo PROMETEO. Sistema de medida potenciométrico para oxígeno (referencia patente: P200300443).

Como software:

- Grupo SENUBIO. SIMTAB-5 - Software de generación de parámetros nucleares.
- Grupo SENUBIO. VALKIN - Software para la resolución de la ecuación de difusión neutrónica.
- Grupo SENUBIO. RACON - Software para el control de calidad de equipos de radiografía y radioscopia mediante evaluación de imágenes de maniquí.
- Grupo SENUBIO. RADEN - Software para el control de calidad de equipos de radiodiagnóstico dentales mediante evaluación de imágenes de maniquí.

The research results available at ISIRYM and protected under patent are the following ones:

- IEC Group. Electrochemical cell of gas generation for electro-optical analysis of electrochemical processes (patent reference: P200803389)
- IEC Group. Horizontal electrochemical cell for electro-optical analysis of electrochemical processes (patent reference: P200002526)
- IEC Group. Electro-optic procedure of analysis of electro-chemical processes in real time and device for putting it into practice (patent reference: P200002525)
- PROMETEO Group. Potentiometric measuring system for dissolved oxygen. (patent reference: P200300443)

As software:

- SENUBIO Group. SIMTAB-5 - Software to generate nuclear parameters.
- SENUBIO Group. VALKIN - Software for the resolution of the neutronic diffusion equation.
- SENUBIO Group RACON - Software for radiographic and radioscopyc equipment quality control by phantom images evaluation.
- SENUBIO Group. RADEN - Software for dental radiodiagnostic quality control by phantom images evaluation.

AQUAPOT es un proyecto internacional que se viene desarrollando desde el año 1996 en el departamento de Ingeniería química y nuclear y en el Instituto de Seguridad Industrial, Radiofísica y Medioambiental (ISIRYM) de la Universitat Politècnica de València. Desde sus comienzos, el proyecto estudia el desarrollo y la aplicación de tecnologías de potabilización sencillas, eficaces y de bajo coste que puedan ser aplicadas en países en vías de desarrollo, centrándose especialmente en el campo de la tecnología de membranas. Entre sus actividades, el proyecto se ha centrado, además de en la investigación básica y aplicada, en la aplicación de campo de la tecnología desarrollada y en la capacitación de técnicos locales en países como Ecuador y Mozambique.

Desde 1998 el Proyecto AQUAPOT dirigido por el Profesor José Miguel Arnal Arnal, ha permitido el desarrollo e instalación de sistemas de potabilización de agua en países en vías de desarrollo, así como la realización de actividades complementarias de formación y difusión.

El proyecto también investiga la utilización de coagulantes naturales extraídos de semillas como un método alternativo de clarificación del agua superficial y residual que se caracteriza por su sencillez y bajo coste.

AQUAPOT is an international project that has been developed since 1996 in the Department of Chemical and Nuclear Engineering and in the Institute of Industrial, Radiophysical and Environmental Safety (ISIRYM) of the Universitat Politècnica de València. The project has studied the development and application of simple, efficient and low-cost purification technologies that can be applied in developing countries, focusing especially on the field of membrane technology. Among its activities, the project has focused, in addition to basic and applied research, on the field application of the technology developed and on the training of local technicians in countries such as Ecuador and Mozambique.

Since 1998 the AQUAPOT Project managed by Professor José Miguel Arnal Arnal, has allowed the development and installation of drinking water production systems in developing countries, as well as other training and diffusion activities.

The project also investigates the use of natural coagulants from seeds as an alternative method for surface and waste water clarification. This method is characterised by its simplicity and low cost.



Fruto de este estudio se destaca la tesis doctoral "Optimización del proceso de extracción y caracterización del compuesto activo obtenido a partir de coagulantes naturales de origen vegetal. Aplicación en la potabilización de agua en países en vías de desarrollo".

Las acciones realizadas se complementan con actividades de sensibilización y divulgación con el fin de dar a conocer la situación del agua potable en estos países, así como las características de los sistemas implementados y los principales resultados obtenidos. Se destaca la participación en congresos científicos relacionados con la tecnología de membranas tales como Euromed, Euromembrane, Citem o Permea, proyectos tales como AEPPO o con la cooperación al desarrollo tales como el Congreso Nacional de Universidad y Cooperación al Desarrollo, o el Congreso Internacional de Cooperación: CUVRIC.

Asimismo, cabe destacar las acciones formativas dirigidas al ámbito escolar y universitario, a través del programa AQUAPOT-formación. Este programa contempla módulos de formación en materia de potabilización, tratamiento de residuos, energías renovables y desarrollo sostenible. Durante este periodo AQUAPOT ha desarrollado con la Universidad Eduardo Mondlane de Mozambique el proyecto "AQUAPOT. El agua como fuente de salud y motor de desarrollo sostenible: programa bilateral de formación, investigación y aplicación de tecnologías de potabilización, depuración y tratamiento de residuos" financiado por la Conselleria de participación Ciudadadana y Solidaridad de la Generalitat Valenciana y orientado a la formación e investigación en materia de agua y residuos que permita mejorar y preservar los recursos naturales existentes, así como mejorar las condiciones de vida de la población.

The result of this study is the doctoral thesis "Optimization of the extraction process and characterization of the active compound from natural coagulants. Application to water potabilization in developing countries".

All these actions are complemented with engaging and diffusion activities. The objective is to transmit the situation related to the drinking water in developing countries as well as the characteristics of the implemented solutions and the main results obtained. It is also important the participation in scientific congresses related to membrane technology (Euromed, Euromembrane, Citem, Permea), project engineering (AEPPO) or development cooperation (National Congress of University and Cooperation, International Congress of Cooperation CUVRIC).

The training actions are also a main objective of the project through the AQUAPOT-training programme. This programme includes training modules of drinking water production, waste management, alternative energies and sustainable development. In cooperation with Universidad Eduardo Mondlane of Mozambique AQUAPOT develops a project financed by the Generalitat Valenciana and focused on the research and training on water and waste issues. This will allow enhance and preserve the natural resources as well as enhance the life conditions of population.



PROYECTO AQUAPOT 2010-2015 AQUAPOT PROJECT 2010-2015

10

En esta misma línea se ha abordado el proyecto AQUAPOT I+D+i y formación universitaria para el desarrollo sostenible: tecnologías para el tratamiento de agua, residuos y energía renovables. El objetivo general del proyecto es fortalecer la capacidad formativa, investigadora y de implementación en materia de potabilización con tecnologías de bajo coste, tratamiento de residuos y energías renovables de la Universidad Eduardo Mondlane.

Otros proyectos que se han llevado a cabo en este ámbito de cooperación al desarrollo son:

- Estudio de aplicación de coagulantes y floculantes naturales para la potabilización de agua en países en vías de desarrollo, proyecto financiado dentro del programa ADSIDEO-COOPERACION de la UPV (2013-2015).

- Estudio de la purificación de la proteína coagulante de la semilla de Moringa Oleifera mediante técnicas escalables a nivel industrial. Caracterización de su actividad y estabilidad para el tratamiento de agua potable (SP20120326), proyecto financiado por la Universitat Politècnica de València (2013-2015).

Moreover, it has been addressed the project AQUAPOT I+D+i and university training for sustainable development: technologies for the treatment of water, waste and renewable energy. The general objective of the project is to strengthen the training, research and implementation capacity in terms of purification with low-cost technologies, waste treatment and renewable energies of the Eduardo Mondlane University.

Other projects that have been carried out in this field of cooperation are:

- Study of the application of natural coagulants and flocculants for the purification of water in developing countries, a project financed within the ADSIDEO-COOPERATION program of the UPV (2013-2015).

- Study of the purification of the coagulating protein of the Moringa Oleifera seed by means of scalable techniques at an industrial level. Characterization of its activity and stability for the treatment of drinking water (SP20120326), a project financed by the Universitat Politècnica de València (2013-2015).



TITANIA Servicios Tecnológicos S.L. TITANIA Technological Services S.L.

10

Titania Servicios Tecnológicos, S.L., es una empresa que surge de más de 20 años de colaboración entre las empresas de Grupo Dominguis y la Universidad Politécnica de Valencia en distintos proyectos de innovación y desarrollo tecnológico.

La empresa de base tecnológica TITANIA Servicios Tecnológicos S.L. (TITANIA ST) se crea en 2007 con el objeto de explotar el conocimiento y los resultados adquiridos a través de diversos proyectos en colaboración entre el ISIRYM y la empresa Logística y Acondicionamientos Industriales S.L. (LAINSA) del grupo empresarial Grupo Dominguis. Los proyectos, desarrollados en diferentes áreas como el control de calidad de equipos radiológicos y el mantenimiento predictivo de equipos industriales, dieron lugar a diferentes resultados con viabilidad de ser explotados.

Titania nace con el objetivo principal de buscar las mejores soluciones tecnológicas que se adapten a las necesidades de cada uno de sus clientes. Esto es posible gracias a la combinación de cuatro factores fundamentales: una clara apuesta por la I+D+i, personal técnico-científico altamente cualificado, pertenencia a un grupo con más de 75 años de experiencia en servicios a la industria y, por último, colaboraciones con Universidades, Centros e Institutos Tecnológicos de gran prestigio, tanto nacionales como internacionales.

A finales de 2009 la compañía obtuvo una importante certificación por su sistema de gestión I+D+i. Titania presta servicios en el área de mantenimiento preventivo y predictivo, estudios termográficos, estudios de vibraciones o testeo de instrumentación, trabajando en colaboración no sólo con investigadores de la Universidad Politécnica de Valencia sino con Institutos Tecnológicos como AIDICO o AIMME, entre otros, por lo que cuenta con una gran su capacidad para llevar a cabo proyectos de I+D+i o consultaría tecnológica para terceros.

Titania Servicios Tecnológicos, S.L., is a company that arises from more than 20 years of collaboration between the companies of Grupo Dominguis and the Universitat Politècnica de València in different innovation and technological development projects.

The technology-based company TITANIA Servicios Tecnológicos S.L. (TITANIA ST) is created in 2007 in order to exploit the knowledge and results acquired through different collaborative projects developed in cooperation by ISIRYM and the company Logística y Acondicionamientos Industriales S.L. (LAINSA) belonging to the firm group Grupo Dominguis. The projects, developed in different areas as the quality control of radiological equipment and the predictive maintenance of industrial equipment, gave rise to different results with viability to be exploited.

Titania was born with the main objective of seeking the best technological solutions that adapt to the needs of each of its clients. This is possible thanks to the combination of four fundamental factors: a clear commitment to R+D+i, highly qualified technical-scientific personnel, belonging to a group with more than 75 years of experience in services to the industry and finally, collaborations with prestigious Universities, Centers and Technological Institutes, both national and international.

At the end of 2009, the company obtained an important certification for its RTD management system. Titania provides services in the area of preventive and predictive maintenance, thermographic studies, vibration studies or instrumentation testing, working in collaboration not only with researchers from the Universitat Politècnica de València but also with Technological Institutes such as AIDICO or AIMME, among others, for which has a great capacity to carry out RTD projects or technological consultancy for third parties.

Cátedras de Empresa Business Chair

10



CÁTEDRA DE EMPRESA VICENTE SERRADELL VICENTE SERRADELL BUSINESS CHAIR

In 2015, el CSN y la UPV crean la Cátedra CSN-Vicente Serradell cuyo objetivo es promover el estudio, análisis e investigación en las áreas de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica. La Cátedra queda adscrita a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (ETSI) de la UPV y se dota con 70.000 euros anuales para desarrollar sus actividades. Gracias a la Cátedra CSN-VicenteSerradell se fomentarán iniciativas en el ámbito de la formación y la investigación que permitirá a un buen número de estudiantes tanto de Máster como de Doctorado, adquirir formación y capacidades en el campo de la Seguridad Nuclear y la Protección Radiológica.

La cátedra tiene por objetivo promover la formación de profesionales altamente cualificados en seguridad nuclear y protección radiológica. Para ello, el acuerdo prevé, entre otras actividades, la posibilidad de convocar becas y contratos predoctorales, invitar a expertos internacionales a impartir formación complementaria en la UPV y subvencionar la asistencia a seminarios del CSN. Además, la cátedra colaborará en el diseño e impartición de programas de formación permanente y organizará jornadas en seguridad nuclear y protección radiológica.

In 2015, the CSN and the UPV have been created the CSN-Vicente Serradell Business Chair whose objective is to promote the study, analysis and research in the areas of Nuclear Safety and Radiological Protection. The Chair is attached to the Higher Technical School of Industrial Engineering (ETSI) of the UPV and is financed with 70,000 euros per year to carry out its activities. Thanks to the CSN-Vicente Serradell Chair, initiatives will be promoted in the field of training and research that will allow a good number of Master's and Doctorate students to acquire training and skills in the field of Nuclear Safety and Radiological Protection.

The chair aims to promote the training of highly qualified professionals in nuclear safety and radiological protection. To this end, the agreement provides, among other activities, the possibility of calling for scholarships and predoctoral contracts, inviting international experts to give complementary training at the UPV and subsidizing attendance at CSN seminars. In addition, the chair will collaborate in the design and delivery of permanent training programs and will organize conferences on nuclear safety and radiological protection.

Cátedras de Empresa Business Chair

10

El Consejo de Seguridad Nuclear es el único organismo competente en España en materia de seguridad nuclear y protección radiológica. Fue creado en 1980 y, desde entonces, se encarga de la supervisión y control de las instalaciones nucleares y radioactivas, así como de vigilar la calidad radiológica del medio ambiente de manera continua y en tiempo real. El CSN autoriza cada proyecto de instalación nuclear y radiactiva, y examina y concede licencias a las personas que operan en ellas. Además, es el responsable de coordinar una respuesta en caso de emergencia nuclear o radiactiva. Aunque en sí mismo no es un organismo de investigación, el CSN realiza y promueve proyectos de investigación en materia de seguridad nuclear y protección radiológica. Desarrolla su propio plan de I+D para fomentar la investigación en estos campos y mantiene una intensa colaboración con las universidades.

The Nuclear Safety Council (CSN) is the only competent body in Spain in matters of nuclear safety and radiological protection. It was created in 1980 and, since then, it has been responsible for the supervision and control of nuclear and radioactive facilities, as well as monitoring the radiological quality of the environment continuously and in real time. The CSN authorizes each nuclear and radioactive facility project and examines and grants licenses to the people who operate in them. In addition, it is responsible for coordinating a response in the event of a nuclear or radioactive emergency. Although it is not itself a research organization, the CSN carries out and promotes research projects in the field of nuclear safety and radiological protection. It develops its own R&D plan to promote research in these fields and maintains intense collaboration with universities.



Organización de congresos Organization of conferences

10

Organización de congresos Organization of conferences

10

Las sesiones del Workshop se dividen en las siguientes áreas temáticas:

- Avances y aplicaciones de las técnicas de simulación en el campo de la Ingeniería del Fuego. Instalaciones de protección contra incendios.
- Resistencia al fuego de estructuras.
- Investigación del incendio. Ingeniería forense y sus aspectos jurídicos.

La primera edición del Workshop I Fire Engineering Conference (FIRE2011) se celebró en Valencia los días 1-2 de junio de 2011. El Instituto Universitario de Investigación de Seguridad Industrial, Radiofísica y Medioambiental (ISIRYM) de la Universitat Politècnica de València (UPV) se ha encargado de la organización y difusión del evento. La meta del Congreso era reunir a Expertos en la dinámica, simulación e investigación del incendio, con el fin de acercar al ámbito universitario la importancia del estudio científico en la investigación de un incendio.

El Comité Organizador del evento ha estado formado por personal del ISIRYM:

- Gumersindo Jesús Verdú Martín
- Mónica Matínez Lianes
- José Miguel Arnal Arnal
- Rafael Miró Herrero

Como conferenciantes de las sesiones plenarias de la primera edición participaron:

- Dr. Guillermo Rein. University of Edinburgh, UK.
- Dr. Paulo Vila Real. Universidade de Aveiro, Portugal.

The Workshop sessions are divided into the following thematic areas:

- Advances and applications of simulation techniques in the field of Fire Engineering. Fire protection facilities.
- Fire resistance of structures.
- Fire investigation. Forensic engineering and its legal aspects.

The first edition of the Workshop I Fire Engineering Conference (FIRE2011) was held in Valencia on June 1-2, 2011. The Research University Institute for Industrial, Radiophysical and Environmental Safety (ISIRYM) of the Universitat Politècnica de València (UPV) has been responsible for the organization and dissemination of the event. The goal of the Congress was to bring together experts in fire dynamics, simulation and investigation, in order to bring the importance of scientific study in fire investigation closer to the university environment.

The Organizing Committee of the event has been formed by ISIRYM staff:

- Gumersindo Jesús Verdú Martín
- Mónica Matínez Lianes
- José Miguel Arnal Arnal
- Rafael Miró Herrero

As relevant speakers of the plenary sessions of the first edition participated:

- Dr. William Rein. University of Edinburgh, UK.
- Dr. Paulo Vila Real. University of Aveiro, Portugal.

En esta primera edición se superaron con creces las expectativas iniciales y su celebración sirvió como plataforma para crear lazos entre diferentes Institutos de Investigación, Centros Tecnológicos, Organismos Públicos y empresas de prestigio del sector. Con el fin de afianzar estos lazos y crear un foro de encuentro de mayor relevancia se realizó una segunda edición. La segunda edición II Fire Engineering Conference (FIRE2012) se celebró en Valencia los días 25 y 26 de Octubre de 2012.

Como conferenciantes de las sesiones plenarias participaron:

- Dr. Francisco Chinesta. Ecole Centrale Nantes, Francia.
- José Vicente Aguado López. Ecole Centrale Nantes, Francia.
- Cristián Maluk Zedan. University of Edinburgh, UK.
- Javier Unanua Caballero. ARUP, Madrid.
- Dr. Jamie Stern-Gottfried. ARUP, Berlín.
- Francisco José Anguera Ayala. Oficial de la Guardia Municipal de San Sebastián.
- Eduart Fillet Caterina. Grupo Catalana Occidente

La conferencia de clausura fue realizada por el Dr. en Derecho Antonio Vercher Noguera, Fiscal de Sala de Medio Ambiente y Urbanismo.

En la tercera edición, III FIRE ENGINEERING CONFERENCE (FIRE2014), celebrada el 24 de octubre del 2014, se reunieron expertos, científicos y profesionales, en la prevención y seguridad contra incendios, así como, en las técnicas de modelado computacional empleadas para la simulación de un incendio, los cuales, presentaron los resultados de sus investigaciones, aplicaciones y estudios. Esta edición tenía como lema "Un acercamiento a los métodos científico-tecnológicos en la prevención y seguridad contra incendios"

Como conferenciantes de las sesiones plenarias participaron:

- Dr. Roberto Felicetti. (Milano, Italia).
- Dr. Ignacio Payá Zaforteza (España).

In this first edition, initial expectations were far exceeded and its celebration served as a platform to create ties between different Research Institutes, Technology Centres, Public Organizations and prestigious companies in the sector. In order to strengthen these ties and create a more relevant meeting forum, a second edition was held. The second edition of the II Fire Engineering Conference (FIRE2012) was held in Valencia on October 25 and 26, 2012.

As invited speakers of the plenary sessions participated:

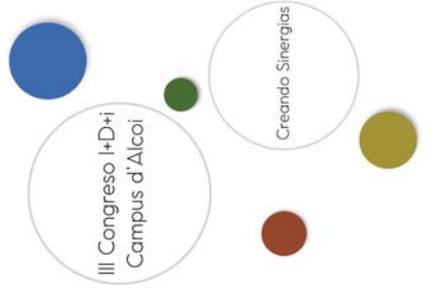
- Dr. Francisco Chinesta. Ecole Centrale Nantes, France.
- Jose Vicente Aguado Lopez. Ecole Centrale Nantes, France.
- Cristian Maluk Zedan. University of Edinburgh, UK.
- Javier Unanua Caballero. ARUP, Madrid.
- Dr. Jamie Stern-Gottfried. ARUP, Berlin.
- Francisco José Anguera Ayala. Official of the Municipal Guard of San Sebastian.
- Eduart Fillet Caterina. Grupo Catalan Occidente.

The closing conference was given by Dr. Antonio Vercher Noguera in Law, Prosecutor of the Environment and Urban Planning Chamber.

In the third edition, III FIRE ENGINEERING CONFERENCE (FIRE2014), held on October 24, 2014, experts, scientists and professionals gathered in fire prevention and safety, as well as in computational modeling techniques used for simulation of a fire, which presented the results of their investigations, applications and studies. This edition had the topic "An approach to scientific-technological methods in fire prevention and safety"

As invited speakers of the plenary sessions participated:

- Dr. Roberto Felicetti. (Milan, Italy).
- Dr. Ignacio Payá Zaforteza (Spain).



CONGRESO I+D+I CAMPUS DE ALCOI. CREANDO SINERGIAS.

Este congreso nace en 2013 impulsado desde la UPV-Campus d'Alcoi para que los investigadores den a conocer sus más recientes líneas de investigación y así generar ideas y sinergias en las que colaborar entre los distintos grupos. En su primera edición, en 2012, 8 grupos de investigación formados por 45 investigadores expusieron sus fortalezas, y tuvo un total de 40 comunicaciones. A partir de ese momento se consolidó como un congreso que se celebra todos los años en el Campus de Alcoi, donde miembros investigadores del ISIRYM también participan en su organización.

El congreso es multidisciplinar, de forma que son bienvenidas todas las investigaciones relacionadas con los estudios impartidos en el campus. Estas son: Diseño Industrial, Economía y Organización de Empresas, Estadística, Física, Informática, Ingeniería Química y Nuclear, Matemáticas, Materiales, Mecánica, Medicina, Medio Ambiente, Robótica, Textil y Otros.

This congress was born in 2013 promoted by the UPV-Campus d'Alcoi so that researchers present their most recent lines of research and thus generate ideas and synergies in which to collaborate between the different groups. In its first edition, in 2012, 8 research groups made up of 45 researchers exposed their strengths and had a total of 40 communications. From that moment on, it is consolidated as a congress that is held every year at the Alcoi Campus, where ISIRYM research members also participate in its organization.

The congress is multidisciplinary, so all research related to the studies taught on campus is welcome. These are: Industrial Design, Economics and Business Organization, Statistics, Physics, Computer Science, Mathematics, Materials, Mechanics, Medicine, Environment, Robotics, Textile and Others.



9TH INTERNATIONAL TOPICAL MEETING ON INDUSTRIAL RADIATION AND RADIOISOTOPE MEASUREMENT APPLICATIONS (IRRMA-9), 6-11 JULY, 2014

"El encuentro International Topical Meeting on Industrial Radiation and Radioisotope Measurement Applications (IRRMA) es un evento trienal organizado con el propósito de reunir a científicos e ingenieros de todo el mundo que comparten un interés en las aplicaciones de medición de radiaciones y radioisótopos. El profesor Robin P. Gardner de la Universidad Estatal de Carolina del Norte fue el fundador de la serie de reuniones temáticas de IRRMA y presidió la primera y la cuarta reunión. La primera reunión de esta serie tuvo lugar en Pinehurst, Carolina del Norte, EE. UU. en 1988. Las tres conferencias siguientes también se organizaron en Carolina del Norte, respectivamente en 1992, 1996 y 1999. La quinta reunión se celebró en Bolonia (Italia) en 2002 organizado por Alma Mater Studiorum, Universidad de Bolonia. IRRMA-6 fue organizado por la Universidad de McMaster en Hamilton (Canadá), 2005. Cruzando de nuevo el Atlántico IRRMA-7 fue organizado por la Universidad Técnica Checa en Praga, 2008. Volviendo a América, IRRMA-8 fue organizado por el Estado de Kansas University y celebrada en Kansas City (Missouri), 2011."

"The International Topical Meeting on Industrial Radiation and Radioisotope Measurement Applications (IRRMA) is a triennial event organised with the purpose of bringing together scientists and engineers from around the world who share an interest in radiation and radioisotope measurement applications. Professor Robin P. Gardner of North Carolina State University was the founder of the IRRMA series of topical meetings and chaired the first and fourth meetings. The first meeting in this series took place in Pinehurst, North Carolina, U. S. A. in 1988. The following three conferences were organized also in North Carolina, respectively in 1992, 1996, and 1999. The fifth meeting was held in Bologna (Italy) in 2002 organized by Alma Mater Studiorum, University of Bologna. IRRMA-6 was organized by the University of McMaster in Hamilton (Canada), 2005. Crossing again the Atlantic IRRMA-7 was organized by the Czech Technical University in Prague, 2008. Back to America, IRRMA-8 was organized by the Kansas State University and held in Kansas City (Missouri), 2011."

Organización de congresos Organization of conferences

10

La reunión IRRMA-9 está organizada por el Departamento de Ingeniería Química y Nuclear de la Universidad Politécnica de Valencia (DIQN-UPV) y el Instituto de Seguridad Industrial, Radiofísica y Ambiental (ISIRYM). Se celebró en la Universitat Politècnica de València (UPV) en Valencia (España) del 6 al 11 de julio de 2014.

"Está dedicado a las tendencias actuales y los posibles problemas futuros relacionados con la radiación y los radioisótopos. Las sesiones técnicas incluirán conferencias invitadas de expertos líderes en sus campos, contribuciones orales y presentaciones de carteles de contribuciones. Los asistentes tendrán la oportunidad de compartir ideas sobre los usos industriales de la radiación y los radioisótopos, y también sobre la investigación y las aplicaciones en campos relacionados, como las aplicaciones biomédicas de la radiación, el arte y el patrimonio cultural, los métodos y modelos Monte Carlo, la radiación en las ciencias ambientales, la detección de material de amenaza y contrabando, protección radiológica, blindaje y dosimetría, efectos de la radiación en los materiales, detección y medición de la radiación, y otros temas". (Presidente del Comité Organizador, José Ródenas Diago).

Comité Organizador:

Presidente: José Ródenas, Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain
Co-presidente: Gumerisindo J. Verdú, Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain
Agustín Abarca, UPV (Valencia, Spain)
Sofía Carlos, UPV (Valencia, Spain)
Sergio Gallardo, UPV (Valencia, Spain)
Damián Ginestar, UPV (Valencia, Spain)
Belén Juste, UPV (Valencia, Spain)
Mónica Martínez, UPV (Valencia, Spain)
Sebastián Martorell, UPV (Valencia, Spain)
Rafael Miró, UPV (Valencia, Spain)
José Luis Pitarach, UPV (Valencia, Spain)
Andrea Querol, UPV (Valencia, Spain)

The IRRMA-9 meeting is organised by the Department of Nuclear and Chemical Engineering of the Polytechnic University of Valencia (DIQN-UPV) and the Institute for Industrial, Radiophysical and Environmental Safety (ISIRYM). It has been held at the Universidad Politécnica de Valencia (UPV) in Valencia (Spain) from 6 to 11 July 2014.

"It is devoted to current trends and potential future issues involving radiation and radioisotopes. The technical sessions will include invited lectures by leading experts in their fields, contributed oral papers and poster presentations of contributed papers. Attendees will have an opportunity to share ideas on industrial uses of radiation and radioisotopes, and also on research and applications in related fields such as Biomedical Applications of Radiation, Art and Cultural Heritage, Monte Carlo Methods and Models, Radiation in Environmental Sciences, Detection of Threat Material and Contraband, Radiation Protection, Shielding and Dosimetry, Radiation Effects on Materials, Radiation Detection and Measurements, and other topics". (Presidente del Comité Organizador, José Ródenas Diago).

Organizing Committee:

Chairman: José Ródenas, Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain
Co-chairman: Gumerisindo J. Verdú, Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain
Agustín Abarca, UPV (Valencia, Spain)
Sofía Carlos, UPV (Valencia, Spain)
Sergio Gallardo, UPV (Valencia, Spain)
Damián Ginestar, UPV (Valencia, Spain)
Belén Juste, UPV (Valencia, Spain)
Mónica Martínez, UPV (Valencia, Spain)
Sebastián Martorell, UPV (Valencia, Spain)
Rafael Miró, UPV (Valencia, Spain)
José Luis Pitarach, UPV (Valencia, Spain)
Andrea Querol, UPV (Valencia, Spain)

Organización de congresos Organization of conferences

10



40º REUNIÓN ANUAL DE LA SOCIEDAD NUCLEAR ESPAÑOLA, VALENCIA, 1-3 OCTUBRE DE 2014.

La Sociedad Nuclear Española celebró en el Palacio de Congresos de Valencia su 40º Reunión Anual durante los días 1, 2 y 3 de octubre del 2014. Más de 600 profesionales y empresas del sector tuvieron en la ciudad de Valencia su punto de encuentro para analizar la situación actual de la energía nuclear y sus retos de futuro.

La reunión tiene como eje fundamental un intenso programa técnico compuesto por sesiones plenarias, sesiones monográficas y los cursos "Aprende más de..." en los que se actualiza el conocimiento de aspectos relevantes del sector nuclear para los profesionales. Además, los asistentes tienen la oportunidad de presentar en las sesiones técnicas sus trabajos sobre proyectos relevantes, hechos científicos destacados o sobre los avances que en las diferentes materias se hayan producido en el último año.

La Reunión también incluye actividades para la divulgación y formación de la sociedad en general, como el Curso Básico de Ciencia y Tecnología Nuclear, impartido por la Comisión de Jóvenes Nucleares de la SNE, y que abre sus puertas a estudiantes de la ciudad, de la comunidad autónoma y a cualquiera que desee aprender o profundizar sobre la energía y la tecnología nucleares.

The Spanish Nuclear Society held its 40th Annual Meeting at the Valencia Conference Center on October 1, 2 and 3, 2014. More than 600 professionals and companies from the sector met in the city of Valencia to discuss the current situation of nuclear energy and its future challenges.

The fundamental axis of the meeting is an intense technical program made up of plenary sessions, monographic sessions and "Learn more about..." courses in which the knowledge of relevant aspects of the nuclear sector for professionals is updated. In addition, attendees have the opportunity to present their work on relevant projects, outstanding scientific facts or on the advances that have occurred in the last year in the different subjects in the technical sessions.

The Meeting also includes activities for the dissemination and training of society in general, such as the Basic Course on Nuclear Science and Technology, taught by the SNE's Commission for Young Nuclear People, and which opens its doors to students from the city, from anyone who wishes to learn about nuclear energy and technology.



HEAd'15. 1ST INTERNATIONAL CONFERENCE ON HIGHER EDUCATION ADVANCES, JUNE 24 - 26, 2015, VALENCIA.

La Primera Conferencia Internacional sobre Avances en la Educación Superior (HEAd'15) pretende convertirse en un foro para que investigadores y profesionales intercambien ideas, experiencias, opiniones y resultados de investigación relacionados con la preparación de los estudiantes y la organización de los sistemas educativos.

- Los temas de interés incluyen, pero no se limitan a:
- Materiales innovadores, experiencias de enseñanza y aprendizaje
 - Planificación y organización de la enseñanza
 - Evaluación y valoración del aprendizaje de los estudiantes
 - Prácticas tecnológicas emergentes (p. ej., MOOC, REA, ludificación)
 - Experiencias fuera del aula (p. ej., prácticas, movilidad)
 - Nuevas teorías y modelos de enseñanza/aprendizaje
 - Globalización en la educación y reformas educativas
 - Industria y educación

The First International Conference on Higher Education Advances (HEAd'15) aims to become a forum for researchers and practitioners to exchange ideas, experiences, opinions and research results relating to the preparation of students and the organization of educational systems.

- Topics of interest include, but are not limited to:
- Innovative Materials, Teaching and Learning Experiences
 - Planning and Organization of Teaching
 - Evaluation and Assessment of Student Learning
 - Emerging Technology Practices (e.g., MOOC, OER, gamification)
 - Experiences Outside the Classroom (e.g., practicums, mobility)
 - New teaching/learning theories and models
 - Globalization in education and Education Reforms
 - Industry and Education

La conferencia HEAd'15 se ha celebrado del 24 al 26 de junio de 2015 en la Escuela de Administración y Dirección de Empresas de la Universitat Politècnica de València (UPV), que recientemente ha sido elegida como la mejor universidad técnica de España por el Academic Ranking of World Universities (ARWU) 2014.

Comité Organizador
Presidente
Josep Domènech, UPV (Valencia, Spain)

Programa
Jaime Lloret, UPV (Valencia, Spain)

Workshops
Habib M. Ammari, University of Michigan-Dearborn, USA

Sponsors
Milos Stojmenovic, Singidunum University, Serbia

Publicación
M. Cinta Vincent Vela, UPV (Valencia, Spain)
Elena Zuriaga Agustí, UPV (Valencia, Spain)

Preparativos
Elena de la Poza, UPV (Valencia, Spain)

Publicidad
Sandra Sendra, UPV (Valencia, Spain)
Kayhan Zrar Ghafoor, University of Koya, Iraq

Industria
Francisco Javier Sanchez Bolumar, Centro de Formación Tecnológica de ADIF, Spain

Organización local (UPV)
Silvia Álvarez Blanco
Desamparados Blazquez
Vicent Caballer Tarazona
Kapil M. Ingole
Jose Miguel Jimenez Herranz
Jose Antonio Mendoza Roca
Olga Moreno-Pérez
Lorena Parra

The HEAd'15 conference will be held on June 24-26, 2015 at the School of Business Administration of the Universitat Politècnica de València (UPV), which has been recently ranked as the best technical university in Spain by the Academic Ranking of World Universities (ARWU) 2014.

Organizing committee
General chair
Josep Domènech, UPV (Valencia, Spain)

Program chair
Jaime Lloret, UPV (Valencia, Spain)

Workshops chair
Habib M. Ammari, University of Michigan-Dearborn, USA

Sponsorship & Exhibits chair
Milos Stojmenovic, Singidunum University, Serbia

Publication chair
M. Cinta Vincent Vela, UPV (Valencia, Spain)
Elena Zuriaga Agustí, UPV (Valencia, Spain)

Arrangements chair
Elena de la Poza, UPV (Valencia, Spain)

Publicity chair
Sandra Sendra, UPV (Valencia, Spain)
Kayhan Zrar Ghafoor, University of Koya, Iraq

Industry chair
Francisco Javier Sanchez Bolumar, Centro de Formación Tecnológica de ADIF, Spain

Local organization (UPV)
Silvia Álvarez Blanco
Desamparados Blazquez
Vicent Caballer Tarazona
Kapil M. Ingole
Jose Miguel Jimenez Herranz
Jose Antonio Mendoza Roca
Olga Moreno-Pérez
Lorena Parra

Organización de congresos Organization of conferences

10



4º CONGRESO CONJUNTO DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FÍSICA MÉDICA Y LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA, VALENCIA, 2015

Los días 23 al 26 de junio de 2015 se ha celebrado el IV congreso conjunto de las Sociedades Españolas de Protección Radiológica y Física Médica, en esta ocasión en la Ciudad Politécnica de la Innovación (CPI), de la Universitat Politècnica de València, con el lema: FÍSICA Y SALUD: RETOS Y PERSPECTIVAS DE LA FÍSICA MÉDICA Y LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.

El Presidente del Congreso es Gumerindo Verdú, Catedrático del Departamento de Ingeniería Química y Nuclear y Director del Máster en Protección Radiológica en Instalaciones Radiactivas y Nucleares.

"El lema del Congreso es "Física y Salud: Retos de la Física Médica y la Protección Radiológica" y, acorde con ello, es una oportunidad para exponer con rigor científico y calidad las numerosas ponencias y debates que se están organizando en torno a la Física Médica y la Protección Radiológica" (Gumerindo Verdú Martín, Presidente del Comité Organizador).

El 4º Congreso conjunto de la Sociedad Española de Física Médica y la Sociedad Española de Protección Radiológica, ha sido un éxito con una participación de 647 asistentes.

From June 23 to 26, 2015, the IV joint congress of the Spanish Radiological Protection and Medical Physics Societies has been held at the Polytechnic City of Innovation (CPI), of the Universitat Politècnica de València, with the topic: PHYSICS AND HEALTH: CHALLENGES AND PERSPECTIVES OF MEDICAL PHYSICS AND RADIATION PROTECTION.

The President of the Congress is Gumerindo Verdú, Professor of the Department of Chemical and Nuclear Engineering and Director of the Master's Degree in Radiological Protection in Radioactive and Nuclear Facilities.

"The topic of the Congress is 'Physics and Health: Challenges of Medical Physics and Radiological Protection' and, accordingly, it is an opportunity to expose with scientific rigor and quality the numerous presentations and discussions that are being organized around the Medical Physics and Radiological Protection" (Gumerindo Verdú Martín, President of the Organizing Committee).

The 4th Joint Congress of the Spanish Society of Medical Physics and the Spanish Society of Radiological Protection has been a success with the participation of 647 attendees.

Organización de congresos Organization of conferences

10

Comité Organizador:

Presidente
Gumerindo Verdú Martín (UPV, Valencia)
Vicepresidente
Joan Roselló Ferrando. Hospital General Universitario - ERESA, Valencia
Vicepresidente
Vicente Crispín Contreras. Fundación Instituto Valenciano de Oncología, Valencia
Secretaría
Patricia Mayo Nogueira, Titania Servicios Tecnológicas, S.L. Valencia
Secretario
Agustín Santos Serra. Consorcio Hospitalario Provincial de Castellón, Castellón

Vocales (sólo se listan los miembros locales)
Francisco Javier López de la O (UPV, Valencia)
Mónica Martínez Lianes (UPV, Valencia)
Rafael Miró Herreró (UPV, Valencia)
Sergio Gallardo Bermell (UPV, Valencia)

Organizing Committee:

President
Gumerindo Verdú Martín (UPV, Valencia)
Co-president
Joan Roselló Ferrando. Hospital General Universitario - ERESA, Valencia
Co-president
Vicente Crispín Contreras. Fundación Instituto Valenciano de Oncología, Valencia
Secretariat
Patricia Mayo Nogueira, Titania Servicios Tecnológicas, S.L. Valencia
Agustín Santos Serra. Consorcio Hospitalario Provincial de Castellón, Castellón

Vocals (UPV members)

Francisco Javier López de la O (UPV, Valencia)
Mónica Martínez Lianes (UPV, Valencia)
Rafael Miró Herreró (UPV, Valencia)
Sergio Gallardo Bermell (UPV, Valencia)





Dirección postal:
Instituto Universitario de Seguridad Industrial, Radiofísica y
Medioambiental (ISIRYM)
Universitat Politècnica de València
Camino de Vera s/h
46022 Valencia, ESPAÑA

Teléfonos:
Administración:
96 387 93 90

Email: info@isiryM.upv.es
Web: www.upv.es/isiryM