



V Congreso Nacional de Pilas de Combustible
21-23 noviembre 2012. Madrid

LIBRO DE COMUNICACIONES



Libro de comunicaciones del
V Congreso Nacional de Pilas de Combustible CONAPPICE 2012
Madrid, noviembre 2012

Esta publicación ha sido elaborada por la
Asociación Española de Pilas de Combustible - APPICE

Editores: Antonio José Martín, Margarita Daza, Loreto Daza

Está incluida en el fondo editorial de la serie
"APPICE Formación"

Cualquier reproducción, parcial o total de la
presente publicación debe contar con la
aprobación escrita de APPICE.

La Asociación Española de Pilas de
Combustible, APPICE, no comparte
necesariamente las opiniones, teorías o
juicios expuestos en este documento, cuya
responsabilidad corresponde únicamente a
los autores.

ISBN: 84-695-6505-2

Asociación Española de Pilas de Combustible - APPICE
C/ Marie Curie 2, Campus Cantoblanco
28049 Madrid
www.appice.es

Impreso en Madrid

PREFACIO

En los dos años transcurridos desde la última edición, se aprecia una ligera pero continua aceleración en la adopción de las pilas de combustible a nivel comercial en todo el mundo. Tras la gran expectación levantada por esta tecnología y sus asociadas hace entre diez y quince años, y la posterior constatación de que era una tecnología no madura aún, acompañada de una decepción no menos exagerada, podemos dar cuenta a día de hoy de éxitos en la comercialización de productos basados en pilas de combustible, como las carretillas elevadoras o sistemas de generación de energía eléctrica estacionaria en Estados Unidos, o los sistemas de cogeneración domésticos CHP que han superado a la oferta disponible en Japón, o el firme compromiso de los principales fabricantes de automóviles en mantener 2015 como fecha de comienzo de la comercialización a gran escala. Sin embargo, aún es necesario recorrer el camino que lleva a la reducción de los costes de fabricación y al aumento de la durabilidad en la mayoría de las aplicaciones. **CONAPPICE 2012** pretende ser el principal foro de encuentro y sinergia entre los centros e investigadores y tecnólogos españoles, con la idea final de aprovechar la oportunidad de convertirse en un país de referencia dentro de este nuevo campo llamado a revolucionar la energía y el transporte como lo conocemos hoy en día.

La serie de congresos **CONAPPICE** tiene como objetivo facilitar el desarrollo de la tecnología de Pilas de Combustible y procesos asociados, como la producción, almacenamiento y utilización de hidrógeno, mediante la comunicación de los avances logrados por cada uno de los que trabajan en esta tecnología desde distintos ámbitos: universidad, centros de investigación, centros tecnológicos, empresas y administraciones. A pesar de su carácter nacional, en cada edición contamos con más participaciones de ámbito internacional, ya que la oportunidad que se brinda a investigadores extranjeros de entrar en contacto con la realidad investigadora en un campo de todo un país es harto valiosa. En esta edición, **CONAPPICE 2012** continúa la línea de ediciones anteriores, con su apuesta continua por la mejora de la calidad y la difusión de la investigación. Este año se ha firmado un acuerdo de patrocinio con una de las revistas internacionales de más crecimiento en nuestro campo, *International Journal of Hydrogen Energy*, que dedicará un volumen exclusivo para los trabajos de mayor calidad presentados al congreso. Se ha querido respetar, sin embargo, la larga relación con la revista *Journal of Power Sources*, dando opción a los participantes de publicar sus trabajos en cualquiera de las dos revistas. Por otra parte, **CONAPPICE 2012** presenta un nuevo enfoque en la difusión de la información. Ha incluido la novedad de presentar las sesiones de póster en formato electrónico, dando oportunidad a los autores de una mayor difusión y conocimiento del trabajo presentado. Con cada inscripción se ha regalado una Tablet que contiene todas las comunicaciones presentadas, para que estén disponibles en todo momento durante y tras el Congreso.

Los temas incluidos en **CONAPPICE 2012** recorren desde la **investigación básica**, aún muy necesaria, centrada en la conversión electroquímica de energía química, materiales para almacenamiento de hidrógeno, construcción de dispositivos experimentales, nuevas técnicas de caracterización, etc., hasta los aspectos **de desarrollo e innovación tecnológica en diversas aplicaciones**, como son la robótica, la generación de energía, dispositivos portátiles, etc. Se dedica una atención especial al **hidrógeno**, con sesiones específicas para su producción y purificación, íntimamente relacionada con el uso de **biocombustibles**, a los que se dedica otra sesión. Los aspectos relacionados con la **Administración y la Industria**, como normativa específica, tratamiento de patentes o estrategias para el despliegue de la Economía del Hidrógeno, completan el abanico de temas disponibles en esta edición. No es otro el objetivo que proporcionar una visión de conjunto del estado actual de esta tecnología en España y aunar esfuerzos para alcanzar un objetivo común.

Este Libro recoge los trabajos presentados en el **V Congreso Nacional de Pilas de Combustible, CONAPPICE 2012** aceptados por el Comité Científico, el cual expresa su felicitación a los autores por la calidad de las mismas, viva muestra del nivel científico-tecnológico que se está alcanzando en nuestro país. El Comité Organizador agradece la participación de todos los implicados en el evento, desde los invitados a impartir las conferencias plenarias, pasando por cada uno de los autores, hasta los que han hecho posible, con su trabajo silencioso y eficaz, que este Congreso pueda llevarse a cabo. Mención especial merecen los Patrocinadores, a los que expresamos nuestro más sincero agradecimiento. Su apoyo a la **Asociación Española de Pilas de Combustible** para la organización del Congreso ha sido, además de un importante soporte financiero, una indiscutible apuesta por el desarrollo de la tecnología de Pilas de Combustible a través de APPICE. El Comité Organizador de **CONAPPICE 2012** no puede dejar de destacar el nivel de participación a pesar de las extremadamente dificultosas condiciones para la investigación en España. Son momentos que hacen recordar a D. Santiago Ramón y Cajal en su libro *Los Tónicos de la Voluntad*.

Comité Organizador**Loreto Daza Bertrand, Presidente APPICE – ICP-CSIC****Antonio José Martín Fernández, CIEMAT****Tomás González Ayuso, CIEMAT****Jose Antonio Daza Bertrand, ICP-CSIC****M^a Antonia Folgado Martínez, APPICE-CIEMAT****M^a José Escudero Berzal, CIEMAT****Arturo Martínez Arias, ICP-CSIC****Comité Científico****Antonio José Martín Fernández, CIEMAT****Loreto Daza Bertrand, ICP-CSIC****Javier Brey Sánchez, ABENGOA HIDRÓGENO****Arturo Martínez Arias, ICP-CSIC****Justo Lobato Bajo, Universidad de Castilla-La Mancha****M^a Mar Arxer, CARBUROS METÁLICOS****Emilia Morallón Núñez, Universidad de Alicante****Jose María López, INSIA****Emilio Larrodé Pellicer, CPS Ingenieros – Universidad de Zaragoza****Pedro García Ybarra, UNED****Pedro Sánchez, SANDRO ENERGY****Luis Fernández Beites, Universidad Politécnica de Madrid****M^a José Escudero Berzal, CIEMAT****José Antonio Alonso Alonso, ICMM-CSIC****Jordi Riera Colomer, CSIC.UPC****M^a Jesús Lázaro Elorri, ICB- CSIC****Raúl Brey Sánchez, Universidad Pablo de Olavide****Attila Husar, CSIC.UPC**

ÍNDICE

Sesión 1: Pilas de Combustible de Baja Temperatura 1

Oscillation of Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cells at Low Cathode Humidification.....	3
<i>D. G. Sanchez, K. Andreas Friedrich - Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt (DLR), Institut für Technische Thermodynamik, Germany</i>	
Water transport study in high temperature fuel cell stack	7
<i>D. Bezmalinović, A. Husar - Faculty of Electrical Engineering, Mechanical Engineering and Naval Architecture, University of Split, Croatia - Institut de Robòtica i Informàtica Industrial, CSIC-UPC, Barcelona</i>	
Diagnosis tools for PEMFC using humidification interruption tests.....	11
<i>M. Primucci, M. Serra, J. Riera - Institut de Robòtica i Informàtica Industrial (IRII), Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC) - Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), Barcelona</i>	
Study of hydrogen purge effects on performance and efficiency of a PEM fuel cell system	15
<i>S. Strahl, A. Husar, J. Riera - Institut de Robòtica i Informàtica Industrial (CSIC-UPC), Barcelona</i>	
Modelo unidimensional de una monocelda tipo PEM para diferentes condiciones de operación y validación experimental.....	19
<i>J. A. Salva, E. Tapia, A. Iranzo, M. Díaz, F. Rosa, F.J. Pino - Grupo de Termotecnia, Departamento de Ingeniería Energética, Escuela Superior de Ingenieros. Sevilla - INTA- Instituto Nacional de Técnica Aeroespacia, Mazagón, Huelva</i>	
Modelado de una pila de combustible basado en el principio de Onsager. Aplicación a una monocelda	23
<i>L. Dueñas, R. Mustata, L. Valiño - LIFTEC-Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Zaragoza.</i>	
Distributed parameter model simulation tool for PEM fuel cells	27
<i>M.L. Sarmiento-Carnevali, M. Serra, C. Batlle - Institut de Robòtica i Informàtica Industrial (UPC-CSIC), Barcelona - Departament de Matemàtica Aplicada IV & IOC, Universitat Politècnica de Catalunya, EPSEVG, Vilanova i la Geltrú</i>	
Modelado del ánodo de una pila DMFC: flujo multifásico y efectos de la compresión no homogénea de ensamblaje	31
<i>P.A. García Salaberri, M. Vera Coello, I. Iglesias Estradé, R. Zaera Polo - Departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos, Universidad Carlos III de Madrid, - Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras, Universidad Carlos III de Madrid</i>	
Minimización de costes en pilas PEM, con aleaciones amorfas de bajo contenido en Pt y distintas membranas intercambiadoras	35
<i>N. Ruiz, A. R. Pierna, A. Lorenzo, J. Barroso, T. C. Blanco, M. Sánchez y E. Artutxa - Departamento de Ingeniería Química y del Medio Ambiente. Universidad del País Vasco, San Sebastián</i>	
Catalizadores de PtRu soportados en xerogel de carbono altamente mesoporoso para la oxidación de metanol: influencia del método de síntesis	39
<i>C. Alegre, M.E. Gálvez, R. Moliner, V. Baglio, A. Stassi, A.S. Aricò, M.J. Lázaro - Instituto de Carboquímica, CSIC. Zaragoza - Istituto di Tecnologie Avanzate per l'Energia "Nicola Giordano", CNR. Messina, Italia</i>	
Carbones macroporosos como soporte para electrocatalizadores de Pt-Ru	43
<i>A. Baena-Moncada, J. C. Calderón, J. Flórez-Montaño, E. M. Pittaro, C. A. Barbero, G. Planes, J. L. Rodríguez, E. Pastor - Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina. - Departamento de Química Física - Universidad de La Laguna, Tenerife, España</i>	

Análisis de la influencia de la estructura del electrodo catódico en pilas de combustible de membrana de intercambio protónico pasivas	47
<i>P. Ferreira Aparicio, M. A. Folgado, A. Martínez Chaparro. – CIEMAT, Madrid</i>	
Aleaciones con base Pd tolerantes al metanol para cátodos en celdas de combustible de metanol directo	51
<i>L. M. Rivera, D. Anaya, M. Aquino Campos, J. L. Rodríguez, A. Querejeta, F. Alcaide, E. Pastor - Facultad de Química y Farmacia, Dpto. Química, Física y Matemática, Universidad de El Salvador, El Salvador. - Dpto. Química Física, Instituto de Materiales y Nanotecnología, Universidad de La Laguna, Tenerife - Dpto. de Energía, CIDETEC-IK4, Donostia/San Sebastián, España</i>	
Estudio de la microestructura de láminas delgadas electrodepositadas de Pt-WO₃/C para reducción de oxígeno.....	55
<i>A. J. Martín, A. M. Chaparro - CIEMAT, Madrid</i>	
Electrodeposición de RuO₂ sobre telas de carbón activado como electrodos de supercondensadores electroquímicos	59
<i>J.M. Sieben, E. Morallón, D. Cazorla-Amorós - Departamento de Química Física e Instituto Universitario de Materiales - Departamento de Química Inorgánica e Instituto Universitario de Materiales, Universidad de Alicante, Alicante</i>	
Método de deposición de cargas ultrabajas de platino mediante electrospray para electrodos PEMFC.....	63
<i>S. Martín, B. Martínez-Vázquez, J.L. Castillo, P.L. García-Ybarra - Dpto. Física Matemática y de Fluidos, Facultad de Ciencias, UNED, Madrid</i>	
Síntesis y evaluación de electrocatalizadores Pt-Pd para la reacción de reducción de oxígeno en ausencia y presencia de metanol.....	65
<i>A. Altamirano-Gutiérrez, A.M. Fernández, and F.J. Rodríguez Varela - Centro de Investigación en Energía, Universidad Nacional Autónoma de México, México - Grupo de Recursos Naturales y Energéticos, Cinvestav Unidad Saltillo, Coahuila, México.</i>	
Microbial fuel cell with cathode assisted by algae: A first assesment	69
<i>A. González del Campo, L. Vivar, P. Cañizares, M. A. Rodrigo, F. J. Fernández and J. Lobato - University of Castilla-La Mancha, Chemical Engineering Department, Ciudad Real</i>	
Nuevos polielectrolitos basados en líquidos iónicos para su aplicación en PEMFC	73
<i>M. Díaz, A. Ortiz, M. Vilas, E. Tojo, I. Ortiz, Dpto. Ingeniería Química y QI. ETSIIyT, Universidad de Cantabria, Santander - Dpto Química Orgánica. Universidad de Vigo</i>	
Polímeros de speak para su uso en membranas compuestas reforzadas con nanofibras en pilas de combustible de metanol	77
<i>S. Mollá, V. Compañ - Departamento de Termodinámica Aplicada, E.T.S.I.I., Universidad Politécnica de Valencia</i>	
Modificación de la conductividad protónica en membranas de polisulfona sulfonada mediante la adición de sólidos laminares tipo hidrotalcita	81
<i>M. Herrero, A.M. Martos, A. Varéz, B. Levenfeld - Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales e Ingeniería Química, Universidad Carlos III de Madrid</i>	
In-situ characterization of PEM membranes by AFM	85
<i>I. Torres, A. Arce, J. Oriol Ossó, M. L. Di Vona, L. F. Vega - MATGAS Research Center, Bellaterra, Barcelona, Spain - University of Rome, Rome, Italy</i>	
Estudio del comportamiento de una pila de combustible mediante espectroscopía de impedancias electroquímicas.....	87
<i>M. Pérez-Page, V. Pérez-Herranz - Ingeniería Electroquímica y Corrosión (IEC). Dpto. Ingeniería Química y Nuclear. Universidad Politécnica de Valencia</i>	

Numerical CFD analysis of the dynamic behaviour of a PEM fuel cell under a load change	91
<i>A. Iranzo, M. Díaz, A. Salva, E. Tapia, F. Rosa - Grupo Termotecnia, Departamento Ingeniería Energética, Universidad de Sevilla - INTA-Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial. Mazagón, Huelva</i>	
Neuro-evolutionary approach applied for optimizing the PEMFC performance	95
<i>C.-G. Piuleac, S. Curteanu, J. J. Linares, P. Cañizares, M. A. Rodrigo, J. Lobato - "Gh. Asachi" Technical University Iasi, Department of Chemical Engineering, Iasi, Romania - Laboratory of Chemical Processes. Institute of Chemistry. Univ. of Brasilia. Brasilia, Brazil - Chemical Engineering Department, University of Castilla-La Mancha, Ciudad Real, Spain</i>	
Modelización matemática del anodo de una pila DEFC incluyendo especies intermedias libres y adsorbidas	99
<i>J. Sánchez Monreal, P.A. García Salaberri, M. Vera Coello, J.J. Linares León - Departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos, Universidad Carlos III de Madrid, Spain - Laboratory of Chemical Processes Development, Universidade de Brasilia, Brasilia, Brasil</i>	
Eficiencia energética de sistemas basados en pilas de combustible tipo PEM de baja potencia usando algoritmos genéticos	103
<i>M. Duque López, A. Pérez Vega-Leal, G. Adame García, D. Munoz Alé, J. Brey Sánchez - Abengoa Hidrógeno, Sevilla.- Dpto. Ingeniería Electrónica, Universidad de Sevilla</i>	
Estudio de la oxidacion de metanol mediante catalizadores de Pt y Pt-Ru soportados en nanoespirales de carbono.....	107
<i>V. Celorrio, L. Calvillo, R. Moliner, E. Pastor, M.J. Lázár - Instituto de Carboquímica (CSIC), Miguel Luesma Castán 4, 50018 Zaragoza - Departamento de Química Física, Universidad de La Laguna, La Laguna, Tenerife</i>	
Variación de la superficie electroquímica por efecto del polipirrol en electrodos de pilas de combustible	111
<i>E. Sánchez de la Blanca, I. Carrillo, M.A. Raso, E. Navarro, E. Mora, T.J. Leo - Dpto. Química Física I, Fac. CC Químicas, Univ. Complutense de Madrid -Dpto. Química Industrial y Polímeros, E.U.I.T. Industrial, Univ. Politécnica de Madrid - Dpto. de Sistemas Oceánicos y Navales, E.T.S.I. Navales, Universidad Politécnica de Madrid - Dpto. de Motopropulsión y Termofluidodinámica, E.T.S.I. Aeronáuticos, Universidad Politécnica de Madrid - Dpto. de Ciencias aplicadas a la Ingeniería Naval, E.T.S.I. Navales, Universidad Politécnica de Madrid</i>	
Estudio de electrodos preparados por electropulverización para pilas basadas en PBI.....	115
<i>J. Lobato, P. Cañizares, M.A. Rodrigo, F.J. Pinar, D. Úbeda, P. Ferreira Aparicio, A.M. Chaparro - University of Castilla-La Mancha, Chemical Engineering Department, Ciudad Real - CIEMAT, Madrid</i>	
Activación de carbón Vulcan® XC72R con KOH para su uso como soporte de catalizadores NiNbPtRu para pilas PEM.....	119
<i>M.M.Antxustegi, A.R.Pierna, N.Ruiz, A.Lorenzo, J.Barroso, B. Alemán, T.Carballo, M.Sánchez y E. Artutxa - Dpto Ingeniería Química y del Medio Ambiente, Universidad del País Vasco (UPV/EHU), Eibar - Dpto Ingeniería Química y del Medio Ambiente, Universidad del País Vasco (UPV/EHU), Donostia. - Dpto Física Aplicada, Universidad del País Vasco (UPV/EHU), Eibar</i>	
Puesta a punto de un método para la determinación de la permeabilidad de materiales utilizados en electrodos PEMFC	123
<i>M. A. Folgado, A. M. Chaparro, A. J. Martín, P. Ferreira, T. González-Ayuso - CIEMAT, Madrid</i>	
La termografía infrarroja como herramienta para analizar la homogeneidad de capas catalíticas en electrodos para pilas de combustible tipo PEM.....	127
<i>J.A. Daza, A.J. Martín, A.M. Chaparro, L. Daza - Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC), Madrid - CIEMAT, Madrid</i>	
Efecto de la modificación con DTA⁺Cl⁻ de membranas nafion en parámetros fisicoquímicos y eléctricos	131
<i>M. V. Martínez de Yuso, A. Arango, M. T. Cuberes, V. Romero, L. Neves, I. Coelho, J. G. Crespo, E. Rodríguez Castellón, J. Benavente - Dpto. Física Aplicada I, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga, - Dpto. Química Inorgánica, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga, España - Laboratorio de</i>	

Nanotecnología, UCLM, Almadén - REQUIMTE/CQFB, FCT, Universidade Nova de Lisboa, Caparica, Portugal

Obtención y caracterización de películas densas de polisulfona sulfonada para su aplicación como electrolitos en pilas de combustible poliméricas 135

A.M. Martos, J.C. Galván, J. Sanz, A.Várez, B. Levenfeld - Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales e Ingeniería Química, Universidad Carlos III de Madrid - Departamento de Ingeniería de Materiales, Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM), Madrid. - Departamento de Energía del Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, CSIC, Madrid

Espectroscopía de impedancia de PEMFC usando señales de banda ancha..... 139

T. Guerrero Cervera, A. Pérez Vega-Leal, G. Adame García and J. Brey Sánchez - Universidad de Sevilla, Escuela Superior de Ingenieros, Sevilla - Abengoa Hidrógeno, Sevilla

Espectroscopía de impedancia de PEMFC con corriente de purga continua 143

T. Guerrero Cervera, A. Pérez Vega-Leal, G. Adame García² and J. Brey Sánchez - Universidad de Sevilla, Escuela Superior de Ingenieros, Sevilla, Abengoa Hidrógeno, Sevilla

Influencia de la orientación en el campo gravitatorio y placas bipolares en la fenomenología oscilatoria bajo condiciones de deshidratación en el cátodo en PEFC 147

D. G. Sanchez, A. Ortiz, K. Andreas Friedrich - Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt (DLR), Institut für Technische Thermodynamik, Stuttgart, Germany - Dpto. Ingeniería Química y QI. ETSII y T, Universidad de Cantabria, Santander, España.

Influencia de la composición del combustible en la operación de una PEMFC..... 151

T. González Ayuso, F. Daza, L. Daza - CIEMAT, Madrid; - Olea Madrid SL, Las Rozas de Madrid; Instituto de Catálisis y Petrolquímica (CSIC), Madrid

Sesión 2: Pilas de Combustible de Alta Temperatura 155

- Estabilidad microestructural de pilas microtubulares de óxido sólido durante el ciclado Redox 157**
H. Monzón, M. Á. Laguna-Bercero, Á. Larrea, V. M. Orera - Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (ICMA), CSIC- Universidad de Zaragoza
- Estudio de materiales $(\text{MnB})_3\text{O}_4$ (B=Fe, Co) tipo espinela a utilizar como capa protectora en SOFC..... 161**
V. Miguel-Pérez, A. Martínez-Amesti, M. L. Nó, A. Larrañaga and M. I. Arriortua - Universidad del País Vasco (UPV/EHU), Facultad de Ciencia y Tecnología, Departamento de Mineralogía y Petrología, Departamento de Física Aplicada II, Vizcaya
- Potential of molten carbonate fuel cells to reduce the carbon footprint of large reciprocating engines 165**
J.M. Muñoz de Escalona, S. Ubertini, R. Chacartegui, D. Sánchez - School of Engineering – University of Seville, Seville, Spain - Dipartimento di Economia e Impresa – Università degli Studi della Tuscia, Viterbo, Italy
- Development of planar solid oxide fuel cell at Niroo Research Institute, Iran 169**
H.Aslannejad, H.Mohebbi, A.H. Ghobadzadeh, M.Rezaie, S.Davari - Renewable Energy Department, Niroo Research Institut, Shahrak Ghodes, Tehran, Iran
- Nodos de pilas SOFC basados en CuNi-CeO_2 para oxidación directa de metano..... 173**
A. Hornés, M.J. Escudero, L. Daza, M. Fernández-García, A. Guerrero-Ruiz, A. Martínez-Arias - Instituto de Catálisis y Petroquímica (CSIC), CIEMAT, Facultad de Ciencias. UNED. Madrid.
- Perovskitas $\text{SrMo}_{1-x}\text{Cr}_x\text{O}_{3-\delta}$ ($x=0.1$ y 0.2) como anodos para SOFC..... 177**
R. Martinez-Coronado, A. Aguadero, J.A. Alonso, M.T. Fernández - Instituto de Ciencia de Materiales de Madri (CSIC), Madrid, Spain - CIC Energigune, Álava, Spain - Institut Laue Langevin, Grenoble, France
- Evaluación de pilas de combustible de óxido sólido para el diseño y desarrollo de un stack de 50 W 181**
A. M. Ferriz, M. A. Laguna-Bercero, R. Campana, J. Mora, M. Rupérez, L. Correas - Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón, Huesca - Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón, Universidad de Zaragoza-CSIC - Centro Nacional Hidrógeno, Puertollano
- Mejora de la microestructura del composite $\text{Pr}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{Fe}_{0.8}\text{Co}_{0.2}\text{O}_3/\text{Ce}_{0.8}\text{Sm}_{0.2}\text{O}_3$ mediante el empleo de nanotubos de carbono verticalmente alineados 185**
R. Pinedo, I. Ruiz de Larramendi, V. O. Khavrus, D. Jimenez de Aberasturi, J. I. Ruiz de Larramendi, M. Ritschfeld, A. Leonhardt, T. Rojo - Departamento de Química Inorgánica, Universidad del País Vasco (UPV/EHU), Bilbao - Chemical Vapour Deposition Department, Leibniz Institute for Solid State Research (IFW Dresden), Dresden, German). - CIC-Energigune, Parque Tecnológico de Álava, Miñano, Spain.
- Estudio de una SOFC con ánodo bimetálico Cu-Co-Ceria alimentada con mezclas simuladas de biogás..... 189**
A. Fuerte, R. X. Valenzuela, M. J. Escudero, L. Daza - CIEMAT, Madrid - Instituto de Catálisis y Petroquímica (CSIC), Madrid
- Estudio de $\text{Sr}_2\text{Mg}(\text{Mo}_{0.8}\text{Nb}_{0.2})\text{O}_{6-\delta}$ para su utilización como material anódico de SOFC..... 193**
M. J. Escudero, I. Gómez de Parada, A. Fuerte, L. Daza, - CIEMAT, Madrid, UAM, Madrid – Instituto de Catálisis y Petroquímica (CSIC), Madrid
- Surface behavior of $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{Co}_{0.2}\text{Fe}_{0.8}\text{O}_3$ and its polarization resistance in simmetrical atmospheres with 8YSZ as electrolyte prepared by tape casting and a buffer layer 197**
R. Fernández-González, T. Molina, S. Savvin, R. Moreno, A. Makradi, P. Núñez - Departamento de Química Inorgánica, Universidad de La Laguna, Tenerife, Spain - Centre de Recherche Public Henri Tudor, Luxembourg-Kirchberg, Luxembourg - Instituto de Cerámica y Vidrio, CSIC, Madrid, Spain

Sesión 3: Hidrógeno201

- “CICLO-H2”: Análisis económico-ambiental de procesos de producción de hidrógeno 203**
A. Casado Carrillo, P. Sánchez Sobrini, C. Lucero Martínez, M. T. Escudero Ávila, M. Tejada Valderrama, M. M. Jiménez Vega - Abengoa Hidrogeno, Sevilla
- Producción de hidrógeno mediante reformado oxidativo de metano con vapor en reactores de lecho fluidizado..... 207**
Lorena Pérez-Moreno, Jaime Soler, Javier Herguido, Miguel Menéndez - Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Universidad de Zaragoza
- Influencia de las variables de operación sobre la reacción de reformado seco de metano. 211**
A. Serrano-Lotina, L. Daza - Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC), Madrid
- Estudio de catalizadores basados en níquel para producción de hidrógeno en proceso de reformado mejorado de metano..... 215**
A.L. García-Lario, M. Aznar, G. Grasa, T. García, R. Murillo - Instituto de Carboquímica, CSIC, Zaragoza
- Producción y purificación conjunta de hidrógeno por reformado seco de metano y “STEAM-IRON” 219**
C. Sanz, J. Plou, P. Durán, J. Herguido, J.A. Peña - Grupo de Catálisis, Separaciones Moleculares e Ingeniería de Reactores (CREG), Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Universidad de Zaragoza
- Producción y purificación combinada de hidrógeno a partir de metanol mediante “STEAM IRON” 223**
R. Campo, P. Durán, J. Plou, J. Herguido, J.A. Peña - Grupo de Catálisis, Separaciones Moleculares e Ingeniería de Reactores (CREG), Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Universidad de Zaragoza
- Oxidación preferencial de CO (CO-PROX) catalizada con CuO soportado en CeO₂ nanocristalino..... 227**
A. Arango-Díaz, E. Moretti, A. Talon, M. Lenarda, P. Núñez, J. Marrero-Jerez, J. Jiménez-Jiménez, A. Jiménez-López, E. Rodríguez-Castellón - Departamento de Química Inorgánica, Cristalografía y Mineralogía (Unidad Asociada al ICP-CSIC), Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga, Málaga, Spain - Dipartimento di Scienze Molecolari e Nanosistemi, Università Ca' Foscari di Venezia, Mestre-Venezia, Italy, Departamento de Química Inorgánica, Universidad de La Laguna, Tenerife, Spain.
- Catalizadores nanoestructurados CuO/CeO₂ para CO-PROX: efecto de la cara expuesta por el CeO₂ 231**
D. Gamarra, A. López Cámara, M. Monte, S.B. Rasmussen, L.E. Chinchilla, A.B. Hungría, G. Munuera, N. Gyorffy, Z. Schay, V. Cortés Corberán, J.C. Conesa, A. Martínez-Arias - Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC), Madrid. España. Universidad de Cádiz. Departamento de Ciencia de Materiales, Ingeniería Metalúrgica y Química Inorgánica. Facultad de Ciencias. Puerto Real, Cádiz, España. Departamento de Química Inorgánica e Instituto de Ciencia de Materiales (Centro Mixto Universidad de Sevilla-CSIC), Sevilla, España. Institute of Isotopes. Hungarian Academy of Sciences. Budapest, Hungría.
- Actividad para la reacción de desplazamiento del gas de agua de catalizadores basados en configuraciones inversas CeO₂/CuO_x 235**
A. López Cámara, L. Barrio, G. Zhou, R. Si, J.C. Hanson, J.A. Rodríguez, S. Chansai, C. Hardacre, V. Cortés, J.C. Conesa, M. Monte, A. Martínez-Arias - Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC), Madrid, España. - Department of Chemistry, Brookhaven National Laboratory, Upton, New York, EE. UU.. CenTACat, School of Chemistry and Chemical Engineering, Queen's University, Reino Unido.
- Estudio RAMAN-QMS Operando de la desorción de hidrógeno a partir de borano de amoníaco..... 239**
M.J. Valero, F. Leardini, J.R. Ares, J.F. Fernandez, C. Sánchez, J. Prieto, C. Goberna, M.A. Bañares - Catalytic Spectroscopy Laboratory, Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC), Madrid - Laboratorio de Materiales de Interés Energético, Departamento de Física de Materiales, Universidad Autónoma de Madrid

Análisis termogravimétrico de catalizadores basados en hierro para la producción de hidrógeno mediante descomposición catalítica de metano	243
<i>D. Torres, J.L. Pinilla, M.J. Lázaro, I. Suelves, R. Moliner - Instituto de Carboquímica (CSIC), Zaragoza</i>	
Influencia de las variables de operación en la etapa de WATER-GAS-SHIFT de un procesador de biogás..	247
<i>A. Serrano-Lotina, R. Padilla, L. Daza - Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC), Madrid</i>	
Producción de H₂ con captura de CO₂ por SR-CLC: análisis de las condiciones de operación óptimas.....	251
<i>M. A. Pans, A. Abad, P. Gayán, F. García-Labiano, L. F. de Diego, J. Adánez - Instituto de Carboquímica (CSIC), Zaragoza, Dept. de Energía y Medioambiente, Zaragoza</i>	
Estudio de las tecnologías para la producción de hidrógeno mediante ciclos termoquímicos acoplados a energía solar de alta temperatura.....	255
<i>E. Tapia, J.A. Salva, A. Iranzo, V. Gallardo, A. Casado - Departamento de Termotecnia de la Escuela Superior de Ingenieros, Universidad de Sevilla. Sevilla - Abengoa Hidrógeno, Sevilla</i>	
Nuevos catalizadores basados en calcofanita promovida con níquel aplicados al reformado con vapor de agua de bioetanol.....	259
<i>C. Fdez-Caballero, J.F. Da Costa-Serra, A.Chica - Instituto de Tecnología Química (UPV-CSIC), Universidad Politécnica de Valencia, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Valencia</i>	
Oxidación selectiva de CO en corrientes gaseosas ricas en hidrógeno procedentes de reformado de metano	263
<i>A. Serrano-Lotina, R. Padilla, A.J. Martín, M. A. Folgado, L. Daza - Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC), Madrid - CIEMAT, Madrid</i>	
Estudio Operando-DRIFTS de catalizadores nanoestructurados CuO/CeO₂ con cara controlada en el CeO₂ para CO-PROX.....	267
<i>D. Gamarra, J. C. Conesa, M.I Monte, A. Martínez-Arias - - Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC), Madrid</i>	
Catalizadores para la distribución de hidrógeno mediante hidruros orgánicos líquidos (LOH).....	271
<i>D. Sebastián, M. Pérez, L. Calvillo, R. Moliner, M.J. Lázaro - Instituto de Carboquímica, CSIC, Zaragoza</i>	
Influencia del material del reactor de reformado de metano con dióxido de carbono.....	275
<i>A.Serrano-Lotina, G.Muñoz, L. Rodríguez, A.J.Martín, L.Daza - Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC), Madrid - CIEMAT, Madrid</i>	
Caracterización electroquímica de un dispositivo de producción de hidrógeno mediante electrólisis alcalina: influencia de la membrana.....	279
<i>A. López Cudero, J. Rodríguez Ruiz - Centro Nacional del Hidrógeno, Puertollano, Ciudad Real</i>	
Termografía aplicada a la monitorización de procesadores de combustible	283
<i>J.A. Daza, A.J. Martín, L.Daza - Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC), Madrid - CIEMAT, Madrid</i>	
TEM study on hydrogenation and dehydrogenation of complex hydrides	287
<i>S. Isobe , Z. Tengfei, Y. Hao, Y. Wang, N. Hashimoto, S. Ohnuki - Creative Research Institution, Hokkaido University, Sapporo, Japan - Graduate school of Engineering, Hokkaido University, Sapporo, Japan</i>	

Sesión 4: Biocombustibles 289

- Catalizadores amorfos tricatalíticos con bajo contenido en platino: estudio comparativo para la electrooxidación de etanol, bioetanol y CO 291**
J. Barroso, A. R. Pierna, A. Lorenzo, N. Ruiz, T. Carballo, E. Artutxa, M. Sanchez - Departamento de Ingeniería Química y del Medio Ambiente. Universidad del País Vasco, UPV-EHU. San Sebastián
- Catalizadores amorfos en base $(\text{NiNb})_{99}(\text{PtXY})_1$ para DAFC con etanol y bioetanol como combustibles. 295**
M. Sánchez, A. R. Pierna, A. Lorenzo, N. Ruiz, J. Barroso, T. C. Blanco, E. Artutxa, J. J. Del Val - Dpto. Ingeniería Química y del Medio Ambiente. Universidad del País Vasco, UPV-EHU. San Sebastián, - Dpto. Física de Materiales. Universidad del País Vasco, UPV-EHU, San Sebastián
- Estabilidad de catalizadores La-NiMgAlO para la obtención de hidrógeno a partir de biogás..... 299**
A. Serrano-Lotina, L. Daza - Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC), Madrid
- Pretratamientos del biogás de depuradora para su uso en pilas de combustible 303**
M. Martín, M. M. Castro, N. de Arespacochaga, N. Moya - Aguas de Murcia, Murcia - Aqualogy Aqua Ambiente Servicios Integrales, Murcia - CETaqua, Cornellà de Llobregat, Barcelona, Aqualogy Medio Ambiente, Barcelona

Sesión 5: Aplicaciones307

Reva Electric Vehicle Conversion to a Hydrogen Fuel Cell Powered Vehicle..... 309
L. Nasarre Cortés, J. Mora Larramona, M. Ruperez Cerqueda and L. Correas Usón - Fundación para el desarrollo de las nuevas Tecnologías del Hidrogeno en Aragón, Huesca

Modelo y dimensionamiento de una unidad auxiliar de potencia para aviación basada en tecnología SOFC 313
L. Aldea, G.Cabaco, A.Lafuente, D.Sopeña, A.Casado, M.T.Escudero, C.García - CIDAUT, Boecillo, Valladolid - Abengoa Hidrógeno, Sevilla

Análisis de factores predominantes en la optimización de vehículos ligeros híbridos propulsados por pila de combustible en un sistema de distribución urbana de mercancías. 317
S. Sánchez Monclús, J. Gallego Navarro, E. Larrodé Pellicer. - Universidad de Zaragoza

Integración de una pila HT-PEMFC con un reformador de metanol 321
E. Romero-Pascual, J. Soler - Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Universidad de Zaragoza

Conversion of a gasoline engine-generator set to a bi-fuel (hydrogen/gasoline) electronic fuel-injected power unit 325
P.M. Diéguez, J.C. Urroz , D. Sáinz , L.M. Gandía ' C. Sopena - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación, Universidad Pública de Navarra, Pamplona

Sistema portátil con monocelda PEMFC 'AIR-BREATHING' 329
J. Fernández-Moreno, G. Guelbenzu, A. J. Martín, M. A. Folgado, P. Ferreira Aparicio, A.M. Chaparro - CIEMAT, Madrid - NBEE, Embedded Systems, Madrid

Robot humanoide (TEO) alimentado mediante un sistema de pila de combustible 333
G. Adame García, V. Mesa Vélez-Bracho, D. Muñoz Alé, A. Pérez Vega-Leal, S. Martínez de la Casa - Abengoa Hidrógeno, Sevilla - Universidad de Sevilla - Universidad Carlos III de Madrid

Proyecto REWAGEN: electrochemical water treatment system in the dairy industry with hydrogen recovery and electricity production..... 337
E. Torralba-Calleja, J. García-Montaño, A. Serra, D. Gutiérrez-Tauste - Centro Tecnológico LEITAT, Terrassa, Barcelona

Proyecto MEGARA: Generación de energía eléctrica por combustión de hidrógeno: motores de combustión interna alternativos, turbinas y microturbinas 341
C. Lucero, M. Escudero, R. Palomino, M. J. García, V. Mesa - Abengoa Hidrógeno, Sevilla

Análisis de una microrred con generación de origen renovable e integración con pila de combustible de tipo PEM 345
B. Martínez Ruiz, J.L. Serrano, T. González-Ayuso, L.Daza - CIEMAT, Madrid - Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC), Madrid

Descripción de una planta piloto para aprovechamiento de biogas mediante PEMFC 349
M. Martín, M. M. Castro, T. R. Serna, N. Moya - Aguas de Murcia, Murcia - Aqualogy Aqua Ambiente Servicios Integrales, Murcia - Aqualogy Medio Ambiente, Barcelona

Operación de un procesador de combustible 353
T. González Ayuso, A.J. Martín, J.L. Serrano, L. Daza - CIEMAT, Madrid; Olea Madrid Las Rozas de Madrid; Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC), Madrid

Sesión 6: General357

- Xerogeles de carbono como material de electrodo en supercondensadores 359**
E.G. Calvo, A. Arenillas, J.A. Menéndez, P. Staiti, F. Lufrano - Instituto Nacional del Carbón, INCAR-CSIC, Oviedo, España - ITAE-CNR, Messina, Italia
- Xerogeles de carbono con propiedades a medida para su utilización en sistemas electroquímicos**
N. Rey-Raap, J.A. Menéndez, A. Arenillas, P. Hall - Instituto Nacional del Carbón INCAR-CSIC, Oviedo, España - Dep. of Chemical and Biological Engineering, The University of Sheffield, Sheffield, UK
- Estudio preliminar y ejecución de la adecuación de un laboratorio para trabajar con hidrógeno 367**
B. Nieto, G. Manjavacas, C. Merino, R. Quintana - Centro Nacional del Hidrógeno, Puertollano, Ciudad Real
- Estrategia de despliegue de estaciones de servicio de hidrógeno mediante nodos 371**
J.J. Brey, R. Brey, A.F. Carazo - Universidad Pablo de Olavide, Dpto. Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica, Sevilla - Abengoa Hidrógeno, Sevilla
- Infraestructura de hidrógeno necesaria para incorporar tranvías basados en las tecnologías del hidrógeno a un sistema de transporte urbano 375**
J. Gallego Navarro, S. Sánchez Moclús, E. Larrodé Pellicer - Universidad de Zaragoza
- Propiedades superficiales del precursor hidrotalcita y de sus óxidos mixtos derivados. 379**
A. Serrano-Lotina, L. Daza - Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC), Madrid
- Caracterización de biogás y análisis de siloxanos 383**
M. Martín, N. Moya, N. de Arespacochaga - EMUASA, Murcia. - Aqualogy Medio Ambiente, Barcelona - CETaqua, Cornellà de Llobregat, Barcelona

Sesión 7: Industria y Administración387

Abengoa hidrógeno: más de diez años de una empresa orientada al hidrógeno y las pilas de combustible ...	389
<i>J.J. Brey, A. Castro, B. Sarmiento, C. García, V. Mesa - Abengoa Hidrógeno, Sevilla</i>	
Clean hydrogen in european CITIES (proyecto CHIC)	393
<i>M. M. Arxer Ribas - CARBUROS METÁLICOS, S.A. (Grupo AIR PRODUCTS) Barcelona</i>	
Valorización del biogás de depuradora mediante pilas de combustible tipo PEM.....	397
<i>M. Martín, T. R. Serna, N. de Arespachoga, I. López-Guillén - Aguas de Murcia, Murcia - Aqualogy Medio Ambiente, Barcelona - CETaqua (Centro Tecnológico del Agua), Cornellà, Barcelona</i>	
Engaging insights from the installation of hybrid renewable energy systems at engineering institutes.....	401
<i>D. Gran, C. Gale - Heliocentris Energiesysteme, Berlin, Germany</i>	
Distribución de estaciones de servicio de hidrógeno en España mediante análisis envolvente de datos.....	403
<i>J. J. Brey, R. Brey, I. Contreras, A. F. Carazo - Abengoa Hidrógeno, Sevilla - Universidad Pablo de Olavide, Dpto. Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica, Sevilla</i>	
La transferencia de tecnología en el CSIC: comercialización de patentes de pilas de combustibles y tecnologías del hidrogeno.....	407
<i>J. Maira y J. Etxabe - Vicepresidencia Adjunta de Transferencia de Conocimiento del CSIC, Madrid</i>	