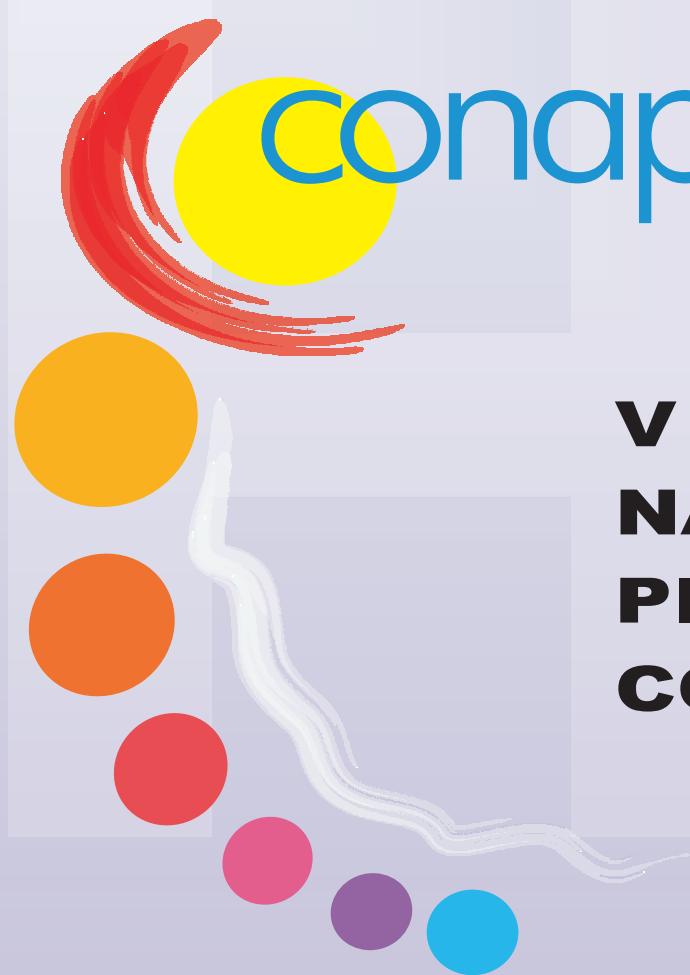




APPICE
Asociación Española
de Pilas de Combustible



conappice
2012

**V CONGRESO
NACIONAL DE
PILAS DE
COMBUSTIBLE**

LIBRO DE COMUNICACIONES



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 20012
Madrid, noviembre 2012

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

Editores: Antonio José Martín, 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

Bienvenidos una edición más a la edición del Congreso Nacional de Pilas de Combustible, **CONAPPICE**, en su V edición. 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 los EE.UU., 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 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 en tres días es harto valiosa. En esta edición, **CONAPPICE 2012** continuará la línea de ediciones anteriores desde el 2006 con su apuesta continua por la mejora de la calidad y la difusión de la investigación: **CONAPPICE 2012** ha firmado un acuerdo de patrocinio con uno de las revistas internacionales de más crecimiento en nuestro campo, el International Journal of Hydrogen Energy, que dedicará un volumen exclusivo para los trabajos de mayor calidad presentados al congreso. **CONAPPICE** ha querido respetar, sin embargo, su larga relación con el Journal of Power Sources, dando la opción a los investigadores 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, ya que se realiza de forma totalmente electrónica en una tableta 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 la aplicaciones**, como son las aplicaciones robóticas, 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 disponible en los tres intensos días en que se desarrolla **CONAPPICE 2012**. No es otro el objetivo que proporcionar una visión de conjunto del estado actual de esta tecnología en España y aunar esfuerzos en alcanzar un objetivo común.

CONAPPICE 2010 se celebra en Madrid. La ciudad cosmopolita por excelencia en España. Su principal punto de encuentro económico y geográfico. CONAPPICE vuelve a Madrid tras la exitosa edición de 2008, celebrada en la sede central del CSIC. Se celebra en 2012 en las instalaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid, con unas instalaciones envidiables y primera elección de multitud de actos científicos y técnicos.

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

IV CONGRESO NACIONAL DE PILAS DE COMBUSTIBLE

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-CSIC.ICP
Antonio José Martín Fernández, CIEMAT
Tomás González Ayuso, CIEMAT
Jose Antonio Daza Bertrand, CSIC.ICP
Mª Antonia Folgado Martínez, APPICE-CIEMAT
Mª José Escudero Berzal, CIEMAT
Arturo Martínez Arias, CSIC.ICP

Comité Científico

Antonio José Martín Fernández, CIEMAT
Loreto Daza Bertrand, ICP-CSIC
Javier Brey Sánchez, ABENGOA HIDRÓGENO
Arturo Martínez Arias, ICP-CSIC.ICP
Justo Lobato Bajo, Universidad de Castilla-La Mancha
Mª 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
Mª José Escudero Berzal, CIEMAT
José Antonio Alonso Alonso, ICMM-CSIC
Jordi Riera Colomer, CSIC.UPC
Mª Jesús Lázaro Elorri, CSIC.IC
Raúl Brey Sánchez, Universidad Pablo de Olavide
Attila Husar, CSIC.UPC

ÍNDICE.....pág. i**Sesión 1:Pilas de Combustible de Baja Temperatura**

Oscillation of Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cells at Low Cathode Humidification.....	3
Daniel G. Sanchez, K. Andreas Friedrich – Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt (DLR), Institut für Technische Thermodynamik (Stuttgart, Alemania)	
Water Transport Study In High Temperature Fuel Cell Stack	7
Dario Bezmalinović, Attila Husar –Univ. of Split (Split, Croatia), Institut de Robòtica i Informàtica Industrial (CSIC), Univ. Politècnica de Catalunya	
Diagnosis Tools For PEMFC Using Humidification Interruption Tests	10
M. Primucci, M. Serra, J. Riera – Institut de Robòtica i Informàtica Industrial (CSIC), Univ. Politècnica de Catalunya	
Study Of Hydrogen Purge Effects On Performance And Efficiency of A PEM Fuel Cell System	14
Stephan Strahl, Attila Husar, JordiRiera – Institut de Robòtica i Informàtica Industrial (CSIC), Univ. Politècnica de Catalunya	
Modelo Unidimensional De Una Monocelda Tipo PEM Para Diferentes Condiciones De Operación Y Validación Experimental	18
J. A. Salva, E. Tapia, A. Iranzo, M. Díaz, F. Rosa, F.J. Pino – Escuela Superior de Ingenieros de Sevilla, INTA-Mazagón-Huelva	
Modelado De Una Pila De Combustible Basado En El Principio De Onsager. Aplicacion A Una Monocelda	22
Leonard Dueñas, Radu Mustata, Luis Valiño – LIFTEC-CSIC, Zaragoza	
Distributed Parameter Model Simulation Tool For PEM Fuel Cells	26
M.L. Sarmiento-Carnevali, M. Serra, C. Batlle – Institut de Robòtica i Informàtica Industrial (IRII) - CSIC - Univ. Politècnica de Catalunya	
Modelado Del Ánodo De Una Pila DMFC: Flujo Multifásico Y Efectos De La Compresión No Homogénea De Ensamblaje	30
Pablo Ángel García Salaberri, Marcos Vera Coello, Immaculada Iglesias Estradé – Univ. Carlos III de Madrid	
Minimización De Costes En Pilas PEM, Con Aleaciones Amorfas De Bajo Contenido En Pt Y Distintas Membranas Intercambiadoras.....	34
Noelia Ruiz, A. R. Pierna, A. Lorenzo, J. Barroso, T. C. Blanco, M. Sánchez y E. Artuxa – Univ. País Vasco	
Catalizadores De PtRu Soportados En Xerogeles De Carbono Altamente Mesoporosos Para La Oxidación De Metanol: Influencia Del Método De Síntesis.....	38
C. Alegre, M.E. Gálvez, R. Moliner, V. Baglio, A. Stassi, A.S. Aricò, M.J. Lázaro – Instituto de Carboquímica (CSIC), Istituto di Tecnologie Avanzate per l'Energia "Nicola Giordano"-CNR (Messina, Italia)	
Carbones Macroporosos Como Soporte Para Electrocatalizadores De Pt-Ru	42
Angélica Baena-Moncada, Juan Carlos Calderón, Jonathan Flórez-Montaño, Emilse M. Pittaro, Cesar A. Barbero, Gabriel Planes, José Luis Rodríguez, Elena Pastor – Univ. Nacional de Río Cuarto (Argentina), Univ. de La Laguna	
Ánalisis De La Influencia De La Estructura Del Electrodo Catódico En Pilas De Combustible De Membrana De Intercambio Protónico Pasivas.....	46
Paloma Ferreira Aparicio, Mª Antonia Folgado, Antonio M. Chaparro – CIEMAT	

Aleaciones Con Base Pd Tolerantes Al Metanol Para Cátodos En Celdas De Combustible De Metanol Directo	50
Luis M. Rivera, Dalila Anaya, Marco Aquino Campos, José. L. Rodríguez, Amaia Querejeta, Francisco Alcaide, Elena Pastor –Univ. de El Salvador (El Salvador), Univ. de La Laguna, CIDETEC-IK4	
Estudio De La Microestructura De Láminas Delgadas Electrodepositadas De Pt-WO₃/C Para Reducción De Oxígeno	54
Antonio J. Martín, Antonio M. Chaparro – CIEMAT	
Electrodepósito De RuO₂ Sobre Telas De Carbón Activado Como Electrodos De Supercondensadores Electroquímicos	58
J.M. Sieben, E. Morallón, D. Cazorla-Amorós – Univ. de Alicante	
Método De Deposición De Cargas Ultrabajas De Platino Mediante Electrospray Para Electrodos PEMFC	62
S. Martín, B. Martínez-Vázquez, J.L. Castillo, P.L. García-Ybarra – UNED	
Síntesis Y Evaluación De Electrocatalizadores Pt-Pd Para La Reacción De Reducción De Oxígeno En Ausencia Y Presencia De Metanol	64
A. Altamirano-Gutiérrez, A.M. Fernández, F.J. Rodríguez Varela – Univ. Nacional Autónoma de México, Cinvestav Unidad Saltillo (Méjico)	
Microbial Fuel Cell With Cathode Assisted By Algae. A First Assessment	68
Araceli González del Campo, Laura Vivar, Pablo Cañizares, Manuel A. Rodrigo, Francisco J. Fernández and Justo Lobato – Univ. Castilla-La Mancha	
Nuevos Polielectrolitos Basados En Líquidos Iónicos Para Su Aplicación En PEMFC	72
Mariana Díaz, Alfredo Ortiz, Miguel Vilas, Emilia Tojo, Inmaculada Ortiz – Univ. Cantabria, Univ. de Vigo	
Polímeros De Speek Para Su Uso En Membranas Compuestas Reforzadas Con Nanofibras En Pilas De Combustible De Metanol.....	76
Sergio Mollá, Vicente Compañ – Univ. Politécnica de Valencia	
Modificación De La Conductividad Protónica En Membranas De Polisulfona Sulfonada Mediante La Adición De Sólidos Laminares Tipo Hidrotalcita	80
M. Herrero, A.M. Martos, A. Varéz, B. Levenfeld – Univ. Carlos III de Madrid	
In-situ characterization of PEM membranes by AFM.....	84
Irene Torres, Alicia Arce, J. Oriol Ossó, Maria Luisa Di Vona, Lourdes F. Vega – MATGAS, Univ. de Roma (Italia)	
Estudio Del Comportamiento De Una Pila De Combustible Mediante Espectroscopía De Impedancias Electroquímicas	86
Pérez-Page, M, Pérez-Herranz, V. – Univ. Politécnica de Valencia	
Numerical CFD Analysis Of The Dynamic Behaviour Of A PEM Fuel Cell Under A Load Change.....	90
Alfredo Iranzo, Manuel Díaz, Antonio Salva, Elvira Tapia, Felipe Rosa – Escuela Superior de Ingenieros de Sevilla, INTA-Mazagón-Huelva	
Neuro-Evolutionary Approach Applied For Optimizing The PEMFC performance	94
Ciprian-George Piuleac, Silvia Curteanu, Jose J. Linares, Pablo Cañizares, Manuel A. Rodrigo, Justo Lobato – Technical University Iasi (Rumanía), Univ. of Brasilia (Brasil), Univ. Castilla-La Mancha	
Modelización Matemática Del Anodo De Una Pila DEFC Incluyendo Especies Intermedias Libres Y Adsorbidas	98
Juan Sánchez Monreal, Pablo Ángel García Salaberri, Marcos Vera Coello, José Joaquín Linares León – Univ. Carlos III de Madrid, Univ. de Brasilia (Brasil)	

Eficiencia Energética De Sistemas Basados En Pilas De Combustible Tipo PEM De Baja Potencia Usando Algoritmos Genéticos	102
María Duque López, Alfredo Pérez Vega-Leal, Gloria Adame García, Delia Muñoz Alé and Javier Brey Sánchez – Abengoa Hidrógeno, Univ. de Sevilla	
Estudio De La Oxidacion De Metanol Mediante Catalizadores De Pt Y Pt-Ru Soportados En Nanoespirales De Carbono	106
V. Celorio, L. Calvillo, R. Moliner, E. Pastor, M.J. Lázaro – Instituto de Carboquímica (CSIC), Univ. La Laguna	
Variación De La Superficie Electroquímica Por Efecto Del Polipirrol En Electrodos De Pilas De Combustible.....	110
E. Sánchez de la Blanca, I. Carrillo, M.A. Raso, E. Navarro, E. Mora, T.J. Leo – E.U.I.T. Industrial, E.T.S.I. Navales, E.T.S.I. Aeronáuticos (Univ. Politécnica de Madrid)	
Estudio De Electrodos Preparados Por Electropulverizacion Para Pilas Basadas En PBI	114
Justo Lobato, Pablo Cañizares, Manuel A. Rodrigo, Francisco J. Pinar, Diego Úbeda, P. Ferreira Aparicio, Antonio M. Chaparro – Univ. Castilla-La Mancha, CIEMAT	
Activación De Carbón Vulcan® XC72R Con KOH Para Su Uso Como Soporte De Catalizadores NiNbPtRu Para Pilas PEM	118
M.M.Antxustegi, A.R.Pierna, N.Ruiz, A.Lorenzo, J.Barroso, B. Alemán, T.Carballo, M.Sánchez y E. Artutxa – Univ. País Vasco	
Puesta A Punto De Un Método Para La Determinación De La Permeabilidad De Materiales Utilizados En Electrodos PEMFC.....	122
M. A. Folgado, A. M. Chaparro, A. J. Martín, P. Ferreira, T. González-Ayuso – CIEMAT	
La Termografía Infrarroja Como Herramienta Para Analizar La Homogeneidad De Capas Catalíticas En Electrodos Para Pilas De Combustible Tipo PEM.....	126
J.A. Daza, A.J. Martín, A.M. Chaparro, L. Daza – Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC), CIEMAT	
Efecto De La Modificación Con DTA⁺Cl⁻ De Membranas Nafion En Parámetros Fisicoquímicos Y Eléctricos	130
M ^a del Valle Martínez de Yuso, Ana Arango, M ^a Teresa Cuberes, Virginia Romero, Luisa Neves, Isabel Coelhoso, Joao G. Crespo, Enrique Rodríguez Castellón, Juana Benavente – Univ. de Málaga, Univ. Castilla-La Mancha (Almadén), Univ. Nova de Lisboa (Portugal)	
Obtención Y Caracterización De Películas Densas De Polisulfona Sulfonada Para Su Aplicación Como Electrolitos En Pilas De Combustible Poliméricas	134
A.M.Martos, J.C. Galván, J. Sanz, A.Várez, B. Levenfeld – Univ. Carlos III de Madrid, CENIM, Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (CSIC)	
Espectroscopía De Impedancia De PEMFC Usando Señales De Banda Ancha	138
Tamara Guerrero Cervera, Alfredo Pérez Vega-Leal, Gloria Adame García y Javier Brey Sánchez – Univ. de Sevilla, Abengoa Hidrógeno	
Espectroscopía De Impedancia De PEMFC Con Corriente De Purga Continua	142
Tamara Guerrero Cervera, Alfredo Pérez Vega-Leal, Gloria Adame García y Javier Brey Sánchez – Univ. de Sevilla, Abengoa Hidrógeno	
Influencia de la orientación en el campo gravitatorio y placas bipolares en la fenomenología oscilatoria bajo condiciones de deshidratación en el cátodo en PEFC	146
Daniel G. Sanchez, Alfredo Ortiz, K. Andreas Friedrich – Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt (DLR), Institut für Technische Thermodynamik (Stuttgart, Alemania), Univ. Cantabria	
Influencia De La Composición Del Combustible En La Operación De Una PEMFC	150
T. González Ayuso, F. Daza, L. Daza – CIEMAT, Olea Madrid SL, Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC)	

Sesión 2: Pilas de Combustible de Alta Temperatura

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)	
Estudio De Materiales (MnB)₃O₄ (B=Fe, Co) Tipo Espinela A Utilizar Como Capa Protectora En SOFC	161
V. Miguel-Pérez, A. Martínez-Amesti, M. L. Núñez, A. Larrañaga y M. I. Arriortua – Univ. País Vasco	
Potential Of Molten Carbonate Fuel Cells To Reduce The Carbon Footprint Of Large Reciprocating Engines SOFC	165
J.M. Muñoz de Escalona, S. Ubertini, R. Chacartegui, D. Sánchez – Univ. de Sevilla, Univ. degli Studi della Tuscia (Viterbo, Italia)	
Development Of Planar Solid Oxide Fuel Cell At Niroo Research Institute, Iran	169
H. Aslannejad, H. Mohebbi, A.H. Ghobadzadeh, M. Rezaie, S. Davari – Niroo Research Institute (Teherán, Irán)	
Ánodos De Pilas SOFC Basados En CuNi-CeO₂ Para Oxidación Directa De Metano cerrado.....	173
A. Hornés, M.J. Escudero, L. Daza, M. Fernández-García, A. Guerrero-Ruiz, A. Martínez-Arias – Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC), CIEMAT	
Perovskitas SrMo_{1-x}Cr_xO_{3-Δ} (X= 0.1 Y 0.2) Como Ánodos Para SOFC.....	177
R. Martínez-Coronado, A. Aguadero, J.A. Alonso, M.T. Fernández – Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (CSIC), CIC Energigune, Institut Laue Langevin (Grenoble, Francia)	
Evaluación De Pilas De Combustible De Óxido Sólido Para El Diseño Y Desarrollo De Un Stack De 50W	181
Ana M. Férriz, Miguel A. Laguna-Bercero, R. Campana, Joaquín Mora, Marcos Rupérez, Luis Correas – Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón, Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón, Centro Nacional Hidrógeno	
Mejora De La Microestructura Del Composite Pr_{0.6}Sr_{0.4}Fe_{0.8}Co_{0.2}O₃/Ce_{0.8}Sm_{0.2}O₃ 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 – Univ. del País Vasco, Leibniz Institute for Solid State Research (Dresden, Alemania), CIC-Energigune	
Estudio De Una SOFC Con Ánodo Bimetalico Cu-Co-Ceria Alimentada Con Mezclas Simuladas De Biogas	189
A. Fuerte, R. X. Valenzuela, M. J. Escudero, L. Daza – CIEMAT, Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC)	
Estudio De Sr₂Mg(Mo_{0.8}Nb_{0.2})O_{6-Δ} Para Su Utilización Como Material Anódico De SOFC	193
M. J. Escudero, I. Gómez de Parada, A. Fuerte, L. Daza – CIEMAT, Univ. Autónoma de Madrid, Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC)	
Surface Behavior Of La_{0.6}Sr_{0.4}Co_{0.2}Fe_{0.8}O₃ 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 – Univ. de La Laguna, Centre de Recherche Public Henri Tudor (Luxemburgo), Instituto de Cerámica y Vidrio (CSIC)	

Sesión 3: Hidrógeno

“Ciclo-H2”: Análisis Económico-Ambiental De Procesos De Producción De Hidrógeno	203
Ana Casado Carrillo, Paula Sánchez Sobrini, Cristina Lucero Martínez, Marta Teresa Escudero Ávila, María Tejada Valderrama, María del Mar Jiménez Vega – Abengoa Hidrogeno	
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 – Univ. 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)	
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)	
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 – Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón, Univ. 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 – Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón, Univ. Zaragoza	
Oxidación Preferencial De CO (CO-PROX) Catalizada Con CuO Soportado En CeO₂ Nanocrystalino.....	227
Ana Arango-Díaz, Elisa Moretti, Aldo Talon, Maurizio Lenarda, Pedro Núñez, Jaasiel Marrero-Jerez, José Jiménez-Jiménez, Antonio Jiménez-López, Enrique Rodríguez-Castellón – Univ. Málaga, Univ. Ca' Foscari di Venezia (Venecia, Italia), Univ. de La Laguna	
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), Univ. Cádiz, Instituto de Ciencia de Materiales (Univ. Sevilla-CSIC), Institute of Isotopes (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), Brookhaven National Laboratory (EE. UU), 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. Fernández, C. Sánchez, J. Prieto, C. Goberna, M.A. Bañares – , Instituto de Catálisis (CSIC), Univ. Autónoma de Madrid	
Ánálisis Termogravimétrico De Catalizadores Basados En Hierro Para La Producción De Hidrógeno Mediante Descomposición Catalítica De Metano	242
D. Torres, J.L. Pinilla, M.J. Lázaro, I. Suelves, R. Moliner – Instituto de Carboquímica (CSIC)	
Influencia De Las Variables De Operación En La Etapa De Water-Gas-Shift De Un Procesador De Biogás	246
A. Serrano-Lotina, R. Padilla, L. Daza – Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC)	

Producción De H₂ Con Captura De CO₂ Por SR-CLC: Análisis De Las Condiciones De Operación Óptimas	250
M. A. Pans, A. Abad, P. Gayán, F. García-Labiano, L. F. de Diego, J. Adánez – Instituto de Carboquímica (CSIC)	
Estudio De Las Tecnologías Para La Producción De Hidrógeno Mediante Ciclos Termoquímicos Acoplados A Energía Solar De Alta Temperatura	254
E. Tapia, J.A. Salva, A. Iranzo, V. Gallardo, A. Casado – Univ. Sevilla, Abengoa Hidrógeno	
Nuevos Catalizadores Basados En Calcianita Promovida Con Níquel Aplicados Al Reformado Con Vapor De Agua De Bioetanol	258
C. Fdez-Caballero, J.F. Da Costa-Serra, A. Chica – Instituto de Tecnología Química (UPV-CSIC)	
Oxidación Selectiva De CO En Corrientes Gaseosas Ricas En Hidrógeno Procedentes De Reformado De Metano	262
Ana Serrano-Lotina ¹ , R. Padilla ¹ , A.J. Martín ² , M. A. Folgado ² , L. Daza – Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC), CIEMAT	
Estudio Operando-Drifts De Catalizadores Nanoestructurados CuO/CeO₂ Con Cara Controlada En El CeO₂ Para Co-Prox	266
Daniel Gamarra, José C. Conesa, Manuel Monte, Arturo Martínez-Arias – Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC)	
Catalizadores Para La Distribución De Hidrógeno Mediante Hidruros Orgánicos Líquidos (LOH)	270
D. Sebastián, M. Pérez, L. Calvillo, R. Moliner, M.J. Lázaro – Instituto de Carboquímica (CSIC)	
Influencia Del Material Del Reactor De Reformado De Metano Con Dióxido De Carbono.....	274
A.Serrano-Lotina, G.Muñoz, L. Rodríguez, A.J.Martín, L.Daza – Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC), CIEMAT	
Caracterización Electroquímica De Un Dispositivo De Producción De Hidrógeno Mediante Electrólisis Alcalina: Influencia De La Membrana	278
Ana López Cudero, Jesús Rodríguez Ruiz – Centro Nacional del Hidrógeno	
Termografía Aplicada A la Monitorización De Procesadores De Combustible.....	282
J.A. Daza, A.J. Martín, L.Daza – Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC), CIEMAT	
TEM Study On Hydrogenation And Dehydrogenation Of Complex Hydrides	286
Shigehito Isobe, Zhang Tengfei, Yao Hao, Yongming Wang, Naoyuki Hashimoto, Somei Ohnuki – Hokkaido University (Sapporo, Japón)	

Sesión 4: Biocombustibles

Catalizadores Amorfos Tricatalíticos Con Bajo Contenido En Platino: Estudio Comparativo Para La Electrooxidación De Etanol, Bioetanol Y CO.....	289
J. Barroso, A. R. Pierna, A. Lorenzo, N. Ruiz, T. Carballo, E. Artutxa, M. Sánchez – Univ. País Vasco	
Catalizadores Amorfos En Base (NiNb)₉₉(Pt X Y)₁ Para DAFC Con Etanol Y Bioetanol Como Combustibles	293
M. Sánchez, A. R. Pierna, A. Lorenzo, N. Ruiz, J. Barroso, T. C. Blanco, E. Artutxa, J. J. Del Val – Univ. País Vasco	
Estabilidad De Catalizadores La-NiMgAlO Para La Obtención De Hidrógeno A Partir De Biogás.....	297
A. Serrano-Lotina, L. Daza – Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC)	

Pretratamientos Del Biogás De Depuradora Para Su Uso En Pilas De Combustible.....	301
Marcos Martín, M Mar Castro, Nicolás de Arespacochaga, Natividad Moya – Aguas de Murcia, Aqualogy Aqua Ambiente Servicios Integrales, S.A., CETqua	

Sesión 5: Aplicaciones

Reva Electric Vehicle Conversion to a Hydrogen Fuel Cell Powered Vehicle	307
Lorenzo Nasarre Cortés, Joaquín Mora Larramona, Marcos Ruperez Cerqueda y Luis Correas Usón – Fundación para el desarrollo de las nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón	
Modelo Y Dimensionamiento De Una Unidad Auxiliar De Potencia Para Aviación Basada En Tecnología SOFC.....	311
L. Aldea, G. Cabaco, A. Lafuente, D. Sopeña, A. Casado, M.T. Escudero, C. García – CIDAUT, Abengoa Hidrógeno	
Análisis De Factores Predominantes En La Optimización De Vehículos Ligeros Híbridos Propulsados Por Pila De Combustible En Un Sistema De Distribución Urbana De Mercancías...	315
Sara Sánchez Monclús, Jesús Gallego Navarro, Emilio Larrodé Pellicer – Univ. Zaragoza	
Integración De Una Pila HT-PEMFC Con Un Reformador De Metanol.....	319
Enrique Romero-Pascual, Jaime Soler – Univ. Zaragoza	
Conversion Of A Gasoline Engine-Generator Set To A Bi-Fuel (Hydrogen/Gasoline) Electronic Fuel-Injected Power Unit.....	323
P.M. Diéguez, J.C. Urroz, D. Sáinz, L.M. Gandía, C. Sopena – Univ. Pública de Navarra	
Sistema Portátil Con Monocelda PEMFC ‘Air-Breathing’	327
J. Fernández-Moreno, G. Guelbenzu, A.J. Martín, M.A. Folgado, P. Ferreira Aparicio, A.M. Chaparro – CIEMAT, NBEE Embedded Systems S.A.	
Robot Humanoide (TEO) Alimentado Mediante Un Sistema De Pila De Combustible.....	331
Gloria Adame García, Verónica Mesa Vélez-Bracho, Delia Muñoz Alé, Alfredo Pérez Vega-Leal, Santiago Martínez de la Casa – Abengoa Hidrógeno, Univ. Sevilla, Univ. Carlos III de Madrid	
Proyecto Rewagen: Electrochemical Water Treatment System In The Dairy Industry With Hydrogen Recovery And Electricity Production.....	335
E. Torralba-Calleja, J. García-Montaña, A. Serra, D. Gutiérrez-Tauste – Centro Tecnológico LEITAT	
Proyecto Megara Generación De Energía Eléctrica Por Combustión De Hidrógeno: Motores De Combustión Interna Alternativos, Turbinas Y Microturbinas.....	338
C. Lucero, M. Escudero, R. Palomino, M. J. García, V. Mesa – Abengoa Hidrógeno	
Ánálisis De Una Microrred Con Generación De Origen Renovable E Integración Con Pila De Combustible De Tipo PEM.....	342
B. Martínez Ruiz, J.L. Serrano, T. González-Ayuso, L.Daza – CIEMAT, Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC)	
Descripción De Una Planta Piloto Para Aprovechamiento De Biogás Mediante PEMFC.....	346
Marcos Martín, M Mar Castro, Teresa R. Serna, Natividad Moya – Aguas de Murcia, Aqualogy Aqua Ambiente	
Operación De Un Procesador De Combustible	350
T. González Ayuso, A.J. Martín, J.L. Serrano, L. Daza – CIEMAT, Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC)	

Sesión 6: General

Xerogeles De Carbono Como Material De Electrodo En Supercondensadores.....	357
E.G. Calvo, A. Arenillas, J.A. Menéndez, P. Staiti, F. Lufrano – Instituto Nacional del Carbón (CSIC), ITAE-CNR (Messina, Italia)	
Xerogeles De Carbono Con Propiedades A Medida Para Su Utilización En Sistemas Electroquímicos	361
N. Rey-Raab, J.A. Menéndez, A. Arenillas, P. Hall – Instituto Nacional del Carbón (CSIC), Univ. of Sheffield (UK)	
Estudio Preliminar Y Ejecución De La Adecuación De Un Laboratorio Para Trabajar Con Hidrógeno.....	365
B. Nieto, G. Manjavacas, C. Merino, R. Quintana – Centro Nacional del Hidrógeno	
Estrategia De Despliegue De Estaciones De Servicio De Hidrógeno Mediante Nodos	369
J.J. Brey, R. Brey, A.F. Carazo – Univ. Pablo de Olavide, Abengoa Hidrógeno	
Infraestructura De Hidrógeno Necesaria Para Incorporar Tranvías Basados En Las Tecnologías Del Hidrógeno A Un Sistema De Transporte Urbano.....	373
Jesús Gallego Navarro, Sara Sánchez Moclús, Emilio Larrodé Pellicer – Univ. Zaragoza	
Propiedades Superficiales Del Precursor Hidrotalcita Y De Sus Óxidos Mixtos Derivados	377
A. Serrano-Lotina, L. Daza – Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC)	
Caracterización De Biogás Y Análisis De Siloxanos	381
M. Martín, N. Moya, N. de Arespacochaga – EMUASA, Aqualogy Medio Ambiente, CETqua	

Sesión 7: Industria y Administración

Abengoa Hidrógeno: Más De Diez Años De Una Empresa Orientada Al Hidrógeno Y Las Pilas De Combustible.....	387
J.J. Brey, A. Castro, B. Sarmiento, C. García, V. Mesa – Abengoa Hidrógeno	
Clean Hydrogen In European Cities (Proyecto CHIC).....	391
Maria del Mar Arxer Ribas – CARBUROS METÁLICOS, S.A. (Grupo AIR PRODUCTS)	
Valorización Del Biogás De Depuradora Mediante Pilas De Combustible Tipo PEM	395
Marcos Martín, Teresa R. Serna, Nicolás de Arespacochaga, Inmaculada López-Guillén – Aguas de Murcia, Aqualogy Medio Ambiente, CETqua	
Engaging Insights From The Installation Of Hybrid Renewable Energy Systems At Engineering Institutes	399
Davide Gran, Chris Gale – Heliocentris Energiesysteme (Berlín, Alemania)	
Distribución De Estaciones De Servicio De Hidrógeno En España Mediante Análisis Envolvente De Datos	401
J. J. Brey, R. Brey, I. Contreras, A. F. Carazo – Abengoa Hidrógeno, Univ. Pablo de Olavide	
La Trasferencia De Tecnología En El CSIC: Comercialización De Patentes De Pilas De Combustibles Y Tecnologías Del Hidrógeno	405
Javier Maira y Javier Etxabe – Vicepresidencia Adjunta de Transferencia de Conocimiento del CSIC	
Índice de autores	409

Indice de autores

- A. Abad, 250
A. Aguadero, 177
A. Altamirano-Fernández, 68
A. Arenillas, 357, 361
A. Casado, 311
A. Castro, 387
A. Fuerte, 189, 193
A. Guerrero-Ruiz, 173
A. Hornés, 173
A. Iranzo, 19, 90, 254
A. Lafuente, 311
A. Larrañaga, 161
Á. Larrea, 157
A. Leonhardt, 184
A. López Cámara, 231, 235
A. Lorenzo, 34, 118, 289, 293
A. Makradi, 197
A. Martínez-Amesti, 161
A. Martínez-Arias, 173, 231, 235, 267
A. Serra, 335
A. Serrano-Lotina, 211, 246, 263, 275, 297, 377
A. Stassi, 38
A.B. Hungría, 231
A.Chica, 259
A.F. Carazo, 369, 401
A.H. Ghobadzadeh, 169
A.J. Martín, 54, 122, 126, 262, 275, 327, 350
A.L. García-Lario, 215
A.M. Chaparro, 46, 54, 114, 122, 126, 327
A.M. Fernández, 64
A.M. Herrero, 80
A.M. Martos, 79, 133
A.R. Pierna, 34, 118, 289, 293
A.S. Aricò, 38
A.Varéz, 79, 133
Aldo Talon, 227
Alfredo Ortiz, 72, 145
Alfredo Pérez Vega-Leal, 101, 137, 141, 331
Alicia Arce, 84
Amaia Querejeta, 50
Ana Arango, 130
Ana Arango-Díaz, 227
Ana Casado Carrillo, 203
Ana López Cudero, 279
Ana M. Férriz, 181
Angélica Baena-Moncada, 42
Antonio Jiménez-López, 227
Antonio Salva, 90
Araceli González del Campo, 68
Attila Husar, 7, 14
B. Alemán, 118
B. Levenfeld, 79, 133
B. Martínez Ruiz, 342
B. Martínez-Vázquez, 62
B. Nieto, 365
B. Sarmiento, 387
C. Batlle, 25
C. Fdez-Caballero, 259
C. García, 311, 387
C. Goberna, 239
C. Hardacre, 235
C. Lucero, 338
C. Merino, 365
C. Sánchez, 239
C. Sanz, 219
C. Sopena, 323
Cesar A. Barbero, 42
Chris Gale, 399
Ciprian-George Piuleac, 95
Cristina Lucero Martínez, 203
D. Cazorla-Amorós, 58
D. Gamarra, 231, 267
D. Gutiérrez-Tauste, 335
D. Jimenez de Aberasturi, 184
D. Sáinz, 323
D. Sánchez, 165
D. Sebastián, 271
D. Sopeña, 311

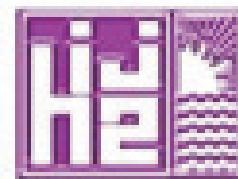
- D. Torres, 242
Dalila Anaya, 50
Daniel G. Sanchez, 3, 146
Dario Bezmalinović, 7
Davide Gran, 399
Delia Muñoz Alé, 331
Diego Úbeda, 117
E. Artutxa, 34, 289, 293
E. Mora, 58, 110
E. Morallón, 58
E. Navarro, 110
E. Pastor, 42, 50, 105
E. Sánchez de la Blanca, 110
E. Tapia, 19, 90, 255
E. Torralba-Calleja, 335
Elisa Moretti, 227
Emilia Tojo, 72
Emilio Larrodé Pellicer, 315, 373
Emilse M. Pittaro, 42
Enrique Rodríguez-Castellón, 130, 227
Enrique Romero-Pascual, 319
F. Daza, 148
F. García-Labiano, 250
F. Leardini, 239
F. Lufrano, 357
F. Rosa, 19
F.J. Pino, 19
F.J. Rodríguez Varela, 64
Felipe Rosa, 90
Francisco Alcaide, 50
Francisco J. Pinar, 114
G. Cabaco, 311
G. Calvo, 357
G. Grasa, 215
G. Guelbenzu, 327
G. Manjavacas, 365
G. Munuera, 231
G. Muñoz, 275
G. Zhou, 235
Gabriel Planes, 42
Gloria Adame García, 101, 137, 141, 331
H. Aslannejad, 169
H. Mohebbi, 169
H. Monzón, 157, 160
I. Carrillo, 110
I. Contreras, 401
I. Ruiz de Larramendi, 184
I. Suelves, 242
Imaculada Ortiz, 72
Immaculada Iglesias Estradé, 29
Inmaculada López-Guillén, 395
Irene Torres, 84
Isabel Coelhos, 130
J. A. Salva, 18, 255
J. Adánez, 250
J. Barroso, 34, 118, 289, 293
J. Fernández-Moreno, 327
J. García-Montaña, 335
J. Herguido, 219, 223
J. J. Del Val, 293
J. Oriol Ossó, 84
J. Plou, 219, 223
J. Prieto, 239
J. Riera, 10, 14
J. Sanz, 133
J.A. Alonso, 177
J.A. Daza, 126, 283
J.A. Menéndez, 357, 361
J.A. Peña, 219, 223
J.A. Rodríguez, 235
J.C. Conesa, 231, 235, 267
J.C. Galván, 133
J.C. Hanson, 235
J.C. Urroz, 323
J.F. Da Costa-Serra, 259
J.F. Fernandez, 239
J.I. Ruiz de Larramendi, 184
J.J. Brey, 369, 387, 401
J.L. Castillo, 62
J.L. Pinilla, 242
J.L. Serrano, 342, 350
J.M. Sieben, 58
J.R. Ares, 239
Jaasiel Marrero-Jerez, 227

- Jaime Soler, 207, 319
Javier Etxabe, 405
Javier Herguido, 207
Javier Maira, 405
Jesús Gallego Navarro, 315, 373
Jesús Rodríguez Ruiz, 279
Joao G. Crespo, 130
Joaquin Mora Laramona, 181, 310, 307
Jonathan Flórez-Montaña, 42
Jose J. Linares, 94, 98
José Jiménez-Jiménez, 227
José Luis Rodríguez, 42, 50
Juan Carlos Calderón, 42
Juan Sánchez Monreal, 99
Juana Benavente, 130
Justo Lobato, 68, 94, 114
K. Andreas Friedrich, 3, 145
L. Aldea, 311
L. Barrio, 235
L. Calvillo, 105, 270
L. Daza, 126, 148, 173, 189, 193, 211, 246, 262, 275, 283, 342, 377
L. F. de Diego, 250
L. Rodríguez, 275
L.E. Chinchilla, 231
L.M. Gandía, 323
Laura Vivar, 68
Leonard Dueñas, 22
Lorena Pérez-Moreno, 207
Lorenzo Nasarre Cortés, 307
Lourdes F. Vega, 84
Luis Correas, 181, 307
Luis M. Rivera, 50
Luis Valiño, 22
Luisa Neves, 130
M. A. Folgado, 46, 122, 262, 327
M. Á. Laguna-Bercero, 157
M. A. Pans, 250
M. Aznar, 215, 218
M. Castro, 301, 346,
M. Díaz, 19
M. Escudero, 338
M. Fernández-García, 173
M. I. Arriortua, 161
M. J. Escudero, 173, 189, 193
M. J. García, 338
M. L. Nó, 161
M. Martín, 301, 346, 381, 395
M. Monte, 231, 235, 267
M. Pérez-Page, 86
M. Primucci, 10
M. Rezaie, 169
M. Ritschfeld, 184
M. Sánchez, 34, 289, 293
M. Serra, 10, 25
M.A. Bañares, 239
M.A. Raso, 110
M.C. Alegre, 38
M.E. Gálvez, 38, 41
M.J. Lázaro, 38, 105, 242, 270
M.J. Valero, 239
M.L. Sarmiento-Carnevali, 26
M.M. Antxustegi, 118
M.T. Escudero, 311
Mª del Valle Martínez de Yuso, 130
Mª Teresa Cuberes, 130
Manuel A. Rodrigo, 68, 94, 114
Manuel Díaz, 90
Marco Aquino Campos, 50
Marcos Ruperez Cerqueda, 307
Marcos Rupérez, 181
Marcos Vera Coello, 29, 98
Maria del Mar Arxer Ribas, 391
María del Mar Jiménez Vega, 203
María Duque López, 102
Maria Luisa Di Vona, 84
María Tejada Valderrama, 203
Mariana Díaz, 72
Marta Teresa Escudero Ávila, 203
Maurizio Lenarda, 227
Miguel A. Laguna-Bercero, 181
Miguel Menéndez, 207
Miguel Vilas, 72
N. Gyorffy, 231
N. Rey-Raab, 361

- N.Ruiz, 34, 118, 289, 293
Naoyuki Hashimoto, 287
Natividad Moya, 301, 346, 381
Nicolás de Arespacochaga, 301, 381, 395
P. Durán, 219, 223
P. Ferreira, 46, 114, 122, 327
P. Gayán, 250
P. Hall, 361
P. Núñez, 197
P. Staiti, 357
P.L. García-Ybarra, 62
P.M. Diéguez, 323
Pablo Ángel García Salaberri, 29, 98
Pablo Cañizares, 68, 94, 114
Paula Sánchez Sobrini, 203
Pedro Núñez, 227
Pérez-Herranz, 86
R. Brey, 369, 401
R. Campana, 181
R. Campo, 223
R. Chacartegui, 165
R. Fernández-González, 197
R. Martínez-Coronado, 177
R. Moliner, 38, 105, 242, 270
R. Moreno, 197
R. Murillo, 215
R. Padilla, 246, 263
R. Palomino, 338
R. Pinedo, 185
R. Quintana, 365
R. Si, 235
R. X. Valenzuela, 189
Radu Mustata, 22
Ramón Zaera Polo, 29
S. Chansai, 235
S. Martín, 52
S. Savvin, 197
S. Ubertini, 165
S.B. Rasmussen, 231
S.Davari, 169
Santiago Martínez de la Casa, 331
Sara Sánchez Monclús, 315, 373
Sergio Mollá, 76
Shigehito Isobe, 287
Silvia Curteanu, 94
Somei Ohnuki, 287
Stephan Strahl, 14
T. C. Blanco, 34, 293
T. García, 215
T. González-Ayuso, 122, 156, 341, 350
T. Molina, 197
T. Rojo, 184
T.Carballo, 118, 289
T.J. Leo, 110
T.R. Serna, 346, 395
Tamara Guerrero Cervera, 137, 141
V. Baglio, 38
V. Celorio, 106, 109
V. Cortés, 231, 235
V. M. Orera, 157
V. Mesa, 338, 387
V. Miguel-Pérez, 161, 164
V. O. Khavrus, 184
Verónica Mesa Vélez-Bracho, 331
Vicente Compañ, 76
Virginia Romero, 130
Yao Hao, 287
Yongming Wang, 287
Z. Schay, 231
Zhang Tengfei, 287

*El contenido completo del
Libro sólo está disponible
para los Socios de APPICE*

ABENGOA HIDROGENO



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD



CSIC

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Colabora:



Unión Europea
Fondo Social Europeo



Comunidad de Madrid



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD



Centro de Investigaciones
Energéticas, Medioambientales
y Tecnológicas



INDUSTRIALES
ETSII | UPM
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS INDUSTRIALES

Organiza:



APPICE
Asociación Española
de Pilas de Combustible

Presidencia:
C/ Marie Curie 2
Campus Cantoblanco
28049 Madrid
Tel.: +34 91 113 85 04
Fax: +34 91 585 47 60

www.appice.es
E-mail: gestion@appice.es

LIBRO DE COMUNICACIONES
V CONGRESO NACIONAL DE
PILAS DE COMBUSTIBLE
CONAPPICE 2012
Madrid, 21-23 Noviembre 2012
ISBN: 978-84-695-6505-6