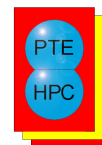


Plataforma Tecnológica Española del Hidrógeno y las Pilas de Combustible

Grupo de Análisis de Capacidades

**Estado de la Tecnología del Hidrógeno y las Pilas de
Combustible en España 2006**



CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	5
2. PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO	6
2.1. Combustibles Fósiles	6
2.1.1. Gas Natural	6
2.1.2. Carbón	8
2.1.3. Metanol, Diesel y Gasolina	9
2.1.4. Captura y Secuestro de CO ₂	9
2.2. Energía Nuclear	10
2.3. Energías Renovables	11
2.3.1. Electrólisis.....	11
2.3.2. Energía solar térmica de alta temperatura.....	13
2.3.3. Procesos Fitolíticos	14
2.3.4. Biomasa e Hidrógeno generado como subproducto en procesos electroquímicos.....	15
3. ALMACENAMIENTO DE HIDRÓGENO	17
3.1. Hidrógeno líquido y gaseoso	17
3.2. Hidruros químicos / metálicos	17
3.3. Materiales Carbonosos Porosos	18
4. INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE HIDRÓGENO	20
4.1. Gas Comprimido	20
4.2. Líquido	20
4.3. Estaciones de Servicio	20
5. ANÁLISIS, PROYECCIONES, ESTÁNDARES, SEGURIDAD, EDUCACIÓN ...	22
6. APLICACIONES PORTÁTILES, TRANSPORTE Y ESTACIONARIAS: PILAS DE COMBUSTIBLE I + D + i	24
6.1. Automatización, fluido-dinámica y sensorización de pilas de combustible.....	24



6.2. Pilas de Combustible de Óxidos Sólidos	24
6.3. Pilas de Combustible Poliméricas	26
6.4. Pilas de Combustible de Carbonatos Fundidos	31
6.5. Pilas de Combustible de Metanol Directo	32
7. UTILIZACIÓN DE HIDRÓGENO EN MOTORES DE COMBUSTIÓN O TURBINAS DE GAS	32
ANEXO -1 ENTIDADES CON COLABORACIONES EN HIDRÓGENO Y PILAS DE COMBUSTIBLE.....	34
A1-1 ANEXO-1 TABLAS DE ACTUACIONES	34
A1-2. PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO	34
2.1. Combustibles Fósiles	34
2.2. Energía Nuclear	35
2.3. Energías Renovables	35
2.3.1. Electrólisis.....	35
2.3.2. Energía solar térmica de alta temperatura.....	36
2.3.3. Procesos Fotolíticos	36
2.3.4. Biomasa e Hidrógeno generado como subproducto en procesos electroquímicos.....	36
A1-3. ALMACENAMIENTO DE HIDRÓGENO	37
3.1. Hidrógeno líquido y gaseoso	37
3.2 Hidruros químicos / metálicos	38
3.3. Materiales Carbonosos Porosos	38
A1-4. INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE HIDRÓGENO	39
4.1. Gas Comprimido	39
4.2 Líquido	39
4.3. Estaciones de Servicio	39



A 1-5. ANÁLISIS, PROYECCIONES, ESTÁNDARES, SEGURIDAD, EDUCACIÓN ...41

A 1-6. APLICACIONES PORTÁTILES, TRANSPORTE Y
ESTACIONARIAS: PILAS DE COMBUSTIBLE I + D + i42

6.1. Automatización, fluido-dinámica y sensorización de pilas de
combustible.....42

6.2. Pilas de Combustible de Óxidos Sólidos43

6.3. Pilas de Combustible Poliméricas.....44

6.4. Pilas de Combustible de Carbonatos Fundidos46

6.5. Pilas de Combustible de Metanol Directo46

A1-7. UTILIZACIÓN DE HIDRÓGENO EN MOTORES DE
COMBUSTIÓN O TURBINAS DE GAS47

ANEXO -2.- INDICE DE EMPRESAS Y OTRAS ENTIDADES
(OPI'S, CENTROS TECNOLÓGICOS, UNIV, ...)48



1. INTRODUCCIÓN

Enmarcado dentro del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación tecnológica (I+D+i 2004-2007), la Plataforma Tecnológica Española del Hidrógeno y de las Pilas de Combustible (PTE-HPC) celebró su primera reunión el 17 de mayo de 2005 en el Ministerio de Educación y Ciencia, donde participaron más de 60 entidades.

El principal objetivo de la Plataforma Tecnológica Española del Hidrógeno y de las Pilas de Combustible (PTE-HPC) es, por tanto, facilitar y acelerar el desarrollo y la utilización en España de sistemas basados en pilas de combustible e hidrógeno, en sus diferentes tecnologías, para su aplicación en el transporte, el sector estacionario y el portátil, es decir, deberá tener en cuenta toda la cadena del I+D+IT.

Para ello deberá analizar y plantear una estrategia tecnológica nacional para establecer las directrices científicas, tecnológicas e industriales que deban adoptarse para facilitar la incorporación de este conjunto energético de forma que no sólo se den soluciones energéticas sino que al mismo tiempo se impulse un nuevo sector industrial y de servicios tecnológicos.

Es imprescindible la participación de todos los elementos del sistema ciencia-tecnología-empresa y las Administraciones, consiguiendo una coordinación óptima con la PTE, con la Agencia Internacional de la Energía y con todo tipo de organizaciones internacionales. Pero al mismo tiempo que se convierta en el foro obligado en el que la Administración deposite su confianza en el momento de las programaciones a corto, medio y largo plazo.

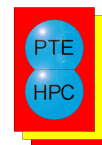
En la estructura de la Plataforma es básico, especialmente en su inicio, el trabajo del Grupo de Análisis de Capacidades (GAC): su objetivo es tener identificado, en todo momento, el estado en el que se encuentra el sector del hidrógeno y de las pilas de combustible en España, contemplando toda la cadena del sistema: investigación básica, orientada y aplicada, desarrollo, empresa, usuarios y formación. Las conclusiones de este grupo deberán servir como base de partida para diseñar una estrategia española en el sector del hidrógeno y las pilas de combustible.

Con este documento se pretende completar, en su versión inicial, parte de las funciones asignadas al GAC:

- Clasificación de todos los actores involucrados en los diferentes eslabones de la cadena del hidrógeno y las pilas de combustible, desde un punto de vista de aplicación técnica:
 - Producción de hidrógeno
 - Almacenamiento y distribución de hidrógeno
 - Desarrollo / fabricación de pilas de combustible y de sus componentes. Ensayo de pilas de combustible y de sistemas integrados
 - Desarrollo / fabricación de tecnología complementaria en los sectores de aplicación del hidrógeno.
 - Estudios políticos, socioeconómicos, de seguridad y normativa. Actividades en formación
- Identificación de las líneas de actuación y de los proyectos con participación española en hidrógeno.

A partir de aquí iniciaremos un análisis de estos datos para poder continuar con nuestro trabajo en una segunda fase, consistente en:

- Identificación de las plantas piloto o de demostración donde actualmente se produce hidrógeno y de las zonas /instalaciones con más potencialidad para hacerlo.
- Identificación de recursos energéticos disponibles con potencialidad para producción de hidrógeno y de las infraestructuras existentes de transporte y distribución: gas, electricidad, transporte marítimo.



- Identificación de sectores industriales limítrofes que pueden ser protagonistas de la transformación tecnológica que exigen el hidrógeno y las pilas de combustible, como automoción, químico, plástico y energético.
- Identificación de fortalezas y debilidades del sector.
- Identificar posibles desconexiones entre elementos del sistema formación-ciencia-tecnología-empresa.

Este informe “Estado de la Tecnología del Hidrógeno y las Pilas de Combustible en España 2005”, es una base de partida que deberá revisarse periódicamente, y es resultado del trabajo desarrollado desde mayo de 2005 por el GAC.

El informe está basado en fuentes de información diversas, entre las que se cuentan RENOVALIA, la Guía Sectorial del Hidrógeno y las Pilas de Combustible en España, el programa PROFIT y el informe español del Hydrogen Coordination Group de la AIE (Agencia Internacional de la Energía), así como diversas aportaciones de las propias entidades involucradas.

Posteriormente, el contenido del mismo ha sido validado por los miembros del grupo de trabajo del GAC y distribuido para comentarios al resto de grupos de trabajo de la Plataforma.

La información contenida en el presente informe se basa en el criterio de los miembros del GAC y en las fuentes a las que han tenido acceso dichos miembros, algunas de las cuales se han mencionado anteriormente. En el caso de que sea detectado algún error u omisión, se ruega contactar con la Secretaría Técnica de la Plataforma Tecnológica del Hidrógeno y las Pilas de Combustible en la dirección de correo electrónico: info@ptehpc.org

Participantes en el GAC:

- AIJU (Asociación de Investigación de la Industria de Juguete, conexas y afines)
- ARIEMA Energía y Medioambiente, SL.
- Carburos Metálicos
- CINTTEC / Universidad Rey Juan Carlos
- Fundación CIDAUT
- Fundación INASMET
- Fundación FITSA
- Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón
- GAMESA ENERGÍA
- INTA (Coordinación)
- Instituto Tecnológico de Informática de Valencia
- Red de Pilas de Combustible CSIC- Universidad

2. PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO

2.1. **Combustibles Fósiles**

2.1.1. Gas Natural

2.1.1.1. Líneas de actuación

- Desarrollo de catalizadores y procesos catalíticos para producción de hidrogeno y de materiales nanocarbonosos mediante descomposición catalítica de hidrocarburos (Universidad de Zaragoza (Dept. de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente-CREG)).
- Reformado de gas natural con vapor (Grupo de reformado catalítico y simulación ITQ-CSIC), por oxidación parcial catalítica (Escuela Técnica Superior de Ingeniería – Bilbao, ICP-CSIC), mediante descomposición (ICB-CSIC, Universidad de Zaragoza), por descarbonización (ICB-CSIC, Universidad de Zaragoza, Univ. Rey Juan Carlos, Repsol YPF).



Grupo de Análisis de Capacidades

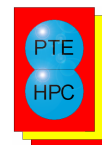
- Descomposición de gas natural e hidrocarburos sin emisión de CO₂ con transportadores sólidos de oxígeno (Chemical Looping Reforming) (ICB-CSIC (Grupo de conversión de combustibles fósiles), INASMET-Tecnalia)
- Reformado de combustibles gaseosos, a partir de técnicas de plasma (Hynergreen, ICMSE-CSIC, INASMET-Tecnalia)

2.1.1.2. Instalaciones

- Reformador de gas natural por steam reforming de la estación de servicio de hidrógeno de Madrid del proyecto CUTE
- Capacidad: 50 Nm³/h de hidrógeno.
- Lecho fluidizado para la descomposición térmica catalítica de metano
- Capacidad: 500 l/h de Metano (Grupo de Conversión de Combustibles Fósiles ICB-CSIC)
- Reactores y equipos de laboratorio para estudios cinéticos y de producción de H₂ y de materiales nanocarbonosos. (ICB-CSIC, Univ Zaragoza)
- Reactor de horno rotativo para descomposición catalítica de metano -capacidad 3m³ de metano- (INASMET-Tecnalia).
- Instalación piloto basada en tecnología de plasma para descomposición térmica de metano (INASMET-Tecnalia).

2.1.1.3. Proyectos

- *CACHET. Carbon Dioxide Capture and Hydrogen Production from Gaseous Fuels. (6PM)*
Socio español: ICB-CSIC (Grupo Combustión y Gasificación)
Duración: 2006-2009
- *Desarrollo de tecnologías de descomposición de gas natural para la obtención de hidrógeno (Ministerio de Educación y Ciencia (CIT-120000-2005-23))*
Socios: Instituto de Carboquímica-CSIC, Inasmet-Tecnalia
Duración: 2005
- *El hidrógeno como vector energético limpio: nuevos conceptos de producción y uso. (Proyecto Nacional MCyT)*
Socios: Escuela Técnica Superior de Ingeniería (Bilbao), ICP-CSIC
Duración: 2004 – 2007
- *HIPLASMA. Producción de hidrógeno de alta pureza mediante un proceso basado en la tecnología de plasma (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio -Polit.Tecn.-)*
Socio: INASMET-Tecnalia
Duración: Enero 2004-Diciembre 2005
- *PLASMAGEN: Desarrollo de un Proceso de Reformado de Metano y otros Combustibles mediante Plasma*
Financiación de la Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía.
Socios del proyecto: Hynergreen, ICMSE-CSIC
Duración del proyecto: Julio 2005 – Junio 2007
- *Producción eficiente de hidrógeno mediante oxidación catalítica de metano (Proyecto AECI)*
Socios: n/d
Duración: 2002 - 2004
- *Producción de hidrógeno de alta pureza para células de combustible mediante descomposición térmica catalítica de gas natural (Proyecto Plan Nacional Ministerio de Ciencia y Tecnología (PPQ 2002-03346))*
Socios: Instituto de Carbo química –CSIC
Duración: 2002 – 2005



- *Producción de hidrógeno por descarbonización de gas natural (Proyecto Multidisciplinar de Investigación del Gobierno de Aragón)*
 Socios: ICB-CSIC, Universidad de Zaragoza (CREG), Escuela Técnica Superior de Ingeniería (Bilbao), ICP-CSIC
 Duración: 2005 – 2006
- *Producción de hidrógeno por descomposición catalítica de gas natural (Proyecto Plan Nacional I+D+I 2004-2007 (ENE2005-03801/ALT))*
 Socios: Instituto de Carbo química –CSIC
 Duración: 2005 – 2008
- *Producción simultánea de H₂ y CNT por descomposición de HC's sobre catalizadores de metales de transición (MC y T/DGI (PPQ2001-2479))*
 Socios: Universidad de Zaragoza (IGTMA)
 Duración: 2001-2004
- *Síntesis catalítica de materiales nanocarbonosos. Estudios básicos y desarrollo de procesos de producción continua. (MEC/DGI (CTQ 2004-03973/PPQ))*
 Socios: Universidad de Zaragoza (CREG-IGTMA)
 Duración: 2005-2008
- *Vectores energéticos limpios: nuevos conceptos y vías catalíticas de producción materia prima del gas natural. (Proyecto Nacional CICYT)*
 Socios: Escuela Técnica Superior de Ingeniería (Bilbao), ICP-CSIC.
 Duración: 2001 - 2004

2.1.2. Carbón

2.1.2.1. Líneas de actuación

- Desarrollo de catalizadores para la producción y purificación de hidrógeno (INCAR-CSIC)
- Producción de hidrógeno mediante gas de síntesis y utilización con pilas (Elcogas)

2.1.2.2. Instalaciones

- Central Térmica GICC (Gasificación Integrada en Ciclo Combinado) de Puertollano, perteneciente a ELCOGAS, S.A. Dicha instalación tiene una potencia instalada de 335 MW brutos (en condiciones ISO) que utiliza combustible sólido para la obtención de un gas de síntesis (con un 21% de H₂) a utilizar en un ciclo combinado.

2.1.2.3. Proyectos

- *AGAPUTE. Advanced gas purification technologies for co-gasification of coal, refinery by-products, biomass and waste, targeted to clean power produced from gas & steam turbine – generator sets and fuel cells (Comisión Europea (RFC-CR-04006)).*
 Socios españoles: INCAR-CSIC
 Duración: 2004-2008
- *MIGREYD, Modular IGCC concepts for In-Refinery Energy and Hydrogen Supply (5PM)*
 Socios españoles: ELCOGAS
 Duración: Junio 2003-Junio 2006
- *PILAGAS, Generación eléctrica mediante pilas de combustible con gas de síntesis de la central GICC de Puertollano (Plan nacional_ FIT- 120000-2004-155)*
 Socios: Elcogas, Navantia S.L., IDAE, Ariema, S.L
 Duración: 01/01/2004 - 30/06/2005



2.1.3. Metanol, Diesel y Gasolina

2.1.3.1. Líneas de actuación

- Desarrollo de catalizadores para el reformado de metanol y gasolina a hidrógeno (Expert Polymere Industries, S. A)
- Producción de hidrógeno mediante reformado catalítico de alcoholes y/o hidrocarburos. (Grupo de estructura y actividad de catalizadores ICP-CSIC, CIDAUT, Escuela Técnica Superior de Ingeniería – Bilbao,.)
- Reformadores de metanol para automoción (ATIPIC)
- Reformador de diesel y utilización con pila de combustible (INTA, CIDAUT, ICP-CSIC, AICIA)

2.1.3.2. Instalaciones

- Planta piloto de reformador de metanol de 2 KW. (ATIPIC, Barcelona)
- Prototipo de reformador diesel de KW. (INTA, Huelva)

2.1.3.3. Proyectos

- *Catalizadores heterogéneos para la obtención de biocombustibles (Proyecto Nacional). I*
Socios: Escuela Técnica Superior de Ingeniería (Bilbao), ICP-CSIC
Duración: 2003 - 2006
- *Desarrollo y obtención de catalizadores para reformado de metanol y gasolina a hidrógeno con contenidos mínimos de monóxido de carbono en el gas resultante*
Duración: 2001 - 2004
Socios: Expert Polymere Industries, S. A.
- *REFORDI 1 y 2. Pilas para aplicaciones en Defensa*
Socios: INTA, CIDAUT, ICP-CSIC, AICIA,
Centrado fundamentalmente en el desarrollo y construcción de un reformador diesel, y acoplamiento a pila de combustible polimérica
Duración: Enero 2003-Diciembre 2005
- *REFORDI 3. Operación y Evaluación de un Prototipo de Reformador Diesel Acoplado a una Pila de Combustible PEM de 5 KW*
Socios: INTA, CIDAUT, ICP-CSIC
Duración: Enero – Diciembre 2005

2.1.4. Captura y Secuestro de CO₂

2.1.4.1. Líneas de actuación

- Desarrollo de membranas de separación, en corrientes de gases (Inabensa)
- Tecnologías de captura de CO₂ (INCAR-CSIC, RIPSAs, ELCOGAS, Empresarios Agrupados, INASMET-Tecnalia, Técnicas Reunidas, Universidad de Castilla la Mancha, CIEMAT, INCAR-CSIC, Endesa)
- Presencia en la Plataforma Europea del CO₂: el vicepresidente es español (Dr. Antonio Valero, Univ. de Zaragoza / CIRCE)
- Puesta en marcha de la plataforma española de CO₂ (Endesa)



2.1.4.2. Instalaciones

- Planta Piloto integrada en la infraestructura de la Central GICC Puertollano. Dicha instalación tratará en torno a 3.600 Nm³/h de gas de síntesis, con una producción de hidrógeno estimada de 2.300 Nm³/h (equivalente a unas 1.300 t/año), con un 99,9% de pureza.. La instalación, puesta en marcha y operación de esta planta esta dentro del proyecto PSE-S1.

2.1.4.3. Proyectos

- *CASTOR, CO₂ from CAPture to STORage*
Socio español: Repsol Investigaciones Petrolíferas, S.A. (RIPSA)
- *ISCC, Innovative In situ CO₂ Capture Technology for Solid Fuel Gasification (6°PM_SES6-CT-2003-502743)*
Coordinador: Universidad de Stuttgart
Socio español: INCAR-CSIC
Duración: N/D
- *Nanoglowa. NanoMembranes against Global Warming (6°PM)*
Socio español: Inabensa
Duración del proyecto: 2005-2009
- *Estudio preliminar del almacenamiento geológico de CO₂ para la central GICC de ELCOGAS (ALCO₂) (MEyC-Plan nacional de IC e IT-Feder_FIT- 120000-2004-132)*
Socios: Elcogas, Instituto geológico y minero de España
Duración: 01/04/2004 - 30/09/2005
- *PSE-S1. Tecnología de separación de CO₂ en precombustión. Validar a escala industrial las tecnologías de separación de CO₂ en precombustión en una planta de tecnología GICC. (Subproyecto junto con otros 6 forma parte de un Proyecto Científico-Tecnológico Singular y de Carácter Estratégico titulado “Tecnologías de Conversión, Captura y Almacenamiento de CO₂”, y que se encuentra integrado en el Plan Nacional de Investigación)*
Socios españoles: ELCOGAS, Empresarios Agrupados, Técnicas Reunidas, Universidad de Castilla la Mancha, CIEMAT, INCAR-CSIC, ENDESA.
Duración: 2005-2008
- *TECAP. Tecnologías de captura de CO₂ (Gobierno Vasco - Saiotek)*
Socio: INASMET-Tecnalia
Duración: Octubre 2005-Diciembre 2006

2.2. Energía Nuclear

2.2.1.1. Líneas de actuación

- Ciclos de alta temperatura (Empresarios Agrupados, Ciemat)

2.2.1.2. Instalaciones

2.2.1.3. Proyectos

- *HYPHEC, Hydrogen Thermo chemical Cycles. Investigate the effective potential for massive hydrogen production of the S_I thermo-chemical cycle, and to compare it with the hybrid S cycle. (6°PM_SES 502704.)*
Socio español: Empresarios Agrupados
Duración: Abril 2004- Septiembre 2007
- *INNOHYP CA, Innovative high temperature routes for Hydrogen Production- Coordinated Action.*
Socios españoles: Empresarios Agrupados, CIEMAT
Duración: En negociación



Grupo de Análisis de Capacidades

- *MICANET, Michelangelo network; competitiveness and sustainability of nuclear energy in the European union. En este proyecto hay un WP dedicado a la combinación de sistemas y acoplamiento de un reactor a un sistema convencional.(5PM- FIKI-CT-2001-2008)*
 Coordinador: PSI (CH)
 Socio español: Empresarios Agrupados
 Duración:1/12/2001 – 30/11/2005
- *RAPHAEL. High Temperature Reactors for Heat Applications. Se estudian todas las aplicaciones posibles de esta tecnología. (6PM)*
 Socio español: Empresarios Agrupados
 Duración: 2005-2009

2.3. Energías Renovables

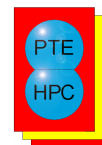
2.3.1. Electrolisis

2.3.1.1. Líneas de actuación

- Demostradores de sistemas de producción de hidrógeno vía energía eólica y solar fotovoltaica (Besel, Cartif, Ciemat, Carburos Metálicos, Gamesa Energía, Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrogeno en Aragón, Taim-tfg, Vestas, Artech, Gas Natural, Made (Gamesa), Naturgas Energía, Tamoin Energías Renovables, ITC, GASCAN, ITER, GLOBAL Salcai-Utinsa, Gobierno de Canarias, Mancomunidades de Islas Canarias, Acciona Energía, Universidad de las Palmas de Gran Canaria ULPGC, Inabensa, INTA, UNELCO, GASCAN, Robotiker, INASMET-Tecnalia, Labein, ESIDE Facultad de Ingeniería de la Univ. de Deusto, Grupo de industrias de interés Hidrotec, Hynergreen, Aicia, Instituto de Tecnología Eléctrica).
- Integración en red de sistemas de producción de electricidad basados en hidrogeno y fuentes de energía renovable (Gamesa Energía, Collosa, Instituto de Tecnología Eléctrica ITE, UPV, UJI, Inerco, Endesa, Greenpower Technologies, Universidad de Sevilla-Escuela Superior de Ingenieros, Xunta de Galicia)
- Modelización del funcionamiento de electrolizadores para la producción de hidrógeno a partir de fuentes de energía renovables (CENER, Universidad Pública de Navarra).

2.3.1.2. Instalaciones

- A ejecutar dentro del proyecto RES2H₂ en I. Canarias: Aerogenerador 800 KW. electrolizador 50 KW., sistema de almacenamiento de hidrógeno (500 Nm³, 25 bar), pila de combustible PEM 40 KW. Puesta en marcha: Octubre 2006
- A ejecutar dentro del proyecto W₂H₂ Wind to Hydrogen: Aerogenerador G-5X, Electrolizador Alcalino, Pila de Combustible PEM y Motor de Combustión Interna.
- Aeropila, Aerogenerador 7,5 KW, instalación solar 2 KWp. (900 Wp seguimiento y 1 100 W fijos), electrolizador 0,5 Nm³/h, pila de combustible 1,2 KW. Localización SORIA.
- Electrolizador alcalino de la estación de servicio de hidrógeno de Barcelona del proyecto CUTE. Capacidad: 60 Nm³/h, Potencia: 400 KW.
- Laboratorio de integración de tecnologías de acumulación y generación energética basadas en energías renovables e Hidrogeno en instalaciones de ITE en Paterna (Valencia). Actualmente consta de aerogenerador de 6kW, instalación fotovoltaica de 7,5kWp, Electrolizador alcalino 1m³/h, Pila de combustible PEM de 1,2kW, módulos supercondensadores reconfigurable de 840 F/28V a 52F/112V, simulador programable de cargas hasta 10 KW. y simulador de red con capacidad de generación de perturbaciones de 8kVA.
- Planta piloto de demostración de producción y gestión de hidrógeno a partir de energías renovables (proyecto HIDROTEC).



Grupo de Análisis de Capacidades

- Producción de hidrógeno en el parque eólico gallego de Sotavento. xunta de Galicia y Gas Natural. Conexión de un electrolizador (HySTAT de Hydrogenics) a un aerogenerador del parque. La capacidad de producción de hidrógeno será de hasta el equivalente a 60 m³ presión atmosférica a la hora. El gas se almacenará en cisternas cada una de ellas con un volumen de 20 m³ y constituirá el combustible de un grupo electrógeno de 55 KW. de potencia. Puesta en marcha prevista en 2007.
- Planta de hidrógeno solar (INTA Huelva). Paneles fotovoltaicos 7,5 KW., electrolizador alcalino 5 KW., sistemas de almacenamiento de hidrógeno comprimido e hidruros metálicos, pilas de combustible PEM de 2,5 KW. y 5 KW..
- A ejecutar dentro del Proyecto Hércules: producción de hidrógeno por electrólisis, a partir de 100 kW de instalación fotovoltaica
- Instalación piloto de producción y almacenamiento de hidrógeno conectada a una turbina eólica a ejecutar dentro del proyecto H2EO.
- A ejecutar electrolizador 1Nm³/hora con fuente renovable (CENER)

2.3.1.3. Proyectos

- *AEROPILA. Estación de servicio de hidrógeno por energías renovables y almacenamiento intermedio de hidrógeno.*
Socios españoles: Besel, Cartif, Ciemat, Carbueros Metálicos
Duración: N/D
- *Desarrollo de un sistema piloto que permita diferir en el tiempo la generación de origen eólico y su volcado a red.*
Socios: Collosa
Duración: 2005 – 2006
- *Desarrollo e integración de sistemas de generación eléctrica en red basados en pila de combustible y fuentes renovables*
Socios Españoles: ITE, UPV, UJI
Duración: 6/2005- 6/2007
- *Funcionamiento de un electrolizador alcalino para baja temperatura para la producción de hidrógeno renovable a partir de energía eólica*
Socios: Cener, Universidad Pública de Navarra
Duración: N/D
- *Generación de Hidrógeno a partir de fuentes de energía renovable en el Parque Tecnológico de Walqa. (PROFIT)*
Socios españoles: Ciemat, Gamesa Energía, Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrogeno en Aragón, Taim-tfg, Vestas.
Duración: 2005-2006
- *H2EO. Optimización de parques eólicos mediante la producción integrada de hidrógeno y electricidad (Ministerio de Educación y Ciencia-PROFIT)*
Socios: INERCO, ENDESA, GREENPOWER Technologies y Universidad de Sevilla-Escuela Superior de Ingenieros
Duración: 2005-2008
- *HÉRCULES (subproyecto Las Columnas): Generación de Hidrógeno Renovable desde Energía Solar, como co*
Socios: Hynergreen, Carbueros Metálicos, AICIA, INTA. SOLUCAR R&D
Duración: Enero 2006 – Junio 2009 (en negociación)
- *HIDROTEC, Tecnologías del Hidrógeno para su empleo en combinación con energías renovables.*
Socios: Artech, Carbueros Metálicos, Gas Natural, Made (Gamesa), Naturgas Energía, Tamoin Energías Renovables, Tecnalía.(Inasmet, Labein, Robotiker)
Duración: 2004 – 2006
- *HYDROBUS, Autobuses de Hidrógeno “eólico” en islas.(6FP)*
Coordination: ITC (E).
Socios: ITC, GASCAN, ITER, GLOBAL Salcai-Utinsa, Gobierno de Canarias, Mancomunidades de Islas Canarias



- Duración: 2003-2005
- *Modelización de la obtención de hidrógeno por electrolisis a partir de energía eólica. Localizado en el parque eólico de El Perdón (Navarra), con capacidad de hasta 700 kW y área de 1000 m². Se prevé que el hidrógeno producido en esta instalación alimente la futura estación de servicio de Legarda que ofrecerá combustibles convencionales además de biocombustibles e hidrógeno. La producción inicial se dedicará a actuales procesos industriales.*

Socio: Acciona Energía
Duración: 2007-2012 (5 años)
Presupuesto: 6-7 millones de euros
 - *Modelización de electrolizador a escala micro y macroestructural*

Socio: Centro Nacional de Energías Renovables CENER.
 - *Optimización de la Generación Dispersa Renovable en Redes Débiles. Análisis de sistemas mixtos de generación y almacenamiento usando hidrógeno. (MEC PROFIT FIT-120000-2004-182 Acciones Horizontales)*

Socios: Fundación CIRCE
Duración: Enero 2004-Diciembre 2004
 - *Planta piloto para pruebas de bienes de equipo de almacenamiento energético con fuente renovables.*

Socios Españoles: ITE.
Duración: 1/2005- 12/2005
 - *Producción de hidrógeno en el parque eólico gallego de Sotavento. Conexión de un electrolizador (HySTAT de Hydrogenics) a un aerogenerador del parque. Se producirá hidrógeno con un electrolizador de 60 Nm³/h a partir de electricidad suministrada por las turbinas eólicas. Posteriormente el H₂ es comprimido en cilindros de acero a 200 bares y utilizado a demanda en un motor modificado de gas natural de 60 kW. El motor alimenta a su vez una turbina que produce electricidad y es vertida a la red*

Socios: Junta de Galicia y Gas Natural
Duración: 2006-2007
 - *RES2H2, Cluster Pilot Project for the integration of Renewable Energy Systems into European energy sectors using hydrogen.*

Socios españoles: Universidad de las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), INABENSA, INTA, ITC, UNELCO, GASCAN.
Duración: Enero 2002-Diciembre 2006
 - *RES-FC MARKET. Regional Markets of RES-Fuel Cell Systems for Households. Excess wind-H₂/Fuel cells; biogas/fuel cells; methanol/fuel cells.(UE. EIE-05-214)*

Coordinador: HIRC (Dinamarca)
Socios españoles: Centro Nacional de Energías Renovables (CENER)
Duración: 1 Enero 2006 – 1 Julio 2009
 - *W₂H₂ Wind to Hydrogen, Integración de la energía eólica con las nuevas tecnologías del Hidrógeno. El hidrógeno producido vía electrólisis del agua con energía eléctrica procedente de los molinos se emplea en una pila de combustible para producir electricidad.*

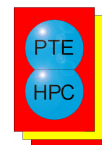
Socios: Gamesa Energía y la Corporación Tecnológica de Andalucía
Duración: 2005 – 2007
Presupuesto: 3.7 millones de euros.
 - *SUNHYDROX. Generación de hidrógeno a partir de luz solar y aguas residuales.*

Socios: MTGAS 2000 A.I.E.
Duración: 2003-2004

2.3.1.4. Otros

- Empleo de hidrógeno en un mercado eléctrico liberalizado.

Socios: ETSIM. (UPM).
Duración: N/D



- MAHRES, Mapa del hidrógeno renovable en España

Socios: Hynergreen

Duración: 2004-2006

- Potencial de producción de Hidrógeno a partir de energía eólica en Andalucía.

Socios: Universidad de Sevilla

Duración: N/D

- RESMAP. "Roadmap" para las energías renovables en el horizonte 2010 (Ministerio Educación y Ciencia – Dirección General Política Tecnológica . OTRI 2004)

Socio español: INASMET-Tecnalia, Leia, Robotiker, Universidad Carlos III de Madrid, Universidad Politécnica de Cataluña

Duración: 2004-2006

2.3.2. Energía solar térmica de alta temperatura

2.3.2.1. Líneas de actuación

- Análisis comparativo de los métodos de producción termoquímica de Hidrógeno para aplicaciones solares. (E.T.S.I.I.(U.P.M))
- Generación de hidrógeno a partir de energía solar térmica de alta temperatura (Hynergreen, Ciemat, Solucar)

2.3.2.2. Instalaciones

- En la Plataforma Solar Sanlúcar la Mayor (PSSM), en Sevilla, en la que actualmente se construye la planta solar termoeléctrica PS10 (inauguración junio 2006), dentro del proyecto Sol-Ter-H, instalación de un prototipo de 5 KW. de potencia, capaz de obtener hidrógeno a partir de agua utilizando energía solar térmica de alta temperatura (con un rendimiento en torno al 50%).

2.3.2.3. Proyectos

- *SOL-TER-H I y II, Generación de hidrógeno a partir de energía solar térmica de alta temperatura. Tecnologías solares térmicas: la central de torre y los colectores disco-parabólicos (5 kW de potencia).*
Socios: Hynergreen, Ciemat, Solucar
Duración: 2004-2006, 2006-2008
- *Análisis comparativo de los métodos de producción termoquímica de Hidrógeno para aplicaciones solares.*
Socios: E.T.S.I.I.(U.P.M)
Duración: N/D

2.3.3. Procesos Fitolíticos

2.3.3.1. Líneas de actuación

- Preparación de semiconductores para fotodisociación del agua (Laboratorio de Crecimiento Cristalino ICMAB-CSIC, Dpto. de Física de Materiales, UAM)
- Materiales para la foto generación (UAM, Ciemat, CENIM-CSIC)
- Producción de hidrógeno a partir del agua por foto-descomposición y por ciclos termoquímicos. (Universidad Rey Juan Carlos, INTA, CIEMAT, CSIC-ICP, Hynergreen)



2.3.3.2. Instalaciones

2.3.3.3. Proyectos

- *PHISICO2. Producción limpia de Hidrógeno: alternativas Sin emisiones de CO2. Producción de hidrógeno a partir del agua por foto-descomposición. Producción de hidrógeno a partir de agua mediante procesos solar-térmicos basados en ciclos termoquímicos. Producción a partir de gas natural mediante descarbonización catalítica. (Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid. S-0505/ENE-404)*
 Socios: Universidad Rey Juan Carlos, INTA, CIEMAT, CSIC-ICP, Repsol YPF y HYNERGREEN
 Duración: Enero 2006 –Diciembre 2009
- *Preparación de semiconductores para fotodisociación del agua*
 Socios: Laboratorio de Crecimiento Cristalino ICMAB-CSIC
- *SISOLH2. Sistema Solar-Hidrógeno: Materiales para la foto generación de hidrógeno y acumulación en Hidruros Metálicos (Proyecto Nacional –MEyC-, MAT2005-06738-C02-00)*
 Socios: Universidad Autónoma de Madrid, CIEMAT, CENIM(CSIC)
 Duración : 2005-2008.

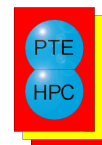
2.3.4. Biomasa e Hidrógeno generado como subproducto en procesos electroquímicos

2.3.4.1. Líneas de actuación

- Valorización del H₂ generado como subproducto en procesos electroquímicos (UCLM)
- Conversión de bioetanol a hidrógeno mediante reactor de plasma de baja temperatura (Inabensa)
- Reformado Catalítico de bioetanol (Greencell, ICP-CSIC, ITQ-CSIC-UPV, URJC)
- La obtención de hidrógeno a partir de bioalcoholes, fundamentalmente bioetanol y en menor medida la glicerina, mediante el desarrollo de catalizadores sólidos en la reacción de reformado con vapor de agua (CIDAUT, ITQ-CSIC-UPV, Universidad de Valladolid)
- Producción de hidrógeno mediante reformado catalítico de líquidos de pirólisis de biomasa (Universidad de Zaragoza (Grupo de Procesos Termoquímicos del I3A))
- Producción de hidrógeno mediante gasificación de biomasa lignocelulósica. (Universidad de Zaragoza (Grupo de Procesos Termoquímicos del I3A), Carburos Metálicos)
- Obtención de H₂ a partir de residuos (Inasmet-Tecnalia, CEIT, UCLM, Instituto de Recursos Naturales-Universidad de León)
- Modelación matemática de procesos de producción por fermentación(CEIT)
- Purificación de bioetanol para alimentar pilas de combustible (Greencell, ICP-CSIC, ETSII Sevilla)

2.3.4.2. Instalaciones

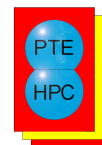
- Planta de laboratorio a micro escala de reformado de líquidos de pirolisis en lecho fijo(Universidad de Zaragoza (Grupo de Procesos Termoquímicos del I3A))
- Planta a escala de laboratorio de reformado de líquidos de pirolisis en lecho fluidizado. (Universidad de Zaragoza (Grupo de Procesos Termoquímicos del I3A))
- Planta a escala de laboratorio de gasificación de biomasa en lecho fluidizado. (Universidad de Zaragoza (Grupo de Procesos Termoquímicos del I3A))
- Planta a escala bancada de Electrocoagulación (UCLM)
- Planta a escala bancada de Electro síntesis (UCLM)
- Plantas a escala piloto de producción de hidrógeno por vía biológica a través de fermentaciones anaerobias a partir de residuos agroalimentarios. (CEIT)



- Planta semipiloto de obtención de H₂ a partir de residuos del Instituto de Recursos Naturales de la Universidad de León (en proyecto se encuentra el desarrollo de la planta piloto)

2.3.4.3. Proyectos

- *BIOCELL: Utilización de bioetanol para alimentar pilas de combustible*
Análisis, definición, diseño, ingeniería y desarrollo de un sistema prototipo de generación de potencia basado en un reformador de bioetanol, acondicionamiento de hidrógeno, utilización en pila PEM, acondicionamiento de potencia (10 KW.) y sistema de control global
Socios: GREENCELL, ICP-CSIC, ETSII Sevilla
Duración: Abril 2002-Octubre 2005
- *BIOPLASMA: : Conversión de bioetanol a hidrógeno mediante reactor de plasma de baja temperatura*
Socio español: INABENSA
Duración: N/D
- *BIOHYDROGEN, Producción de hidrógeno mediante fermentación a partir de residuos y biomasa*
Socio: INASMET-Tecnalia
Duración: Enero 2003-Diciembre 2004
- *CHRISGAS, Clean Hydrogen-rich Synthesis Gas*
Socio español: Ciemat
Duración: N/D
- *Clean gas production from biomass*
Socio español: Universidad de Zaragoza.
Duración: 2002-2004
- *Desarrollo de la tecnología de conversión de bioetanol en hidrógeno como combustible alternativo (PROFIT) Importe: 47.000€*
Socios: ICP-CSIC
Duración: 2002 - 2003
- *Diseño y desarrollo de un reformador de bioetanol para la producción de hidrógeno.*
Socios: GREENCELL, S.A
Duración: 2002 - 2004
- *Diseño y desarrollo de un sistema de purificación de H₂ procedente del reformado de bioetanol para ser usado en pila de combustible polimérica”*
Socios: GREENCELL, S.A
Duración: 2002 - 2004
- *Electro síntesis de oxidantes de interés industrial y medioambiental con electrodos de diamante. (Consejería de Educación y Ciencia. Junta de Comunidades de Castilla La Mancha (PBI-05-043))*
Socios: UCLM
Duración: N/D
- *Optimización del tratamiento de residuos sólidos orgánicos. (Acción Horizontal).*
Financiado por el ministerio de industria
Socios: CEIT
Duración: 1/01/04-31/12/05
- *Obtención de Hidrógeno a partir de bio-residuos, mediante proceso anaerobio*
Socios: UCLM, Instituto de Recursos Naturales-Universidad de León
Duración: Junio 2005- diciembre 2007.
- *Procesos de electrocoagulación en el tratamiento de aguas de abastecimiento y residuales. (DGICYT (CTM2004-0381/TECNO))*
Socios: UCLM
Duración: Diciembre 2004-Diciembre 2007
- *Producción de hidrógeno mediante gasificación catalítica de biomasa (FEDER (2FD97-0890))*
Socios: Universidad de Zaragoza (Grupo de Procesos Termoquímicos del I3A)



- Duración: Octubre 1999-Diciembre 2001
- *Producción de hidrógeno mediante reformado de líquidos de pirólisis de biomasa (D.G.I.C.Y.T. (CTQ-2004-06279))*
Socios: Universidad de Zaragoza (Grupo de Procesos Termoquímicos del I3A)
Duración: Diciembre 2004-Diciembre 2007
 - *Tecnologías avanzadas de tratamiento de residuos. modelado matemático y simulación.*
Financiado por la consejería de industria del gobierno Vasco.
Socios: CEIT
Duración: 1/1/03-31/12/04
 - *Tratamiento de residuos biomásicos en lecho fluidizado para la producción de hidrógeno*
(Dirección General de Investigación, Innovación y Desarrollo de la Diputación General de Aragón)
Socios: Universidad de Zaragoza (Grupo de Procesos Termoquímicos del I3A)
Duración: Noviembre 2005-October 2007
 - *Desarrollo de nuevos catalizadores de reformado con vapor por catálisis combinatoria y su aplicación a la producción de hidrógeno de compuestos derivados de la biomasa.*
Primeros Proyectos de Investigación Jóvenes Investigadores UPV
Duración: 01/01/2006-31/12/2007



3. ALMACENAMIENTO DE HIDRÓGENO

3.1. Hidrógeno líquido y gaseoso

3.1.1.1. Líneas de actuación

- Sistemas “a bordo” y estacionarios de hidrógeno líquido y gaseoso (Abelló-Linde, Air Liquide, Portinox S.A., CASA)
- Sistemas almacenamiento hidrógeno “seguros” en automoción (CIDAUT, INTA, ICB-CSIC)
- Depósitos compactos y ligeros de hidrógeno comprimido (INASMET-Tecnalia, Air Liquide)
- Estudio de las mejoras en la gestión de la red-almacenamiento intermedio de hidrógeno (Cartif)
- Modelización y simulación de procesos de almacenamiento (Besel)
- Producción comercial de hidrógeno (Carburos Metálicos, Gas Natural SDG)

3.1.1.2. Instalaciones

3.1.1.3. Proyectos

- *CRYOPLANE: Airplanes with liquid hydrogen. (5FP)*
Coordinador: Daimler-Chrysler.
Socios españoles: CASA, UPM.
Duración: (2000-2002)
- *Diseño de prototipo de sistema de almacenamiento `on board` de hidrógeno líquido para la industria del automóvil*
Socio: Portinox, S.A.
Duración: N/D
- *HYDROCOMP. Tecnologías avanzadas de almacenamiento de hidrógeno (Gobierno Vasco SAIOTEK 2005)*
Socio español: INASMET-Tecnalia
Duración: Enero 2005-Diciembre 2005
- *HYMOSES. Hydrogen in mobile and stationary devices – safe and effective storage solution (6PM)*
Coordinador: Electrovac Fabrikation Electrotechnischer Spezialeartikel GMBH / Universitaet Stuttgart
Socio español: CSIC – Instituto de Carbo química
Duración: 2002-2005
- *STORHY. Hydrogen Storage Systems for Automotive Application (6PM)*
Coordinador: Magna Steyr Fahrzeugtechnik AG & Co KG
Socios españoles: CIDAUT, INTA
Duración: 2004-2008

3.2. Hidruros químicos / metálicos

3.2.1.1. Líneas de actuación

- Almacenamiento de hidrógeno renovable en hidruros metálicos y químicos (Hynergreen, MATGAS)
- Hidruros metálicos (INASMET-Tecnalia, INTA, UCLM, UAM, CENIM-CSIC)

3.2.1.2. Instalaciones

- Instalación para la formación y estudio de hidruros metálicos por vía gaseosa (alta y baja presión) y electrolítica (Universidad Autónoma de Madrid).



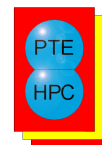
3.2.1.3. Proyectos

- *Almacenamiento de hidrógeno por acumulación en hidruros metálicos (DGICYT (CTM2004-381/TECNO))*
 Socio: UCLM
 Duración: N/D
- *AMACENAMIENTO DE HIDRÓGENO SEGURO Y EFICIENTE PARA VEHÍCULOS NO CONTAMINANTES (Programa de Cooperación Científica con Iberoamérica del Ministerio de Educación y Ciencia)*
 Socio español: INTA
 Duración: 1998-1999, 2000-2002
- *Complex Metallic Alloys (NOE_6PM)*
 Socio español: Universidad Autónoma de Madrid [Subproyecto liderado por la UAM: Hidrogeno en aleaciones de Mg-Al]
 Duración: 2005-2009
- *SIDMT. Fabricación de hidruros metálicos (Gobierno Vasco-Dpto. Industria, Comercio y Turismo / Convenio SAIOTEK 2003 Especialización)*
 Socio: INASMET-Tecnalia
 Duración: Enero 2003-Diciembre 2004
- *SISOLH2. Sistema Solar-Hidrógeno: Materiales para la foto generación de hidrógeno y acumulación en Hidruros Metálicos (Proyecto Nacional –MEyC-, MAT2005-06738-C02-00)*
 Socios: Universidad Autónoma de Madrid, CIEMAT, CENIM(CSIC)
 Duración : 2005-2008.
- *STORHY. Hydrogen Storage Systems for Automotive Application (6PM)*
 Coordina: Magna Steyr Fahrzeugtechnik AG & Co KG
 Socios españoles: CIDAUT, INTA
 Duración: 2004-2008

3.3. Materiales Carbonosos Porosos

3.3.1.1. Líneas de actuación

- Almacenamiento de hidrógeno en dos familias de nuevos materiales con potenciales aplicaciones en procesos de separación y almacenamiento de hidrógeno: estructuras órgano metálicas porosas isoreticulares (IRMOFs) y materiales órgano silíceos periódicos mesoestructurados (PMOs). (Universidad Rey Juan Carlos (Departamento de Tecnología Química y Ambiental))
- Estudios de simulación molecular y su verificación para la predicción de las propiedades relacionadas con el almacenamiento de hidrógeno de estos materiales. (Universidad Rey Juan Carlos (Departamento de Tecnología Química y Ambiental))
- Simulación de los mecanismos de almacenamiento de hidrógeno en sistemas nanoestructurados de carbono (Laboratorio de Estructura Electrónica de la Materia ICMAB-CSIC)
- Energía y Almacenamiento de Hidrógeno en Nanoestructuras. Adsorción de moléculas de hidrógeno en distintas nanoestructuras (Universidad de Valladolid, ITE)
- Estudio detallado de la tecnología de fabricación de nanotubos de carbono para su aplicación al almacenamiento de hidrógeno (Cartif)
- Almacenamiento de hidrógeno en nanotubos de carbono (Grupo de Nanoestructura de Carbono y Nanotecnología ICB-CSIC, ICP-CSIC, Index Servicio de Ingeniería, INASMET-Tecnalia, Mecanizados Gines, Universidad Pública de Navarra, Universidad de Salamanca, INCAR-CSIC,)



- Almacenamiento de hidrógeno en diferentes materiales porosos, como: carbones activados con alta densidad de empaquetamiento, nanofibras y nanotubos de carbono y otros materiales porosos. (Universidad de Alicante)

3.3.1.2. Instalaciones

- Laboratorio de generación y experimentación de carbono nanoestructurado para aplicaciones energéticas (Instituto de Tecnología Eléctrica -ITE-).

3.3.1.3. Proyectos

- Almacenamiento de energía en materiales carbonosos: metano, hidrógeno y energía eléctrica –supercondensadores – (MCT, PPQ2003-03884)*
Socio: Universidad de Alicante
Duración: 2003-2005
- Almacenamiento de hidrógeno en carbones activados, nanofibras y mezcla de ambos para su uso en vehículos urbanos (Ministerio de Fomento)*
Socio: Universidad de Alicante
Duración: 2006-2007
- Almacenamiento de hidrógeno por adsorción en nanotubos y tamices moleculares*
Socios: ICP-CSIC
Duración: Febrero 2001-Enero 2004
- Desarrollo de materiales para almacenamiento de hidrógeno mediante adsorción física. Carbones activados, zeolitas y arcillas apiladas. (Departamento de Educación del Gobierno de Navarra, Plan de Formación de I+D_28.800 €)*
Socios: Universidad Pública de Navarra (Dpto. Química Inorgánica), Universidad de Salamanca (Departamento de Química Inorgánica), INCAR-CSIC, ICP-CSIC
Duración: 2005-2007
- HYMOSES. Hydrogen in mobile and stationary devices – safe and effective storage solution (6PM)*
Coordinador: Electrovac Fabrikation Electrotechnischer Spezialeartikel GMBH / Universitaet Stuttgart
Socio español: CSIC – Instituto de Carbo química
Duración: 2002-2005
- HYTREN. Hydrogen Storage Research Training Network (6PM)*
Coordinador: University of Salford
Socio español: Universidad de Alicante
Duración: 2004-2008
- Implementación de nuevos sistemas de almacenamiento energético basados en técnicas de nanotecnología con carbono.*
Socio: Instituto de Tecnología Eléctrica -ITE-
Duración: 1/2005-12/2005
- Nanotecnología y sus aplicaciones en el almacenamiento de hidrógeno*
Socios: INDEX Servicios de Ingeniería, CARTIF, Mecanizados Ginés
Duración: Octubre 2002-Septiembre 2003

4. INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE HIDRÓGENO

4.1. Gas Comprimido

4.1.1.1. Líneas de actuación

- Redes industriales de H₂. (Air Liquide España, Carburos Metálicos, Praxair España, Abelló Linde)
- Transporte por carretera (Lecitrailer)

4.1.1.2. Instalaciones

- Hay dos redes de canalizaciones de H₂ gas, asociadas a refinerías. Una en Tarragona (20 Km.) y otra en Algeciras (5 Km.)
- Hay varias instalaciones adicionales de producción de H₂ gas como subproducto (Huelva, Torrelavega, Sabinánigo, Monzón...)

4.1.1.3. Proyectos

No hay ningún socio español en el proyecto europeo NATURAL HY

4.2. Líquido

4.2.1.1. Líneas de actuación

- Comercialización de hidrógeno líquido, licuado fuera de España (Carburos Metálicos)
- No se dispone de instalaciones ni infraestructuras

4.2.1.2. Instalaciones

4.2.1.3. Proyectos

4.3. Estaciones de Servicio

4.3.1.1. Líneas de actuación

- Estaciones de suministro de hidrógeno a partir de electrolisis (BP, Abello Linde, TMB)
- Estaciones de suministro de hidrógeno a partir de gas natural (Air Liquide, Gas Natural, Repsol YPF, EMT Madrid)
- Pequeñas estaciones a nivel regional en planificación (BESEL, CEDER; Junta de Castilla y León, Air Liquide España, Shell Hydrogen, Carburos Metálicos, NTDA Energia, Enercon, Generalitat Valenciana, Iberdrola)

4.3.1.2. Instalaciones

Estación de Madrid, de reformado de gas natural (proyecto CUTE, Citycell)

Estación de Barcelona de electrolisis (Proyecto CUTE)

Existen varias iniciativas en estudio para implantar hidrogeneras en localidades (Pamplona, Zaragoza, Islas Canarias, Sevilla, Soria, Valencia, Málaga)

4.3.1.3. Proyectos

- *CUTE. Clean Urban Transport for Europe. Transportes urbanos limpios para Europa.* Demostración de una flota de 30 autobuses urbanos en 10 ciudades europeas. (5PM)



Coste del proyecto: 52.438.453 €

Coordina: Evobus

Participación española: EMT Madrid, TMB, Air Liquide, Gas Natural, Repsol YPf, Abelló-Linde, BP, Evobus Ibérica

Duración: 2001-2006

- *CITYCELL. Fuel Cell Energy in Cities. Demostración de autobuses a hidrógeno con pila de combustible en operación real. 4 ciudades europeas (Madrid, París, Turín y Berlín). Un autobús eléctrico híbrido con pila de combustible de hidrógeno.*

Financiación: PROFIT – Ministerio Ciencia y tecnología y Comunidad Autónoma de Madrid (para el caso de Madrid). No tuvo financiación de la CE.

Socios: Irisbus Ibérica, EMT Madrid, Air Liquide, Gas Natural, Repsol-YPF

Duración: 2002-2004

- *Diseño e implantación de una estación de servicio de hidrógeno, con tecnología híbrida de origen español, en la C. A. de Castilla y León (ADE (Agencia de Desarrollo Económico de Castilla y León))*

Socios: N/D

Duración: 2002 – 2004

- *Planificación y desarrollo de una infraestructura para la economía del hidrógeno. Estación de llenado en Valencia a partir de energía eólica*

Socios: Shell Hydrogen, Ford, Carbueros Metálicos, NTDA Energia, Enercon, Generalitat Valenciana, Iberdrola

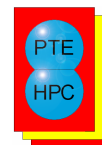
Duración: Operación verano 2006

- *HYCHAIN. Implantación a pequeña escala de la Economía del Hidrógeno, creando las bases para demostración en masa. Demostración de una flota de 168 vehículos en 4 países (Francia, Alemania, Italia y España). Dentro del proyecto se construirá una Estación de servicio de hidrógeno obtenido a partir de energías renovables y almacenamiento intermedio de hidrógeno, y se instalará en Soria. Además se desarrollará un dispensador de cartuchos de hidrógeno para 700 bares e hidruros metálicos. En España se ubicará uno en Soria y otro en León. (6PM)*

Coordina: Air Liquide (Francia)

Socios españoles: BESEL, CEDER; Junta de Castilla y León, Air Liquide España, DERBI y RUCKER-LYPSA

Duración: 2005 – 2010



5. ANÁLISIS, PROYECCIONES, ESTÁNDARES, SEGURIDAD, EDUCACIÓN

5.1.1.1. Líneas de actuación

- Análisis de posibilidades del Hidrógeno por Comunidades-regiones (Fundación de H2 de Aragón, Universidad de Las Palmas(SEMAI), ITC, ITER, UNELCO, Universidad de Sevilla)
- Plan de actuación de energías renovables. (INASMET-Tecnalia, Leia, Robotiker, Universidad Carlos III de Madrid, Universidad Politécnica de Cataluña, IDAE)
- Análisis económicos del H2. (ETSIM-Madrid, Trama Tecnoambiental)
- Definición del mapa de hidrógeno español. (Hynergreen, INTA)
- Estudio de prospectiva (OPTI-Ciemat)
- Definición y realización de cursos especializados (Ariema, EUITI de Eibar (Univ. del País Vasco, Red de pilas CSIC-Universidad), Fundación CIRCE, Universidad de Sevilla)
- Participación en proyectos europeos sobre: normativa y estandarización, socioeconómicos, seguridad, definición de mapas de ruta y viabilidad de sistemas de energía autónomos y redes temáticas (NTDA, INTA, CIEMAT, ICP-CSIC, ICB-CSIC, INASMET-Tecnalia, UPM, Repsol YPF, ACCIONA Energía.)
- Participación en el “Mirror group” de la plataforma europea del hidrógeno y pilas (Hynergreen, IDAE, MEC, Ciemat)
- Participación en los comités de normativa de AENOR

5.1.1.2. Instalaciones

5.1.1.3. Proyectos

- *Cursos de Hidrógeno y pilas de combustible. (110h presencial + Internet)*
Organiza: Ariema, Aeh2
Duración: 2004-cada año (2006 = 5ª edición)
- *Curso Virtual de prácticas sobre la generación, almacenamiento y aplicación del hidrógeno en PEM.*
Socios: EUITI de Eibar (Universidad del País Vasco)
Duración: N/D
- *Curso de Extensión Universitaria; Hidrógeno y pilas de combustible*
Organiza: Universidad de Sevilla
Duración: 2005 (1ª Edición)
- *Diploma de Especialización “Tecnologías del Hidrógeno y Pilas de Combustible” (150 horas)*
Organiza: Fundación CIRCE, Centro politécnico Superior de la Universidad de Zaragoza, Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón
Duración: 2006 (1ª edición)?
- *EIHP II, European Integrated Hydrogen Project-Phase II*
Socio español: INTA
Duración: Febrero 2001- Enero 2004
- *Empleo de hidrógeno en un mercado eléctrico liberalizado.*
Socio: E.T.S.I.M. (UPM).
Duración: N/D
- *Estudio de prospectiva tecnológica sobre hidrógeno y pilas de combustible*
Socio: Fundación Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial (Red OPTI. Ciemat)
Duración: 1997-actualidad
- *FEBUSS, Fuel cell Energy Systems Standardized for Large Transport, Buses and Stationary Applications*
Socios españoles: IRISBUS España, INTA
Duración: Enero 2002-Diciembre 2006
- *FCTESTNET, Fuel Cell Testing and standardisation Network*
Socios españoles: INTA, CIEMAT, ICP-CSIC
Duración: Febrero 2003-Febrero 2006



- *HSAPS, Technical-economical feasibility analysis of hydrogen introduction in autonomous Energy generating systems*
 Coordination: IFE (NO)
 Socio español: Trama Tecnoambiental
 Duración: Febrero 2002-Enero 2004
- *HY-CO, Co-ordination action to establish a hydrogen and fuel cell ERA-Net. (6PM- CA-011744-HY-CO)*
 Socio español: MEC
 Duración: 2004 - 2008
- *HYMAC. Plan para la implementación de la economía del hidrógeno en la Macronesia aplicaciones estacionarias.(FEDER, ITERREG III B)*
 Socios: Universidad de Las Palmas(SEMAI), ITC, ITER, UNELCO, Gobierno de Canarias, Cabildo de Lanzarote, LAMTEC, LDA)
 Duración: Octubre 2004 - Octubre 2006
- *HYNET. European Thematic Network on Hydrogen Energy (NoE_6FP)*
 Socio español: ICB-CSIC
 Duración: Febrero 2002-Febrero 2005
- *HYSOCIETY. European Hydrogen based Society (6FP)*
 Socio español: INTA
 Duración: Febrero 2003-Febrero 2005
- *HYSAFE. Safety of hydrogen as an Energy carrier. (NoE_6FP)*
 Socios españoles: INASMET-Tecnalia, UPM
 Duración: 2004-2009
- *HYWAYS. European Hydrogen Energy Roadmap (6FP)*
 Socios españoles: Repsol YPF, ACCIONA Energía, INTA
 Duración: 2003 – 2006
- *MAHRES, Mapa del hidrógeno renovable en España*
 Socios: Hynergreen, Univ. Pablo de Olavide de Sevilla
 Duración: 2004 – 2006
- *Master en pilas de combustible, hidrógeno, supercondensadores y baterías. (200 horas)*
 Organiza: Red CSIC-Universidad de pilas de combustible, CSIC, REPICOPA
 Duración 2003 – cada año (2005 = 3ª edición)
- *PACH2. Plan de actuación coordinado en tecnología del H2 y las pilas de combustible.*
 Socios: URJC, INTA, CSIC, CIEMAT
 Duración : 2005-2007
- *Potencial de producción de Hidrógeno a partir de energía eólica en Andalucía.*
 Socio: Universidad de Sevilla
 Duración: N/D
- *RESMAP. "Roadmap" para las energías renovables en el horizonte 2010 (Ministerio Educación y Ciencia – Dirección General Política Tecnológica . OTRI 2004)*
 Socio español: INASMET-Tecnalia, Leia, Robotiker, Universidad Carlos III de Madrid, Universidad Politécnica de Cataluña
 Duración: 2004-2006
- *ROADS2HYCOM. Research co-ordination, assessment, deployment and support to HyCom. (6PM)*
 Coste del proyecto: 9 millones de Euros
 Coordina: Ricardo UK Ltd. (Reino Unido)
 Socios españoles: NTDA.
 Duración: noviembre 2005 – noviembre 2008

6. APLICACIONES Portátiles, Transporte y Estacionarias: PILAS DE COMBUSTIBLE I+D+D

6.1. Automatización, fluido-dinámica y sensorización de pilas de combustible

6.1.1.1. Líneas de actuación

- Fluido dinámica de pilas de combustible y simulación y optimización de placas bipolares para PEM(CESA, INTA, LITEC-CSIC)
- Desarrollo de sensores de hidrógeno y de metanol de tipo semiconductor y de fibra óptica aplicable a pilas de combustible: desarrollo parcial de micropilas de combustible (1W) mediante técnicas comunes al desarrollo de micro sensores (IFA-CSIC)
- Desarrollo de software para optimización de operación de PEMFC (INASMET-Tecnalia, David Fuel Cell Components)
- Gestión de energía, sistemas de monitorización y control de la pila (IAI-CSIC, Cartif, INTA, AICIA)

6.1.1.2. Instalaciones

6.1.1.3. Proyectos

- *Diseño y puesta en marcha de un sistema de monitorización y control de vehículos eléctricos accionados por PEM; aplicación a silla eléctrica de discapacitados y a motocicleta eléctrica*
Socios: Cartif
Duración: 2002-2003
- *Diseño y puesta en marcha de un sistema de monitorización y control para un banco de ensayos y acoplamiento con un reformador de Gas Natural*
Socios: Cartif
Duración: 2001-2003
- *Diseño y puesta en marcha de un sistema de monitorización y control de un sistema integrado de pila de combustible con energías renovables*
Socios: Cartif
Duración: 2003-2004
- *ESSFER. Diseño de una herramienta para simulación de sistemas basados en fuentes de energías renovables y en hidrógeno.*
Socios: AICIA, INTA, ESI de Sevilla
Duración: N/D
- *PEMTOOL. Development of efficient software for optimisation of performance of PEMFC (6°PM-CRAFT)*
Socio español: INASMET-Tecnalia,
Duración: Mayo 2005-Mayo 2007
- *Simulación y Optimización de placas bipolares y su aplicación en el sector aeronáutico.*
Socios: INTA, CESA
Duración: 2005-2006

6.2. Pilas de Combustible de Óxidos Sólidos

6.2.1.1. Líneas de actuación

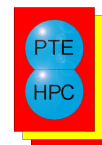
- Desarrollo, preparación y caracterización de óxidos (ICMSE-CSIC, I TQ-CSIC-UPV, Univ. de Málaga)
- Producción de uno o varios componentes de la SOFC mediante la técnica de la fusión superficial por láser (ICMA-CSIC)

- Dispositivos multicapa heteroestructurales para pilas de combustible de óxido sólido de temperaturas intermedias (600-800 °C) (ICV-CSIC)
 - Catalizadores de reformado con vapor para su utilización en pilas de combustible (Instituto de tecnología Química (Valencia))
 - Electrolitos Inorgánicos para pilas SOFC (ICMAB-CSIC)
 - Sellos vítreos y vitrocerámicos para SOFC (ICV-CSIC)
 - Caracterización de materiales para supercondensadores y pilas de combustible (ICMA-CSIC, ICMM-CSIC)
 - Investigación, desarrollo de materiales y componentes y explotación de pilas de combustible de oxido sólido (NTDA, INASMET-Tecnalia, Elecnor)
 - Generador eléctrico SOFC < 2KW (Ikerlan, FAGOR)
 - Demostración de sistemas estacionarios (NTDA, Asoc. de Investigación. de Industrias Cárnicas de P de Asturias)
 - Integración en red de sistemas de producción de electricidad basados en Pilas de Combustible. Instituto de Tecnología Eléctrica (ITE)
- Investigación en pilas de combustible de oxido sólido, sin especificar. (ICMAB-CSIC, AJUSA, Hynergreen, DAVID FC, CIEMAT, ITQ-CSIC-UPV)

6.2.1.2. Instalaciones

6.2.1.3. Proyectos

- *CERMOX, Advanced ultra-thin ceramic membranes for efficient industrial processes*
Coordinador: Degussa-Huels (D).
Socio español: ICMAB-CSIC, Carbueros Metálicos
Duración: Enero 2001-Junio 2004
- *CEXICELL, Development of Cost Effective and High Quality Planar Solid Oxide Fuel cells by Using Advanced Thermal Spray Techniques*
Socios españoles: INASMET-Tecnalia, Elecnor
Duración: Octubre 2002-Abril 2006
- *Desarrollo de Nuevos Óxidos Cerámicos Conductores para Pilas de combustible-SOFC y Magneto electrónica. (MCyT)*
Socios: Dpto. de Química inorgánica, Cristalografía y Mineralogía (Univ. de Málaga)
Duración: Diciembre 2003 – Diciembre 2005
- *Desarrollo de monopilas de combustible de óxido sólido de temperaturas intermedias de trabajo, modulables y con compatibilidad de componentes mejorada.*
(CICYT)
Socios: ICV-CSIC
Duración: 2003-2006
- *Estudio de catalizadores de reformado con vapor para su utilización en pilas de combustible. (Proyecto I+D Generalidad Valenciana)*
Socios: Instituto de tecnología Química (Valencia)
Duración: 2002 – 2003
- *Investigación, desarrollo y explotación de pilas de combustible de oxido sólido (proy. CRAFT de la UE). Integración en sistemas de generación renovable y cogeneración (proy. LIFE de la UE)*
Socio: NTDA
Duración: N/D
- *Investigación y desarrollo de un sistema de valorización energética del biogás generado en una planta de metanización de residuos, mediante cogeneración con pila de combustible de óxidos sólidos*
Socio: Asociación de investigación de las industrias cárnicas del Principado de Asturias
Duración: N/D
- *Mini generación de electricidad con Pilas de Óxidos Sólidos de 1-2 KW.*
Socio: Ikerlan, Fagor



Presupuesto: 2.1 M€

Duración: Enero 2001-Diciembre 2003

- *SOFCNET. Thematic Network on Solid Oxide Fuel Cell Technology*
Socio español: CIEMAT
Duración: Enero 2003-Diciembre 2005
- *SOFCSPRAY, Development of low temperature and cost effective solid oxide Fuel Cells (6PM-CRAFT)*
Socios españoles: NTDA, INASMET-Tecnalia
Duración: Octubre 2005- Octubre 2007
- *SOFC600, Demonstration of SOFC stack technology for operation at 600°C*
Socios españoles: NTDA
Duración:

6.3. Pilas de Combustible Poliméricas

6.3.1.1. Líneas de actuación

- Desarrollo de electrodos modificados con hidrogenasas para biocélulas de combustible (ICP-CSIC)
- Desarrollo de soportes e interconectores metálicos para las pilas de combustible de electrolito sólido (CEIT, Ikerlan)
- Nuevos materiales anódicos para células de combustible a baja temperatura basados en bis-metaloporfirinas y metaloptalocianinas heterogeneizadas sobre polímeros y óxidos inorgánicos (IQOG-CSIC)
- Desarrollo de electrocatalizadores basados en Nanofibras de grafito (ICB-CSIC, CIDETEC, Universidad de Barcelona, Universidad de La Laguna, Universidad de Alicante)
- Optimización de electrocatalizadores (ICP-CSIC, AUTO-JUNTAS S.A.).
- Desarrollo de sistemas poliméricos órgano-inorgánico de elevada conducción protónica como membranas para pilas de combustible poliméricas (ICTP-CSIC)
- Desarrollo de membranas conductoras de protones basadas en polímeros de tipo polibencimidazol y materiales híbridos orgánico-inorgánicos (ICMAB-CSIC, UCLM) y a partir de zeolitas (Universidad de Zaragoza)
- Preparación de membranas híbridas para PEMFC operativas hasta 200°C por el método sol-gel (ICV-CSIC)
- Diseño de nuevos modelos de placas bipolares (LITEC-CSIC, INTA, CESA)
- Investigación en materiales alternativos al grafito para placas bipolares (CIDETEC, INTA, CESA, Antolin, CIDAUT, Universidad de Alicante)
- Manufactura y caracterización de electrodos y/o MEA's (CIDETEC AJUSA, ICTP-CSIC, ITE))
- Estudio y caracterización de pilas PEM de alta temperatura, 100-200 °C, (UCLM)
- Investigación y desarrollo en materiales y componentes, y explotación de pilas de combustible poliméricas (NTDA, INASMET-Tecnalia, Ruecker Ibérica)
- Diseño de acondicionamiento de potencia de una pila de combustible (AICIA, Hynergreen)
- Diseño de un sistema de purificación de hidrógeno para pilas de combustible (Hynergreen)
- Fabricación de pilas < 2 KW (AJUSA, AUTO-JUNTAS S.A., ICV-CSIC, ICTP-CSIC, ICP-CSIC, IAI-CSIC, Cidaut, Greencell, Cidetec, Cegasa)
- Desarrollo de sistemas de cogeneración
- Generador doméstico < 2KW (CIDAUT, Promoción y Gestión de Servicios Urbanos S.A., Ideatel Ingeniería s.l., Cegasa, Ingeniería Bioenergética, Repsol YPF, CIDETEC, AICIA, Hynergreen,
- Desarrollo e integración de una pila de 5 KW (ICTP-CSIC, Besel, Cartif, INTA, ICV-CSIC, IAI-CSIC)
- Integración en red de sistemas de producción de electricidad basados en Pilas de Combustible. (ITE, UPV, UJI)

- Demostración de aplicación de pilas PEM en vehículos eléctricos de juguete (AIJU, INJUSA)
- Demostración de sistemas de potencia en instalaciones remotas con EERR (INTA, CIEMAT, ICV-CSIC, Consorcio de aguas de Asturias)
- Demostración de sistemas de potencia en aplicaciones residenciales (NTDA, EREN, CIDAUT, INTA, Sistemas de Calor)
- Demostración de pilas de combustible en aplicaciones de transporte (ferroviario, autobuses urbanos, vehículos, aéreo) (NTDA, IRISBUS, EMT Madrid, Air Liquide, Gas Natural, Repsol YPF, INTA, EXIDE-TUDOR, IDEA, IAI-CSIC, INSIA, CEMUSA, BR&TE, Aerlyper, SENASA, Técnicas Aeronáuticas de Madrid (TAM), Ingeniería de Instrumentación y Control (IIC), Air Liquide, DIE-ETSII-UPM, INDRA, Inventia Kinetics, BESEL, CEDER, Air Liquide España, DERBI, RUCKER-LYPSA)
- Utilización de biogás en PEM. (ICP-CSIC, Matadero Frigorífico del Nalón)
- Acoplamiento del sistema de almacenamiento de H₂ por acumulación en hidruros metálicos con pilas PEM de alta temperatura (UCLM)

6.3.1.2. Instalaciones

- Laboratorios de ensayos (INTA, CSIC, CIEMAT, AJUSA, AIJU, CIDAUT, ITE...)
- Planta piloto para desarrollo de componentes (David FC)
- Sistemas de demostración para aplicaciones remotas (INTA, Ciemat, BESEL).
- Pilas de hidrógeno PEM para suministro eléctrico de backup en antenas de telefonía móvil (Carburos Metálicos, Plug Power)

6.3.1.3. Proyectos

- *Advanced PEM Fuel Cells.*
Organismo Financiador: European Commission (EESD NON-NUCLEAR ENERGY PROJECT, Contract N° ENK5-CT2001-000572.
Socios: ICV-CSIC
Duración: 2001-2004.
- *Aplicaciones de pilas de combustible en el sector ferroviario*
Socios: NTDA
- *APOLLON, Advanced PEMFC for hydrogen and methanol with high efficiency and cost effective (5FP)*
Coordination: ICEHT (GR).
Socio español: ICV-CSIC
Duración: Diciembre 2001-Diciembre 2004
- *CITYCELL: Desarrollo, construcción y demostración en ruta de autobús urbano para Madrid propulsado por sistema híbrido de PEMFC y baterías.*
Socios españoles: IRISBUS, EMT Madrid, Air Liquide, Gas Natural, Repsol YPF, INTA, EXIDE-TUDOR, IDAE.
Duración: Septiembre 2001- Diciembre 2004
- *COPICO-GAS, Desarrollo de un sistema de cogeneración doméstico basado en la utilización de pilas de combustible alimentadas con gas natural.(PROFIT)*
Socios: CIDAUT, Promoción y Gestión de Servicios Urbanos, S.A.
Duración: Abril 2001-Diciembre 2003
- *DEMAG, Domestic Emergency Advanced Generator*
Socio español: Ideatel Ingeniería s.l.
Duración: N/D
- *Diseño y preparación de biomateriales porosos para su utilización como electrodos en pilas de combustible microbianas. (PIF200460F0270- 72.000€).*
Socios: ICMM-CSIC
Duración: 1/10/2004 - 31/12/2005



Grupo de Análisis de Capacidades

- *Desarrollo de electrodos y ensamblajes electrodo-membrana para un prototipo de pila de combustible PEM de 500W alimentada con hidrógeno, de aplicaciones en automoción y dispositivos portátiles. (PETRI, 95-0715.OP)*
 Socios: AUTO-JUNTAS, S.A., ICV-CSIC
 Duración: 2003-2004
- *Desarrollo de nuevos materiales y procesos para pilas de combustible de membrana de intercambio protónico alimentadas con hidrógeno, metanol y etanol. (Plan Nacional de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica. ENE2005-08574).*
 Socios: Departamento de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente de la Universidad de Zaragoza.
 Duración: 31/12/2005 - 31/12/2006
- *Desarrollo del conocimiento necesario para la comercialización e industrialización de pilas de combustible de polímeros.*
 Socio: CIDAUT
 Duración: Marzo 2005 – Diciembre 2006
- *Desarrollo de un cogenerador doméstico de electricidad y calor.*
 Socios: CEGASA.
 Duración: 2001 - 2005
- *Desarrollo tecnológico de una pila de combustible de H₂ de 5 KW e integración en un sistema híbrido con una bomba de calor reversible y un campo fotovoltaico.*
 Entidad financiadora: Agencia de desarrollo económico de Castilla León (ADE)
 Socios: ICTP – CSIC
 Duración: Octubre 2000 - Octubre 2003
- *Desarrollo tecnológico de PEMFC de 5kW integrada con bomba de calor reversible y campo fotovoltaico.*
 Socios: BESEL, CARTIF, INTA
 Duración: Junio 2001-Septiembre 2003
- *Desarrollo de una tecnología modular y flexible de mini pilas de combustible con geometría plana*
 Socios: CEGASA
 Duración: N/D
- *Desarrollo de una tecnología propia de mini pilas de combustible para aplicaciones de pequeña potencia*
 Proyecto industrial financiado por CEGASA, CIDETEC.
 Duración: Desde 2001 hasta la actualidad.
- *Desarrollo del primer complejo residencial sostenible en España con hidrógeno y pilas de combustible.*
 Socios: NTDA, Gesfesa Valencia S.L., Escardino González-Barranca Arquitectos S.L.
 Duración: 2005 -2009.
- *Desarrollo e integración de sistemas de generación eléctrica en red basados en pila de combustible y fuentes renovables*
 Socios Españoles: ITE, UPV, UJI
 Duración: 6/2005- 6/2007
- *EPICO. Desarrollo de materiales, diseño, modelado, realización, caracterización e integración de una pila de 5 KW para aplicación en un vehículo ligero.(Plan Nacional de Energía. CICYT)*
 Socios: ICV-CSIC, IAI-CSIC, INSIA-UPM (CEMUSA), LITEC
 Duración: 2005-2008
- *EpiCo. Desarrollo en España de Pilas de Combustible (200 w – 2KW).(Plan Nacional de Energía. PSE 3-2005)*
 Socios: CEGASA, Ajusa, David FC, Hynergreen, CIDETEC, INTA
 Duración: 2004-2007
- *Evaluación de la fibra de carbono producida por grupo ANTOLIN para su utilización en pilas de combustible.*
 Socios: Grupo ANTOLIN, CIDAUT, Universidad de Alicante
 Duración: Marzo 2005 – Diciembre 2006



- *FEMAG, Flexible Environmental Multipurpose Advanced Generator (0.125 –1 KW) (ECC-SME)*
 Socio español: Ingeniería Bioenergética
 Duración: Septiembre 2004 – Septiembre 2006
- *FIRST, Fuel cell Innovative Remote System for Telecom.*
 Coordinador: INTA (E)
 Socios españoles: INTA, CIEMAT, ICV-CSIC
 Duración: Marzo 2000-Marzo 2004
- *Generador doméstico basado en una pila de combustible*
 Socios: CEGASA
 Duración: N/D
- *Generador doméstico de electricidad y calor basado en una pila de combustible*
 Socios: Repsol YPF
 Duración: N/D
- *GENEDIS 1 y 2. Tecnologías de micro generación (pilas de combustible) y sistemas y servicios para la Generación Distribuida*
 Financiación: Programa ETORTEK de Investigación Estratégica del Gobierno Vasco.
 Cofinanciado por la Diputación de Guipúzcoa.
 Socio: CIDETEC, Participan siete centros tecnológicos de la Red Vasca de Tecnología (entre ellos INASMET-Tecnalía,)
 Duración; 1 2001-2003; 2 2004-2006
- *HERCULES: A desarrollar dentro del subproyecto El León, vehículo híbrido con pila de combustible PEM.*
 Socios: INTA, Santana, AICIA, Hynergreen, GreenPower, Carburos Metálicos
 Duración: 2006-2009
- *HOMECELL, Diseño y desarrollo de un sistema generador de energía eléctrica, de 2 KW. de potencia, basado en pilas de combustible, para el mercado doméstico. (Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico de la Junta de Andalucía.)*
 Socios: AICIA, Hynergreen,
 Duración: 2004 -
- *H.AMONCO: Biogás in Fuel Cells.*
 Coordination: PPF (D).
 Spanish participation: ICP-CSIC, Matadero Frigorífico del Nalón.
 Duración: (2001-2004).
- *INJUPIH₂, Investigación y desarrollo de la tecnología de las pilas de combustible aplicado a juguetes eléctricos*
 Socios: AIJU, INJUSA
 Duración: 2004 y 2005
- *INTEGRACELL. Diseño del acondicionamiento de potencia de una pila de combustible de 100w para su integración en aplicación portátil.*
 Socios: AICIA, Hynergreen
 Duración: 2004 – N/D
- *MICROCELL, Diseño y desarrollo de una pila de combustible polimérica para aplicaciones portátiles de bajo consumo (50mW) (Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico de la Junta de Andalucía)*
 Socios: Hynergreen, AICIA
 Duración: N/D
- *Nanofibras de grafito como soporte de electrocatalizadores para uso en pilas de combustible de electrolito polimérico de altas prestaciones (Acción Nano 2004 Ministerio de Educación y Ciencia (NAN 2004-09333-C05-01))*
 Socios: Instituto de Carboquímica-CSIC, CIDETEC, Universidad de Barcelona, Universidad de La Laguna, Universidad de Alicante
 Duración: 2005 – 2008
- *Nueva tecnología de aplicación de catalizadores para pilas de combustible (SAIOTEK Gobierno Vasco)*



- Socio: INASMET-Tecnalia
Duración: 2004
- *Nuevas tecnologías de superficies para la producción de componentes de PEMFC*
Programa: Ministerio Educación y Ciencia- Dirección General Política Tecnológica. Acción Horizontal Centros Tecnológicos
Socio: INASMET-Tecnalia
Duración: 2003-2004
 - *Nuevos materiales para pilas de combustible y baterías de litio. (MAT2004-03070-C05-02). Fuente de financiación: Plan Nacional de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica*
Importe total (euros): 89.500€
Socios: ICMM
Duración: 13/12/2004 - 13/12/2007
 - *Obtención y optimización de electrocatalizadores para un prototipo de pila de combustible PEM de 500W alimentada con hidrógeno, de aplicaciones en automoción y dispositivos portátiles*
Socios: AUTO-JUNTAS, S. A., ICP-CSIC
Duración: 2003 – 2004
 - *Obtención y optimización de Membranas poliméricas, Placas bipolares poliméricas y Sellos poliméricos para PEMFC y/o DMFC de aplicación en el coche eléctrico y/o dispositivos electrónicos portátiles. (PETRI -MICYT)*
Socios: AJUSA, ICTP-CSIC
Duración: Septiembre 2003 - Septiembre 2005
 - *OPTIMERECELL, Development of cost effective PEMFCs for automotive applications (5°PM_Growth 2002-2004)*
Socios españoles: INASMET-TECNALIA, Ruecker Ibérica
Duración: Noviembre 2002-Enero 2006
 - *Pilas de Combustible de electrolito sólido. Desarrollo de soportes e interconectores.*
Socios: Departamento de materiales del CEIT, Ikerlan
Duración: 2005- 2008
 - *Pila de combustible PEM de 500 W*
Entidad financiadora: Comunidad de Castilla la Mancha.
Consorcio: ICTP, ICP, IAI y ICV
Duración: Junio 2003 - Junio 2005
 - *PILEREN, Proyecto de demostración de utilización de pilas de combustible en el sector residencial.*
Socios: EREN, CIDAUT, INTA
Duración: Febrero 2003-Febrero 2004
 - *PEM 500: Investigación, desarrollo y fabricación de pilas PEM de 500 W, con el objetivo final de alcanzar 2kW de potencia*
Socios: AJUSA
Duración: Enero 2003-Diciembre 2005
 - *PLASCEL. Aplicación de tecnologías de plasma en la fabricación de membranas para pilas de combustible (SAIOTEK Gobierno Vasco)*
Socio: INASMET-Tecnalia
Duración: 2005
 - *Sistema de alimentación basado en una pila de combustible para telecomunicaciones remotas*
Socios: Consorcio de aguas de Asturias
Duración: N/D
 - *TIPCO. Transferencia industrial de una pila de combustible de 500 W (PROFIT)*
Socios: CSIC (ICTP, ICP, IAI y ICV)
Duración Diciembre 2003 - Diciembre 2005
 - *TELEPEM, Diseño y validación experimental de PEMFC hasta 1 KW. para aplicaciones en telecomunicaciones*



- Socios: Greencell
- Duración: N/D
- *SOLOH II, Diseño optimizado de un sistema de purificación de hidrógeno para ser usado en pilas de combustible*
Socios: Hynergreen
- *SUPERCELL. Tratamientos superficiales para pilas de combustible*
Programa: Gobierno Vasco-Dpto. Educación, Universidad. Investigación Básica y/o Aplicada
Socio: INASMET-Tecnalia
Duración: Noviembre 2004-Noviembre 2006
- *The Fuel Cell Demonstrator Airplane: Diseño, construcción, desarrollo y demostración de una avioneta pilotada, propulsada por sistema híbrido de PEMFC y baterías.*
Socios: Boeing Research & Technology Europe, BR&TE. Participantes: Aerlyper, SENASA, Técnicas Aeronáuticas de Madrid (TAM), Ingeniería de Instrumentación y Control (IIC), Air Liquide, DIE-ETSII-UPM, INDRA, Inventia Kinetics
Duración: enero 2003 - diciembre 2006.
- *VIRTUAL FC. Virtual FC plant, based in 54 residential systems.*
Coordination: Valliant (D).
Socio español: Sistemas de Calor
Duración: 2001-2005

6.4. Pilas de Combustible de Carbonatos Fundidos

6.4.1.1. Líneas de actuación

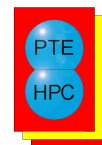
- Investigación y desarrollo de materiales, tecnologías y procesos de MCFC (Izar. ICP-CSIC, Gas Natural SDG)
- Integración y control de MCFC alimentadas por Biogás (Ciemat, ICP-CSIC)
- Plantas de demostración de cogeneración >100 KW (IZAR, Endesa, IBERINCO, Iberdrola, Babcock Wilcox España)

6.4.1.2. Instalaciones

- Planta de MCFC de 500 KW. construida por Endesa, Iberdrola y Babcock Wilcox España en San Agustín de Guadalix (Madrid)
- Cogeneración con MCFC de 250 KW. en la factoría de motores de IZAR Cartagena, alimentada por gas natural (Gas Natural SDG). 2002 .

6.4.1.3. Proyectos

- *AMONCO, Advanced Prediction, Monitoring and Controlling of Anaerobic Digestion Processes Behaviour Towards Biogas Usage in Fuel Cells*
Socio español: ICP-CSIC
Duración: N/D
- *DÍCCOM04, Desarrollo en Izar de células de combustible.*
Socios: Izar
Duración: N/D
- *EFFECTIVE, Holistic integration of MCFC Technology towards a most effective systems compound using Biogas as a renewable source of energy.*
Coordinador: Profactor (D)
Socio español: Ciemat, URBASER.
Duración: Julio 2000-Junio 2004
- *IRMATECH, Integrated Research on Materials, Technologies and processes to enhance MCFC in a sustainable development.*



Socio español: ICP-CSIC

Duración: Enero 2003-Junio 2005

- *TWINPACK, MCFC Twinstack® Powered- First of a Kind. Planta de cogeneración de 500KW.*

Socio español: IBERINCO(Iberdrola)

Duración: Enero 2000-Junio 2003

6.5. Pilas de Combustible de Metanol Directo

6.5.1.1. Líneas de actuación

- Desarrollo de materiales cerámicos nanoporosos como electrolitos en micropilas (ICV-CSIC)
- Desarrollo de electrocatalizadores para pilas de combustible de metanol directo (ICP-CSIC, ICB-CSIC, CIDETEC, Universidad de La Laguna)
- Materiales poliméricos avanzados como sellos y membranas en pilas de combustible poliméricas de metanol directo (ICTP-CSIC)
- Desarrollo de placas bipolares poliméricas para pilas de combustible poliméricas de metanol directo (ICTP-CSIC)
- Desarrollo e integración de pilas de combustible de metanol directo en aplicaciones portátiles de baja potencia. (AIJU, BESEL, CIDETEC, ICTP – CSIC, INTA)

6.5.1.2. Instalaciones

- Pequeños laboratorios de ensayos no identificados.

6.5.1.3. Proyectos

- *Desarrollo de una pila de metanol directo de 50 W para aplicaciones portátiles*
Entidad financiadora: Comunidad Autónoma de Madrid
Socio: BESEL, ICTP – CSIC
Duración: Octubre 2000 - Octubre 2003
- *Desarrollo de materiales componentes para pilas de combustible poliméricas de metanol directo de aplicación en telefonía móvil. Fabricación de prototipos*
Entidad financiadora: Plan Nacional (MICYT)
Socios: ICTP – CSIC
Duración: Diciembre 2001 - Diciembre 2004
- *Electrocatalizadores mono, bi-metálicas basadas en Pt y soportadas sobre materiales carbonosos sintéticos para su uso en pilas de combustible de metanol directo de altas prestaciones (Ministerio de Educación y Ciencia. Plan Nacional de Materiales (MAT 2005- 06669-C03-01))*
Socios: ICB-CSIC, CIDETEC, Universidad de La Laguna
Duración: 2005 - 2008
- *Investigación y desarrollo de la tecnología de las pilas de combustible de metanol directo aplicada a juguetes eléctricos*
Socios: AIJU
Duración: 2005 y 2006
- *Materiales cerámicos nanoporosos como electrolitos en micropilas de combustible para portátiles. (CAM - 07N/0102/2002.)*
Socios: ICV-CSIC
Duración: 2003-2004.
- *PRAESSENTIS. Desarrollo de un prototipo demostrador de pila de combustible de metanol directo (DMFC) hasta 500 - 1000 w de alto rendimiento y bajo coste.*
Socios: BESEL, INTA
Duración: Julio 2001-Abril 2003



7. UTILIZACIÓN DE HIDRÓGENO EN MOTORES DE COMBUSTIÓN O TURBINAS DE GAS

7.1.1.1 Líneas de actuación

- Utilización de mezcla de hidrógeno y gas natural en motores de combustión interna (IVECO, Insia (UPM), Gas Natural)
- Demostración de utilización de hidrógeno en un ciclo combinado (BASF España, Tarragona Power)
- Utilización de hidrógeno en turbinas de avión (CASA, UPM)
- Desarrollo de motores de combustión interna para gases con alto contenido en H₂ (Guascor I+D)

7.1.1.2. Instalaciones

7.1.1.3. Proyectos

- *Diseño y demostración de utilización segura y competitiva de hidrógeno residual para optimización energética de un ciclo combinado.*
Socios: BASF España, BASF Sonatrach Propan Chem, Tarragona Power.
- *CRYOPLANE: Aviones alimentados por hidrógeno líquido..*
Coordina: DaimlerChrysler (A).
Socios españoles: CASA, UPM.
Duración: 2000- 2004



ANEXO -1 ENTIDADES COLABORADORAS PILAS DE COMBUSTIBLE

A1-1. ANEXO-1. Tablas de actuaciones

En este anexo se incluyen unas tablas confeccionadas a partir del documento principal con las líneas de actuación donde existe actividad en España en relación con las entidades, tanto empresas como centros tecnológicos e investigación, que las llevan a cabo.

A1-2. PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO

2.1. Combustibles Fósiles

Líneas de Actuación	EMPRESAS	CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLÓGICOS
Desarrollo de catalizadores y procesos catalíticos		Universidad de Zaragoza (CREG),
Reformado de gas natural (por vapor, por oxidación parcial catalítica, mediante descomposición y por descarbonización)	Repsol YPF	Grupo de reformado catalítico y simulación ITQ-CSIC, Escuela Técnica Superior de Ingeniería – Bilbao, ICP-CSIC, ICB-CSIC, Universidad de Zaragoza, Univ. Rey Juan Carlos
Descomposición de gas natural e hidrocarburos sin emisión de CO ₂		ICB-CSIC (Grupo de conversión de combustibles fósiles, INASMET-Tecnalia
Reformado de combustibles gaseosos, a partir de técnicas de plasma	Hynergreen	ICMSE-CSIC, INASMET-Tecnalia
Desarrollo de catalizadores para la producción y purificación de hidrógeno a partir del carbón		INCAR-CSIC
Producción de hidrógeno mediante gas de síntesis del carbón y utilización con pilas	Elcogas	
Desarrollo de catalizadores para el reformado de metanol y gasolina a hidrógeno	Expert Polymere Industries, S. A	
Producción de hidrógeno mediante reformado catalítico de alcoholes y/o hidrocarburos.		Grupo de estructura y actividad de catalizadores ICP-CSIC, ITQ-CSIC-UPV, CIDAUT, Escuela Técnica Superior de Ingeniería – Bilbao



Reformadores de metanol para automoción	ATIPIC	
Reformador de diesel y utilización con pila de combustible		INTA, CIDAUT, ICP-CSIC, AICIA
Desarrollo de membranas de separación de CO ₂ , en corrientes de gases	Inabensa	
Tecnologías de captura de CO ₂	RIPSA, ELCOGAS, Empresarios Agrupados, Técnicas Reunidas, ENDESA	Universidad de Castilla la Mancha, CIEMAT, INCAR-CSIC, INASMET-Tecnalia
Presencia en la Plataforma Europea del CO ₂ : el vicepresidente es español (Dr. Antonio Valero)		Univ. de Zaragoza / CIRCE
Puesta en marcha de la plataforma española de CO ₂	Endesa	

2.2 Energía Nuclear

Líneas de Actuación	EMPRESAS	CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLÓGICOS
Ciclos de alta temperatura	Empresarios Agrupados	Ciemat

2.3 Energías Renovables

2.3.1 Electrolisis

Líneas de Actuación	EMPRESAS	CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLÓGICOS
Integración en red de sistemas de producción de electricidad basados en Hidrogeno y Fuentes Renovables de Energía	Gamesa Energía, Collosa, Inerco, Endesa, Greenpower Technologies.	Universidad de Sevilla-Escuela Superior de Ingenieros, Instituto de Tecnología Eléctrica ITE, UPV, UJI.
Demostradores de sistemas de producción de hidrógeno vía energía eólica y solar fotovoltaica.	Besel, Ciemat, Carbueros Metálicos, Gamesa Energía, Taim-tfg, Vestas, Artech, Gas Natural, Made (Gamesa), Naturgas Energía, Tamoin Energías Renovables, ITC, GASCAN, ITER, GLOBAL Salcai-Utinsa, Acciona	Cartif, Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrogeno en Aragón, Universidad de las Palmas de Gran Canaria ULPGC, INTA, Robotiker, Inasmet, Labein, ESIDE Facultad de Ingeniería de la Univ. de Deusto, Aicia, Instituto de



	Energía, , Inabensa, UNELCO, GASCAN, Grupo de industrias de interés Hidrotec, Hynergreen,, Endesa, Inerco, Greenpower Technologies.	Tecnología Eléctrica ITE, Universidad de Sevilla-Escuela Superior de Ingenieros.
Modelización del funcionamiento de electrolizadores para la producción de hidrógeno a partir de fuentes de energía renovables.		CENER, Universidad Pública de Navarra.

2.3.2 Energía solar térmica de alta temperatura

Líneas de Actuación	EMPRESAS	CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLÓGICOS
Análisis comparativo de los métodos de producción termoquímica de Hidrógeno para aplicaciones solares.		E.T.S.I.I.(U.P.M)
Generación de hidrógeno a partir de energía solar térmica de alta temperatura	Hynergreen, Solucar	Ciemat

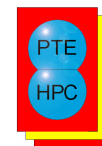
2.3.3 Procesos Fotolíticas

Líneas de Actuación	EMPRESAS	CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLÓGICOS
Preparación de semiconductores para fotodisociación del agua		ICMAB-CSIC, UAM
Materiales para la foto generación		UAM, Ciemat, CENIM-CSIC
Producción de hidrógeno a partir del agua por foto-descomposición y por ciclos termoquímicos.	Hynergreen	Universidad Rey Juan Carlos, INTA, CIEMAT, CSIC-ICP



2.3.4 Biomasa e Hidrógeno generado como subproducto en procesos electroquímicos

Líneas de Actuación	EMPRESAS	CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLÓGICOS
Valorización del H ₂ generado como subproducto en procesos electroquímicos		UCLM
Conversión de bioetanol a hidrógeno mediante reactor de plasma de baja temperatura	Inabensa	
Reformado Catalítico de bioetanol	Greencell	CIDAUT, Universidad de Valladolid, ICP-CSIC, ITQ-CSIC-UPV
Obtención de H ₂ a partir de residuos		Inasmet-Tecnalia, UCLM, Instituto de Recursos Naturales-Universidad de León, CEIT
Modelación matemática de procesos de producción por fermentación(CEIT)		
Utilización de bioetanol para alimentar pilas de combustible (Greencell, ICP-CSIC, ETSII Sevilla)		



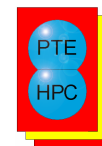
A.1.3 ALMACENAMIENTO DE HIDRÓGENO

3.1 Hidrógeno líquido y gaseoso

Líneas de Actuación	EMPRESAS	CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLÓGICOS
Sistemas “a bordo” y estacionarios de hidrógeno líquido (y gaseoso)	Abelló-Linde, Air Liquide, Portinox S.A., CASA	
Sistemas almacenamiento hidrógeno “seguros” en automoción		CIDAUT, INTA, ICB-CSIC)
Depósitos compactos y ligeros de hidrógeno comprimido	AirLiquide	INASMET-Tecnalia
Estudio de las mejoras en la gestión de la red-almacenamiento intermedio de hidrógeno		Cartif
Modelización y simulación de procesos de almacenamiento	Besel	
Producción y comercialización de H2 industrial	Carburos metálicos, Gas natural,	

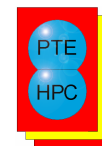
3.2 Hidruros químicos / metálicos

Líneas de Actuación	EMPRESAS	CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLÓGICOS
Almacenamiento de hidrógeno renovable en hidruros metálicos y químicos	Hynergreen	
Hidruros metálicos		INASMET-Tecnalia, INTA, UCLM, UAM, CENIM-CSIC



3.3 Materiales Carbonosos Porosos

Líneas de Actuación	EMPRESAS	CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLÓGICOS
Almacenamiento de hidrógeno en dos familias de nuevos materiales con potenciales aplicaciones en procesos de separación y almacenamiento de hidrógeno: estructuras órgano metálicas porosas isoreticulares (IRMOFs) y materiales órgano silíceos periódicos meso estructurados (PMOs).		Departamento de Tecnología Química y Ambiental de la Universidad Rey Juan Carlos
Estudios de simulación molecular y su verificación para la predicción de las propiedades relacionadas con el almacenamiento de hidrógeno de estos materiales.		Departamento de Tecnología Química y Ambiental de la Universidad Rey Juan Carlos
Estudio detallado de la tecnología de fabricación de nanotubos de carbono para su aplicación al almacenamiento de hidrógeno		Cartif
Almacenamiento de hidrógeno en nanotubos de carbono.	Index Servicio de Ingeniería, Mecanizados Gines	ICB-CSIC, ICP-CSIC, INASMET-Tecnalia, Universidad Pública de Navarra, Universidad de Salamanca, INCAR-CSIC
Almacenamiento de hidrógeno en diferentes materiales porosos.		Universidad de Alicante

A.1.4 INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE HIDRÓGENO

4.1 Gas Comprimido

Líneas de Actuación	EMPRESAS	CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLÓGICOS
Redes industriales de H ₂ : Tarragona (20 Km.) y Algeciras (5 Km.)	Air Liquide España, Carbueros Metálicos, Praxair España, Abelló Linde.	
Transporte por carretera, fabricación de semirremolques	Lecitrailer	

4.2 Líquido

Líneas de Actuación	EMPRESAS	CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLÓGICOS
Venta de H ₂ líquido importado	Carbueros metálicos	

4.3 Estaciones de Servicio

Líneas de Actuación	EMPRESAS	CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLÓGICOS
Hidrogenadora de EMT (Madrid, proy. CUTE)	EMT (propietaria), Repsol-YPF, Gas Natural, Air Liquide	
Hidrogenadora de TMB (Barcelona, proy. CUTE)	BP (propietaria), Abelló-Linde	
Hidrogenadora de Soria (proyecto HYChain)	Air Liquide	
Hidrogenadora de Pamplona (en estudio)	Acciona?	
Hidrogenadora de Zaragoza (en estudio)	Air liquide	
Hidrogenadoras en Canarias (en estudio)		
Hidrogenadoras en Valencia (en estudio)	Shell Hydrogen, Carbueros Metálicos, Enercon, Iberdrola	NTDA Energia

A.1.5 ANÁLISIS, PROYECCIONES, ESTÁNDARES, SEGURIDAD, EDUCACIÓN

Líneas de Actuación	EMPRESAS	CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLÓGICOS
Análisis de posibilidades del Hidrógeno por Comunidades-regiones	Fundación de H2 de Aragón, UNELCO	Universidad de Las Palmas(SEMAI), ITC, ITER, Universidad de Sevilla
Plan de actuación de energías renovables.	Leia, Robotiker	INASMET-Tecnalia, Universidad Carlos III de Madrid, Universidad Politécnica de Cataluña, IDAE
Análisis económicos del H2.	Trama Tecnoambiental	ETSIM-Madrid
Definición del mapa de hidrógeno español.	Hynergreen	INTA
Estudio de prospectiva		OPTI-Ciemat
Definición y realización de cursos especializados	Ariema	EUITI de Eibar, Univ. del País Vasco, Red de pilas CSIC-Universidad, Fundación CIRCE, Universidad de Sevilla
Participación en proyectos europeos sobre: normativa y estandarización, socioeconómicos, seguridad, definición de mapas de ruta y viabilidad de sistemas de energía autónomos y redes temáticas	Repsol YPF, EHN	NTDA, INTA, CIEMAT, ICP-CSIC, ICB-CSIC, INASMET-Tecnalia, UPM
Participación en el "Mirror Group" de la plataforma europea del hidrógeno y pilas	Hynergreen	IDAE, MEC, Ciemat



A.1.6 APLICACIONES Portátiles, Transporte y Estacionarias: PILAS DE COMBUSTIBLE I+D+D

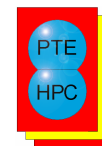
6.1 Automatización, fluido-dinámica y sensorización de pilas de combustible

Líneas de Actuación	EMPRESAS	CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLÓGICOS
Fluido dinámica de pilas de combustible y simulación y optimización de placas bipolares para PEM	CESA	LITEC-CSIC, INTA
Desarrollo de sensores de hidrógeno y de metanol de tipo semiconductor y de fibra óptica aplicable a pilas de combustible		IFA-CSIC
Desarrollo de software para optimización de operación de PEMFC	INASMET-Tecnalía, David Fuel Cell Components	
Gestión de energía, sistemas de monitorización y control de la pila		IAI-CSIC, Cartif, INTA, AICIA



6.2 Pilas de Combustible de Óxidos Sólidos

Líneas de Actuación	EMPRESAS	CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLÓGICOS
Desarrollo, preparación y caracterización de óxidos con aplicaciones en celdas de combustible		ICMSE-CSIC, ITQ-CSIC-UPV, Univ. de Málaga
Producción de uno o varios componentes de la SOFC mediante la técnica de la fusión superficial por láser		ICMA-CSIC
Dispositivos multicapa heteroestructurales para pilas de combustible de óxido sólido de temperaturas intermedias (600-800 °C)		ICV-CSIC
Catalizadores de reformado con vapor		Instituto de tecnología Química (Valencia)
Electrolitos Inorgánicos para pilas SOFC		ICMAB-CSIC
Sellos vítreos y vitrocerámicos para SOFC)		ICV-CSIC
Caracterización de materiales para supercondensadores y pilas de combustible		ICMA-CSIC, ICMM-CSIC
Investigación, desarrollo y explotación de pilas de combustible de óxido sólido	NTDA, Elecnor	INASMET-Tecnalia
Generador eléctrico de SOFC < 2 KW.	Fagor	IKERLAN
Demostración de sistemas estacionarios	NTDA, Asociación de investigación de las industrias cárnicas del Principado de Asturias	
Integración en red de sistemas de producción de electricidad basados en Pilas de Combustible.		ITE
Investigación en pilas de combustible de óxido sólido (sin especificar)	AJUSA, Hynergreen, David FC	CIEMAT, ITQ-CSIC-UPV

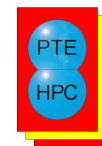


6.3 Pilas de Combustible Poliméricas

Líneas de Actuación	EMPRESAS	CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLÓGICOS
Desarrollo de electrodos modificados con hidrogenasas para biocélulas de combustible		ICP-CSIC
Desarrollo de soportes e interconectores metálicos para las pilas de combustible de electrolito sólido		CEIT, Ikerlan
Nuevos materiales anódicos para células de combustible a baja temperatura basados en bis-metaloporfirinas y metaloptalocianinas heterogeneizadas sobre polímeros y óxidos inorgánicos		IQOG-CSIC
Desarrollo de electrocatalizadores basados en nanofibras de grafito		ICB-CSIC, CIDETEC, Universidad de Barcelona, Universidad de La Laguna, Universidad de Alicante
Optimización de electrocatalizadores	AJUSA	ICP-CSIC
Desarrollo de sistemas poliméricos órgano-inorgánico de elevada conducción protónica como membranas para pilas de combustible poliméricas		ICTP-CSIC
Desarrollo de membranas conductoras de protones basadas en polímeros de tipo polibencimidazol y materiales híbridos orgánico-inorgánicos y/o a partir de zeolitas		ICMAB-CSIC, UCLM, Universidad de Zaragoza
Preparación de membranas híbridas para PEMFC operativas hasta 200°C por el método sol-gel		ICV-CSIC
Diseño de nuevos modelos de placas bipolares	CESA	LITEC-CSIC, INTA
Investigación en materiales alternativos al grafito para placas bipolares	CESA, Antolin	CIDAUT, Universidad de Alicante, CIDETEC, INTA
Manufactura y caracterización de electrodos y MEA's	AJUSA	CIDETEC, ICTP-CSIC, ITE
Estudio y caracterización de pilas PEM de alta temperatura, 100-200 °C,		UCLM



Líneas de Actuación	EMPRESAS	CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLÓGICOS
<p>Investigación y desarrollo en materiales y componentes, y explotación de pilas de combustible poliméricas</p> <p>Diseño de acondicionamiento de potencia de una pila de combustible</p> <p>Diseño de un sistema de purificación de hidrógeno para pilas de combustible</p> <p>Fabricación de pilas < 2 kW</p> <p>Generador doméstico < 2kW</p> <p>Desarrollo e integración de una pila de 5 kW</p> <p>Integración en red de sistemas de producción de electricidad basados en Pilas de Combustible.</p> <p>Demostración de aplicación de pilas PEM en vehículos eléctricos de juguete</p> <p>Demostración de sistemas de potencia en instalaciones remotas con EERR,)</p> <p>Demostración de sistemas de potencia en aplicaciones residenciales</p> <p>Demostración de pilas de combustible en aplicaciones de transporte (ferroviario, autobuses urbanos, vehículos, aéreo)</p> <p>Utilización de biogás en PEM.</p> <p>Acoplamiento del sistema de almacenamiento de H2 por acumulación en hidruros metálicos con pilas PEM de alta temperatura</p>	<p>Ruecker Ibérica</p> <p>Hynergreen</p> <p>Hynergreen</p> <p>AJUSA, Greencell, Cegasa</p> <p>Promoción y Gestión de Servicios Urbanos S.A., Ideatel Ingeniería s.l., Cegasa, Ingeniería Bioenergética, Repsol YPF, Hynergreen, Besel</p> <p>AIJU, INJUSA</p> <p>Consorcio de aguas de Asturias</p> <p>NTDA, Sistemas de Calor</p> <p>NTDA, IRISBUS, EMT, Air Liquide, Gas Natural, Repsol YPF, EXIDE-TUDOR, CEMUSA, BR&TE, Aerlyper, SENASA, TAM, Ingeniería de Instrumentación y Control (IIC), INDRA, Inventia Kinetics, BESEL, Air Liquide España, DERBI, RUCKER-LYPSA Matadero Frigorífico del Nalón</p>	<p>NTDA, Inasmet-Tecnalia</p> <p>AICIA</p> <p>ICV-CSIC, ICTP-CSIC, ICP-CSIC, IAI-CSIC, Cidaut ,Cidetec, CIDAUT, CIDETEC, AICIA,</p> <p>ICTP-CSIC, ICV-CSIC, IAI-CSIC, INTA, Cartif ITE, UPV, UJI</p> <p>(INTA, CIEMAT, ICV-CSIC</p> <p>EREN, CIDAUT, INTA</p> <p>INTA, IDAE, IAI-CSIC, INSIA, DIE-ETSII-UPM, CEDER</p> <p>ICP-CSIC, UCLM</p>



6.4 Pilas de Combustible de Carbonatos Fundidos

Líneas de Actuación	EMPRESAS	CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLÓGICOS
Investigación y desarrollo de materiales, tecnologías y procesos de MCFC	Izar, Gas Natural SDG	ICP-CSIC
Integración y control de MCFC alimentadas por Biogás		Ciemat, ICP-CSIC
Plantas de demostración de cogeneración >100 KW	Izar, Endesa, Iberinco, Iberdrola, Babcock Wilcox España	

6.5 Pilas de Combustible de Metanol Directo

Líneas de Actuación	EMPRESAS	CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLÓGICOS
Desarrollo de materiales cerámicos nanoporosos como electrolitos en micropilas		ICV-CSIC
Desarrollo de electrocatalizadores para pilas de combustible de metanol directo		ICP-CSIC, ICB-CSIC, CIDETEC, Universidad de La Laguna
Materiales poliméricos avanzados como sellos y membranas en pilas de combustible poliméricas de metanol directo		ICTP-CSIC
Desarrollo de placas bipolares poliméricas para pilas de combustible poliméricas de metanol directo		ICTP-CSIC
Desarrollo e integración de pilas de combustible de metanol directo en aplicaciones portátiles de baja potencia.	AIJU, BESEL	CIDETEC, ICTP – CSIC, INTA



A.1.7 UTILIZACIÓN DE HIDRÓGENO EN MOTORES DE COMBUSTIÓN O TURBINAS DE GAS

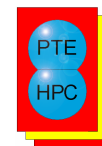
Líneas de Actuación	EMPRESAS	CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLÓGICOS
Utilización de mezcla de hidrógeno y gas natural en motores de combustión interna	IVECO, Gas Natural	INTA, Insia (UPM)
Demostración de utilización de hidrógeno en un ciclo combinado	BASF Española SA, Tarragona Power	
Desarrollo de motores de combustión interna para gases con alto contenido en H ₂	Guascor (I+D)	
Utilización de hidrógeno en turbinas de avión	CASA	UPM



ANEXO -2 INDICE DE EMPRESAS Y OTRAS ENTIDADES (OPI'S, C. TECNOLOGICOS, UNIV, ...)

En este anexo se incluyen unas tablas confeccionadas a partir la información disponible publicada en la web u otros medios de comunicación de las entidades españolas relacionadas con las actividades de hidrógeno y pilas de combustible e identificadas en el texto principal.

EMPRESAS	Nombre	Dirección	Descripción - Actividades H2 y PC
ACCIONA ENERGÍA		Yanguas y Miranda, 1-5ªplanta 31002 Pamplona tel: +34 94 822 94 22 fax: +34 94 822 29 70 http://www.accion-energia.com	Producción de H2 a partir de fuentes renovables.
AERLYPER, S.A.		Aeropuerto de Cuatro Vientos Apartado 27045 28044 - Madrid - España Tlf: +34 91 508 99 40 Fax: +34 91 508 39 14 http://www.aerlyper.es	Participación proyecto de avioneta con pila de combustible
AIR LIQUIDE		Pº de la Castellana, 35 28046 Madrid tel.: +34 91502 93 00 fax: +34 91502 93 30 http://www.airliquide.es	Multinacional productora de gases industriales y medicinales. Producción y distribución de H2 a nivel comercial, generadores in situ de H2.
AJUSA	Auto-Juntas, S.A.	Pol.Industrial Campollano, calle c,nº1, 02007 Albacete, España Apdo. 415 tlfno: +34 96 721 62 12 fax: +34 96 721 62 14 – 96 724 04 99 http://www.ajusa.es	Desarrolla stacks y componentes (electrocatalizadores, MEA's y placas bipolares) para pilas de combustible tipo PEM, alcanzando una potencia de hasta 5 kW. Desarrolla también el BOP necesario para el funcionamiento de sus stacks.



ARIEMA	Ariema Energía y Medioambiente	Parque Tecnológico de Madrid c/Isaac Newton 1 28760- Tres Cantos (Madrid) tel: +34 918045372 - 918037244 fax: +34 917710854 – 918038668 http://www.ariema.es	Empresa consultora en tecnologías de hidrógeno y pilas de combustible. Distribuidores e instaladores de sistema de Pila de Combustible de 5KW. Estudios y ensayos de uso de H2 en barcos.
ATERSA		Polígono Industrial Camí del Bony, 14 46470 Catarroja – Valencia. tel: + 34 961 27 82 00 fax: +34 961 26 73 00 http://www.atersa.com	Actualmente desarrollando equipos de control y de potencia para sistemas fotovoltaicos con hidrolizadores y pilas de combustible.
ATIPIC	Anàlisi Tecnològica Innovadora per a Processos Industrials Competitius	Centre d'Empreses de Noves Tecnologies.Nau 47 Parc Tecnològic del Vallès.E-08290 Cerdanyola del Vallès (BCN) Tel: +34 93 582 01 61 Fax: +34 93 580 13 54 http://www.atipic.es	Desarrollo de reformador de metanol en consorcio con Expert Polimere Industry. Desarrollo de componentes para vehículos propulsados con pilas de combustible.
BASF ESPAÑOLA SA,		Crta. N-340, km. 1.156 43006 Tarragona Tel: 977 25 62 00 www.basf.es	Estudios en nuevos catalizadores y polímeros.



BESEL		Pº General Martínez Campos 11, 1º 28010 Madrid tlfno: +34 91 444 59 02 http://www.besel.es	Empresa de consultoría e ingeniería que presta servicios energético-tecnológicos y medioambientales, entre los que se encuentra la gestión energética y la integración de energías renovables en sistemas basados en Pilas de Combustible, cogeneración mediante reformado de gas natural, infraestructura del hidrógeno: Estaciones de Servicio de hidrógeno, dispensadores de hidruros metálicos.
BIOGAS FUEL CELL, S.A.		Dirección: C/Carta Puebla 4, 3ºC. 33479 Siero - Asturias Teléfono: 985182020 Fax: 985182020 E-mail: info@biogafuelcell.com Web: www.biogafuelcell.com	Proyectos europeos LIFE – BioSOFC y CRAFT – Biohydrogen, relacionados con el uso de las pilas de combustible SOFC y PEM con biogás y la generación de hidrogeno a partir del biogás.
BP SOLAR ESPAÑA		BP Solar Pol. Industrial Tres Cantos Zona Oeste s/n 28760- Tres Cantos (Madrid) tel: +34 91 807 16 00 fax: +34 91 807 16 01 http://www.bp.com	Generación de energía eléctrica con fuentes alternativas como energía solar, eólica, H2 y ciclo combinado. Obtención de H2 a partir de gas natural, separando el CO2 e inyectándolo en yacimientos de crudo agotados.
BR&TE	Boeing Research and Technology Europe	C/. Cañada Real de las Merinas,1-3 Edificio 4 - 4ª Plta 28042 Madrid Tel: +34 91 768 84 00 Fax: +34 91 768 84 09 http://www.boeing.es	Fuell Cell Demonstrator Airplane: desarrollo, construcción, validación y vuelo de un avión con un sistema de propulsión alimentado por un equipo híbrido de baterías/PEMFC.



CARBUROS METALICOS S.A.		Avda. Matapiñonera, 9 pol. Industrial La Hoya 28700- San Sebastián de Los Reyes Madrid tel: +34 91 657 95 95 fax: +34 91 657 95 63 http://www.carbuoros.com	Proveedor de H2 gas y líquido, e infraestructuras para H2 combustible. Proyectos llave en mano de diseño, instalación y mantenimiento de plantas de producción y almacenamiento de H2 a partir de energías renovables, y de estaciones de compresión y repostado de H2 a vehículos. Líder del sector en gases industriales y medicinales. Forma parte de la multinacional Air Products, mayor productor mundial de H2.
CASA-EADS	European Aeronautic Defense and Space Company	Avenida de Aragón, 404 28022 Madrid, España Tel.: +34 91 585 70 00 Fax: +34 91 585 76 66 http://www.eads.net	Estudio de la utilización de pilas de combustible en aviones como sistemas auxiliares de potencia. Aviones alimentados por hidrógeno líquido.
CEGASA	Cegasa Internacional S.A.	Artapadura 1101013-Vitoria España tlfno: +34 902 322 232 fax: +34 94 512 95 75 http://www.cegasa.es	Investigación y desarrollo de pilas de combustible de membrana polimérica de baja y mediana potencia, para aplicaciones portátiles.
CEMUSA	Corporación Europea de Mobiliario Urbano, S.A	Francisco Sancha, 24, 28034 Madrid http://www.cemusa.es	Empresa dedicada a la explotación publicitaria de mobiliarios adaptados a la fisonomía específica de cada entorno. Usuario de vehículos con pila de combustible. Organismo financiador de proyectos de desarrollo de pilas de combustible.
CESA	Compañía Española de Servicios Aeronáuticos, S.A. (Pertenece a EADS-CASA)	Pº John Lennon, s/n Apdo. de correos 214 28906 Getafe (Madrid)- España FAX: +34 91 624 01 14 http://www.cesa.aero	Optimización de las placas bipolares para pilas de combustible PEMFC. Utilización de pilas de combustible como sist. Auxiliares.



DAVID FCC		tlfno: +34 91 700 18 00 http://www.davidfcc.com	Fabricación de membranas para pila PEMFC electrodos difusores de gases y placas bipolares
ELCOGAS S.A.		Sede Social ELCOGAS, S.A. Orense 34 28020 Madrid España Tel.: + 34 91 594 33 22 Fax.: + 34 91 593 24 20 http://www.elcogas.es	Desarrollo del proyecto, construcción y explotación de una Central tipo GICC en Puertollano (España). Producción de hidrógeno mediante gas de síntesis del carbón dentro de una central de ciclo combinado para utilizarlo en pilas de combustible.
EA	Empresarios Agrupados Internacional, S.A	Magallanes 3 – 28015 Madrid – SPAIN Tel +34 91 309 80 00 Fax +34 91 591 26 55 http://www.empre.es/	Proyectos de centrales de generación eléctrica (nucleares, térmicas, IGCC, hidroeléctricas) Investigación y producción de hidrógeno con ciclos de alta temperatura.
ENDESA GENERACIÓN		C/ Ribera del Loira, 60 28042-Madrid Tel: +34 91 213 10 00 Fax: +34 91 563 81 81 http://www.endesa.es	Empresa eléctrica mundial. Investigación y desarrollo en MCFC, PEMFC alimentadas con gas natural reformado, aplicaciones residenciales y de calidad de suministro. Tecnologías de captura de CO2 . Programa de generación distribuida con pilas de combustible. Producción de hidrógeno con energía eólica.
ESCARDINO GONZÁLEZ- BARRANCA S.L.		Cl.Guadalaviar N.3 Puerta 18 46009 Valencia Tel: +34 963 409 351 Fax: +34 963 489 515	Estudio de arquitectura que participa en un proyecto inmobiliario de complejo residencial con integración de pilas de combustible para cogeneración.



AUTOMOTIVE MODULAR SYSTEMS		Pol. industrial Sant Ermengol C/ Treball, 1, 08630 Abrera Tel. +34 93 770 47 73 Fax. +34 93 770 13 00 http://www.expertc.com	Fabricantes de componentes de automóviles. Desarrollo de catalizadores para el reformado de metanol y gasolina a hidrógeno.
FAGOR	Pertenece a Mondragón Corporación Cooperativa internacional.	Fagor Electrodomésticos, S.Coop. Apartado 49 Tel.+34 902 10 50 10 Fax. +34 902 33 32 09 Barrio San Andrés 18 20500 MONDRAGON (Guipúzcoa) http://www.fagor.com	Fabricante de electrodomésticos. Desarrolla un electrodoméstico basado en una pila de combustible que produce electricidad y calor.
GAMESA		Torre Picasso, Pl 24 Plaza Ruiz Picasso nº 1 28020 Madrid Tel. +34 91 566 74 00 Fax. +34 91 515 88 90 http://www.gamesa.es	Empresa multinacional que desarrolla actividades de ingeniería, diseño, fabricación, promoción y desarrollo de instalaciones de energías renovables. Integración de la energía eólica con las nuevas tecnologías del hidrógeno.
GAS NATURAL	Gas Natural SDG, S.A.	Avda. Portal del Ángel, 22 08022, Barcelona Tel: +34 902 199 199 http://portal.gasnatural.com	Multinacional energética encargada del suministro, distribución y comercialización del gas natural en España. Obtención de hidrógeno a partir del reformado de gas natural.
GESFESA VALENCIA S.L.	Inmobiliaria	Cl.Pizarro N.1 46004 Valencia Valencia Tel: +34 963 530 002	Inmobiliaria que participa en un complejo residencial con integración de pilas de combustible para cogeneración.



GREENCELL	Grupo Abengoa	Avenida de La Buhaira, 2 41018 Sevilla Spain tel: +34 95 493 7111 Fax: +34 95 493 7012 http://www.abengoabioenergy.co	Filial de Abengoa Bioenergía, dedicada a la innovación para desarrollar la Producción de Hidrógeno a partir del Etanol. Reformado de bioetanol, purificación del gas para la obtención de H2 utilizable en una pila PEMFC.
GREEN POWER TECHNOLOGIES SL		Plg. Ind PISA C/ Manufactura, 2 Edificio Euro, 1º P-A41927 Mairena del Aljarafe (Sevilla). España Tlf: +34 95 418 15 21. Fax: +34 95 418 15 21 http://www.greenpower.es	Empresa que ofrece servicios de ingeniería, desarrollo y fabricación de productos para los sectores energético, medioambiental e industrial. Diseño, desarrollo y fabricación de acondicionadores de potencia para pilas de combustible.
GRUPO ANTOLIN		Ctra. Madrid-Irún, km 244, 8 E09007- Burgos Apdo. correos:2069 tel: +34 947 47 77 00 fax: +34 947 48 48 08 http://www.grupoantolin.es	Componentes para la industria de la automoción. Nanotubos de carbono para almacenamiento de H2.
GUASCOR	I+D	Parque tecnológico de Álava. http://www.guascor.com	Sede de Ingeniería y centro de pruebas de motores alternativos y grupos de cogeneración. Combustión de gases con alto contenido de H2
HIDROGENERA ATLÁNTICA S.L.	Spin-off del grupo Soslares Canarias	C/Duque de Osuna 46-48 Playa de Arinaga, Agüimes 35118-Las Palmas tel: +34 928 18 34 25	Dedicada a la desalinización y a la promoción de las energías renovables. Desde 2004 especializada en las tecnologías del H2 y pilas de combustible. Servicios de ejecución y operación de instalaciones, ingeniería aplicada, gestión de proyectos y asesoramiento técnico.



HYNERGREEN	Grupo Abengoa	Avda. de la Buhaira, 2 41002 Sevilla Tel: +34 954 93 71 11 Fax: +34 954 93 70 08 http://www.hynergreen.com	I+D+i, sobre la producción de energía eléctrica mediante pilas de combustible en sus diferentes tecnologías, así como la producción, almacenamiento y uso de hidrógeno limpio, y su integración con fuentes de energías renovables. Reformado de combustibles gaseosos, a partir de técnicas de plasma.
IBE S.L.	Ingeniería Bioenergética S.L.	l'Avinguda Espanya, núm. 105 baixos, 07800 Eivissa (Balears).	Fabricación de células fotovoltaicas en vidrio transparente. Generador doméstico basado en PEMFC.
IBERDROLA		Cardenal Gardoqui, 8 48008 Bilbao Tel.: +34 944 151 411 Fax: +34 944 663 194 http://www.iberdrola.com	Empresa mundial de generación eléctrica. Demostradores de plantas de cogeneración 100 KW. MCFC.
ICI CALDAIE, S.p.A		Av. Tenerife,20 A – nave 7 28709 S.S. de los Reyes - Madrid Tel: +34. 91.659.33.98 www.icicaldaie.com	Empresa fabricante de generadores de calor, reformadores y sistemas integrados para aplicaciones estacionarias con pilas de combustible
IDEATEL INGENIERÍA S.L.		Ideatel Ingenieria S.L., C/ Rio Sella 31B, 28023 - Madrid. http://ideatel.info	Empresa dedicada al desarrollo y venta de productos tecnológicos. Generador doméstico de PEMFC.
INGENIERÍA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL (IIC)		C/ Princesa,3, 6ª planta 28008 - Madrid Tel.: +34 91 559 22 59 fax: +34 91 547 98 51 http://www.iic-grupoep.com	Tecnologías de adquisición de datos, instrumentación, sistemas de control y comunicaciones. Bancos de ensayos eléctricos, instrumentación electrónica, etc. Integración de PEMFC en aplicación aeronáutica.



INDRA		Avda. Bruselas 35 28108- Alcobendas (Madrid) tel: +34 91 480 50 00 fax: + 34 91480 50 57 http://www.indra.es	Empresa líder en tecnologías de la información y sistemas de defensa. Consultoría, desarrollos de proyectos e integración de sistemas. Aplicaciones aeronáuticas de las PEMFC.
INVENTIA KINETICS		Centro de negocios Eisenhower Cañada Real de las Merinas, 1 Edificio 3 planta 628042- Madrid tel: +34 917461000 fax: +34 917461001 http://www.inventiakinetix.com	Ingeniería de proyectos, consultoría. Aplicaciones aeronáuticas de las PEMFC.
INSTALACIONES INABENSA S.A.	Grupo Abengoa	Manuel Velasco Pando, 7 41007 - Sevilla tel: +34 954936111 fax: +34 954936005 http://www.inabensa.com	Inabensa, empresa de Abengoa, desarrolla sus actividades en el mercado de la ingeniería, construcción y mantenimiento industrial y de infraestructuras en los sectores de energía, industria, transporte, servicios y comunicaciones. Una de sus áreas de I+D+i son las energías renovables y alternativas, en especial pilas de H ₂ y biomasa.
IVECO ESPAÑA		Avda. de Aragón 402 28022-Madrid tel: +34 91 325 10 00 fax: +34 91 325 28 50 http://www.irisbus-iberica.es http://www.iveco.com	Fabricante de vehículos pesados. Desarrollo y construcción de un vehículo a pilas de combustible, el CityClass Fuel Cell. ICE con mezcla de hidrógeno.
NAVANTIA		C/ Velázquez 132 28006- Madrid tel: +34 91 335 84 00 fax: +34 91 335 86 52 http://www.navantia.es	Empresa del sector de la construcción naval militar. Dentro de su departamento de motores investiga nuevos sistemas de propulsión y generación de energía. MCFC alimentadas con gas natural, gas de carbón, metanol, biogás, etc.
NTDA ENERGÍA		Centro Europeo de Empresas Innovadoras Parque Tecnológico. Avda. Benjamín Franklin, 12. 46980 Paterna (Valencia) tlfno: +34 96 131 80 36 fax: +34 96 332 02 24 http://www.ntdaenergia.com	Desarrolla soluciones basadas en la tecnología del hidrógeno procedente de generación eólica y de cogeneración, aplicaciones al transporte. Background en tecnologías cerámicas avanzadas y de la energía.



PYGSUR: PROMOCIÓN Y GESTIÓN DE SERVICIOS URBANOS, S.A.		AV VIA ROMA 56 1 J, Segovia Tel: 92 414 20 50, 983361153, 983361153 Fax: 92 141 20 50	Desarrollo de un sistema de cogeneración basado en un reformador de gas natural y una pila PEMFC para uso residencial.
REPSOL YPF		Pº de la Castellana 278-280 28046 - Madrid tel: +34 91 348 81 00 – 91 348 80 00 fax: + 34 91314 28 21 – 91 348 94 94 http://www.repsolypf.com	Compañía petrolera internacional, centrada en todas las actividades del sector de hidrocarburos. Vigilancia tecnológica del futuro del hidrógeno como combustible. Estación de servicio de H2 obtenido in situ a partir de gas natural. Plantas de producción de H2 a nivel industrial en todas sus refinerías.
RUCKER-LYPSA		Crtra del Prat 65, 8940 Cornellà de Llobregat, Tlf. 93 377 61 61 Fax 93 377 4703	Aplicaciones para transporte con PEMFC.
RUECKER IBÉRICA S.L.		Avda. Comte de Llobregat 113, 08670 NAVAS	Desarrollo de una pila PEMFC de 10kW para aplicaciones en automoción.
SENASA	Servicios y Estudios para la Navegación Aérea y la Seguridad Aeronáutica	Avda. Hispanidad 12, 28042. Madrid http://www.senasa.es	Medio instrumental y servicio técnico de la administración. Sociedad técnica de la DGAC (Dirección General de Aviación Civil). Aplicaciones aeronáuticas de las PEMFC.
SISTEMAS DE CALOR		Pol. Industrial La Algaida C/ Marmolistas 13 tel: +34 950 32 97 74 fax: +34 950 32 97 75 http://www.sistemasdecalor.com	Empresa instaladora especializada en la ejecución de proyectos industriales de Climatización, gas contra incendios, cogeneración, energía solar, energía eólica y calefacción industrial. Aplicaciones residenciales de PEMFC.



TAIM-TFG		Carretera de Castellón Km 6.3 50013 Zaragoza (ESPAÑA- SPAIN) Apartado Correos (P.O.Box) 358 telf.:+34 976 50 00 06 Fax. +34 976 50 00 28 http://www.taim-tfg.es	Compañía, especializada en proyectos de alto grado tecnológico en un marco de sostenibilidad y respeto al entorno natural en los sectores de: manutención, elevación, energías renovables y medio ambiente. Producción de hidrógeno a partir de energías renovables.
TAM	Técnicas Aeronáuticas de Madrid	Central de Móstoles Calle A-51 Pol. Ind. nº 1 28938 Móstoles, Madrid http://www.tamgrupo.com/	Empresa dedicada a técnicas aeronáuticas cuyas principales especialidades son: ingeniería mecánica, montaje de aeroestructuras y componentes, diseño, desarrollo y fabricación de utillajes y piezas. Aplicaciones aeronáuticas de PEMFC.
TARRAGONA POWER SL	Tpower. Consorcio entre Iberdrola y RWE AG	Polígono Industrial petroquímico la Canonja N340 km 1156- puerta 10 BASF 43110 - Tarragona tel: +34 97 755 40 80 fax: +34 97 755 43 40 http://www.tarragonapower.com	Suministradora eléctrica a nivel interconexión en España a partir de una planta de combustión de gas. Suministradora de gas, vapor y agua desmineralizada. Utilización de hidrógeno como combustible en un ciclo combinado.
UNELCO	Unión Eléctrica de Canarias S.A (Endesa)	http://www.endesa.es	Filial de Endesa. Generación de hidrógeno a partir de energías renovables.
UNESA	Asociación Española de la Industria Eléctrica	Francisco Gervás 3 28020- Madrid tel:+34 91 567 48 00 fax: +34 91 567 49 87 web profesional: www.unesa.es web divulgativa: www.unesa.net	Es la representación institucional del sector eléctrico español. Promueve el estudio e investigación centrados en la producción y distribución de la energía eléctrica. Particularmente lleva la secretaría de un comité de normalización sobre pilas de combustible.



UNIÓN FENOSA		Avda. de San Luís nº77 28033- Madrid tel: +34 91 567 60 00 http://www.unionfenosa.es	El departamento de I+D Corporativo realiza un seguimiento sistemático y continuado de la evolución del Hidrógeno y de las Pilas de Combustible e inicia actuaciones internas puntuales para analizar posibles oportunidades en estas líneas.
VÁLVULAS Y CONEXIONES IBÉRICA, S.L.		Antonio Caballe, 8, C-1 08197 Valldoreix Barcelona Telf: 935896000 Fax: 935895222 http://www.swagelok.com.mx	Ofrece una completa línea de componentes para sistemas de fluidos para la industria de la energía, que incluye racores para tubo, roscados y para soldar; válvulas de bola, fuelle, de purga, de aguja y de doble cierre y purga; adaptadores a brida, manifolds, transductores, reguladores y tubo.
VEA QUALITAS		Fernando el Católico, 35 pral. dcha 50006 Zaragoza - (Spain) tel: +34 976 301 113 fax: +34 976 401 261 http://www.veaqualitas.com	Esta consultora gestiona desde la integración de energías renovables, hasta las nuevas tecnologías del hidrógeno. Se ocupa de la Dirección Técnica del Proyecto EDHA. (Estrategia y desarrollo de oportunidades del Hidrógenos para las PYMES aragonesas)
VESTAS EÓLICA S.A.U	Oficina Tecnológica y de Innovación	Vestas Eólica, S.A.U. Paseo de la Castellana 141,Ed.Cuzco IV planta 10 A 28046 Madrid Teléfono 915 670 051 Fax 915 670 052 Correo-E vestas-espana@vestas.com Web www.vestas.com	Promoción, desarrollo, suministro, funcionamiento y mantenimiento de aerogeneradores, desde las primeras prospecciones hasta la ejecución de proyectos. Utilización de aerogeneradores de esta compañía en un proyecto de producción de H2 con energía eólica.



VOSSLOH ESPAÑA S.A.		Pol.Ind.Mediterraneo Cl.Mitxera, nº6 46550 Albuixech Valencia http://www.vossloh-transportation-systems.com/fs_cms/en/index.html	Especialistas en aplicaciones y desarrollo de las tecnologías del transporte. Ambiciosos proyectos de I+D demostrativos de aplicación del H2 y las pilas de combustible en el sector ferroviario: - A corto plazo: Generador auxiliar con Pila de combustible (FC APU) para locomotora - A cinco-seis años: Vehículo ferroviario tipo tren-tram impulsado por pila de combustible
---------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

OTRAS ENTIDADES	Nombre	Dirección	Descripción - Actividades H2 y PC
AeH2	Asociación Española del Hidrógeno	Parque Tecnológico de Madrid c/Isaac Newton 1 28760- Tres Cantos(Madrid) Tel: +34 654 80 20 50 Fax: +34 91 771 08 54 www.aeh2.org	Asociación que fomenta el desarrollo de las tecnologías del hidrógeno como vector energético, y promueve su utilización en aplicaciones industriales y comerciales, incluyendo las pilas de combustible. Desarrolla y participa en actividades en el campo de la información, educación y divulgación, reglamentación y promoción de proyectos de I+D de carácter nacional y europeo dentro de sus fines y ámbito de operación.
AIJU	Instituto Tecnológico del Juguete	Avda. de la Industria, 23 03440- IBI (Alicante) tel: +34 965 554 475 fax: +34 965 554 490 http://www.aju.es	Análisis del BOP en sistemas de Pilas de combustible. Integración pilas de combustible tipo PEM y tipo DMFC en juguetes eléctricos. Diseño y fabricación de electrónica de control y electrónica de potencia para pilas de combustible. Investigación en nuevos materiales para placas bipolares. Banco de caracterización de pilas de combustible tipo PEM hasta (1Kw) Planta piloto de generación de hidrógeno a partir de energía fotovoltaica mediante electrólisis, e integración con pila de combustible (5Kw)



ITC-AICE	Instituto de Tecnología Cerámica de Castellón	Campus Universitario Riu Sec Avda. Vicent Sos Baynat s/n 12006-Castellón tel: +34 964 34 24 24 fax: +34 964 34 24 25 http://www.itc.uji.es	Centro de investigación y asesoramiento a las empresas del sector cerámico español. Materiales cerámicos avanzados para pilas de combustible. El ITC-AICE realiza acciones de I+D+I en el conjunto del sector cerámico.
AICIA	Asoc. de Investigación y cooperación Industrial de Andalucía. Escuela Superior de I de Sevilla	Camino de los descubrimientos s/n. 41092-Sevilla. Tel: +34 954 48 61 24 fax: +34 954 46 31 53 http://www.aicia.es	Asociación que participa en trabajos de ingeniería como el proyecto “Desarrollo y construcción de un reformador diesel para aplicaciones de pilas de combustible”. (Reformador diesel para la producción de hidrógeno que será utilizado por una pila de combustible tipo PEM de 5 kW).
AGENCIA ANDALUZA DE LA ENERGÍA		Sede social está en Sevilla: C/ Isaac Newton s/n. (Antiguo Pabellón de Portugal), Isla de la Cartuja, 41092 Sevilla. Tfno: 954 46 09 66 Fax: 954 46 06 28 http://www.agenciaandaluzadelenergia.es	Participa en varios proyectos, ferias y seminarios sobre vehículos y combustibles alternativos. Promoción de la utilización e implementación de vehículos alimentados por hidrógeno y pila de combustible entre otros. En el marco del proyecto europeo “Energías Renovables Conectadas a la Red Eléctrica: Promoción de electricidad verde en once regiones europeas” se centra en Nuevos Proyectos para Producción de Hidrógeno en Andalucía.
APPA	Asociación de Productores de Energías Renovables	C/Pastora Imperio,2; 13-A 28036-Madrid tel: +34 91 384 46 74-902 43 17 03 fax: +34 91 384 47 66 http://www.appa.es	Asociación que agrupa a más de doscientas noventa empresas que operan en el sector de las energías renovables.



APPICE	Asociación Española de Pilas de Combustible	C/ Marie Curie 2; Campus Cantoblanco 28049 MADRID Tel: 91 585 54 77 Fax: 91 585 47 60 http://www.appice.es	Asociación que favorece el desarrollo científico y técnico de la tecnología de Pilas de Combustible, fomentando todas aquellas actividades que pudieran estar relacionadas con el estudio y utilización de las mismas (ferias, exhibiciones, congresos)
ARGEM	Agencia de Gestión de energía de la Región de Murcia	C/Pintor Manuel Avellaneda nº 1, 1º Izda 30001 Murcia Spain Tel: +34 968 22 38 31 Fax: +34 968 22 38 34 http://www.argem.es/	Participa como entidad difusora de estas nuevas tecnologías con cursos de verano sobre pilas de combustible (UPCT), y jornadas tecnológicas sobre la situación actual de las pilas de combustible y el H2 en el transporte especialmente.
CARTIF	Centro de Automatización Robótica y Tecnologías de la Información y de la Fabricación	Parque Tecnológico de Boecillo Parcela 205, 47151-Boecillo (Valladolid) tel: +34 983 54 65 04 fax: +34 983 54 65 21 http://www.cartif.es	Fuentes energéticas renovables, electrolizadores, almacenamiento de H2. Integración, control, seguridad, estandarización y monitorización de pilas de combustible. Estación de servicio de H2. Nanotubos de C.
CDTI	Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial	C/Cid 4 28001 Madrid tel: +34 91 581 55 00 – 91 209 55 00 fax: +34 91 581 55 94 http://www.cdti.es	Servicios de apoyo al desarrollo de proyectos empresariales de I+D+I. Combustibles alternativos para automoción, pilas de combustible y sus aplicaciones, nuevas tecnologías de almacenamiento y transporte de H2.



CEIT	Centro de Estudios e Investigaciones Técnicas de Guipúzcoa	Pº de Manuel Lardizabal 15 20018- Donostia tel: +34 943 21 28 00 fax: +34 943 21 30 76 http://www.ceit.es	Producción por vía biológica de hidrógeno, modelación matemática. Desarrollo de soportes e interconectores metálicos para las pilas de combustible de electrolito sólido.
CENER	Centro Nacional de Energías Renovables	Ciudad de la Innovación 31621 SARRIGUREN (Navarra) Tel: +34 948 25 28 00 Fax: +34 948 27 07 74 http://www.cener.com	Integración del hidrógeno con renovables y en aplicaciones estacionarias. Estudio de sistemas electroquímicos. Nuevos sistemas de acumulación de energía
CENIM-CSIC	Centro Nacional de investigaciones metalúrgicas	Avenida Gregorio del Amo, 8. Madrid E-28040 Tel: +34 91 553 89 00 Fax: +34 91 534 74 25 http://www.cenim.csic.es/	Tecnología de Materiales. Materiales para producción de H ₂ solar e hidruros metálicos para el almacenamiento de H ₂
CIDAUT	Fundación para la Investigación y Desarrollo en Transporte y Energía	Parque Tecnológico de Boecillo 47151- Boecillo (Valladolid) tel: +34 983 54 80 35 fax: +34 983 54 80 62 http://www.cidaut.es	Diseño, modelado y desarrollo de procesos de reformado para producir H ₂ a partir de hidrocarburos. Caracterización de pilas de combustible. Nuevos materiales para pilas de combustible PEM, integración de sistemas. Electrolizadores y EE RR. Ensayos de impacto, almacenamiento H ₂ .
CIDETEC	Centro de Tecnologías Electroquímicas	Parque Tecnológico de Miramón Pº de Miramón, 196 20009- Donostia/San Sebastián tel: +34 943 30 90 22 fax: +34 943 30 91 36 http://www.cidetec.es	Investigación y caracterización de pilas PEMFC, desarrollo de mini pilas de H ₂ y de metanol. Generación distribuida con pilas de combustible. Aplicaciones portátiles de pilas de combustible. Integración de sistemas



CIEMAT	Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas.	Avda. Complutense, 22 28040-Madrid tel: +34 91 346 60 00 fax: +34 91 346 60 05 http://www.ciemat.es	Investigación, desarrollo y aplicación de PEMFC (MEA, materiales, electrocatalizadores), operación en monocelda y stack. Investigación en SOFC y MCFC. Integración de sistemas.
CONSORCIO DE AGUAS DE ASTURIAS	Consortio para el Abastecimiento de Agua y Saneamiento en el Principado de Asturias	C/Santa Susana, 15 bajo 33007 Oviedo- España tlfno: +34 985 96 61 95 fax: +34 985 96 41 51 http://www.consorticioaa.com consorcioaa@consorcioaa.com	Proyecto de implantación de un sistema de suministro de energía eléctrica de refuerzo basado en pila de combustible PEM de 500 W, alimentada con hidrógeno industrial, en una estación remota de telecomunicaciones que actualmente dispone de dispositivos de alimentación soportados por energías renovables.
EREN	Ente Regional de la Energía de Castilla y León.	http://www.jcyl.es/	Participación activa en el desarrollo de proyectos de demostración relacionados con aplicaciones estacionarias y móviles de pilas de combustible (PILEREN, HYCHAIN)
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE BILBAO		Alameda Urquijo s/n 48013 Bilbao Tfno: 94 601 20 00 Fax: 94 601 42 96 http://www.ingenierosbilbao.com	Producción de hidrógeno mediante reformado catalítico de alcoholes y/o hidrocarburos. Reformado de gas natural
ETSII-Sevilla	Escuela Técnica Superior De Ingeniería Informática – Sevilla	Avda. Reina Mercedes s/n 41012- Sevilla tel: +34 954 55 68 17 http://www.eii.us.es	Análisis, definición, diseño, ingeniería y desarrollo de un sistema de generación de potencia basado en reformador de bioetanol, producción de hidrógeno, utilización en pila PEM, acondicionamiento de potencia (10 kW.) y sistema de control global.
ETSII-UPM	Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid	C/José Gutiérrez Abascal 2 28006- Madrid http://www.etsii.upm.es	Empleo de hidrógeno en un mercado eléctrico liberalizado, análisis comparativo de los métodos de producción termoquímica de Hidrógeno para aplicaciones solares.



FUNDACIÓN FITSA	Fundación Instituto Tecnológico para la Seguridad y el Medio Ambiente del Automóvil.	C/ Avenida de Bruselas, 38, portal B, 2ª planta 28108 Alcobendas (Madrid) Teléfono: 91 484 13 05 Fax: 91 484 13 76 http://www.fundacionfitsa.org/	Se analizan los resultados de los proyectos de investigación e innovación, y promueve los desarrollados por empresas en relación con los nuevos sistemas de propulsión y nuevas energías como el hidrógeno y las pilas de combustible.
FUNDACIÓN CIRCE	Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos.	Centro Politécnico Superior. Edificio Torres Quevedo. C/María de Luna, 3. 50018 ZARAGOZA Tfno: +34 976 761 863 fax +34 976 732 078 http://circe.cps.unizar.es/	Desarrollo y diseño de un sistema de regulación y control para la integración de las energías renovables con las pilas de combustible en operación aislada de la red. Imparte clases lectivas para la obtención del Diploma en Hidrógeno y Pilas de Combustible.
FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO EN ARAGÓN		Parque tecnológico Walqa c/ta. De Zaragoza, N330 a, km 566 22197-Cuarte (Huesca) tel: +34 974 21 52 28 fax: +34 974 21 52 61 http://www.hidrogenoaragon.org	Desarrollo de las tecnologías del H2 y las energías renovables, promoción e incorporación de Aragón en estas actividades económicas. Demostradores de producción de hidrógeno vía energía eólica y solar, Análisis de posibilidades del H2 por Comunidades-regiones.
F ² I ²	Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial	C/ José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid Tel: +34 91 561 86 17 Fax: +34 91 563 15 04 http:// www.ffii.es	Fundación docente privada, creada por la Universidad Politécnica de Madrid a instancias de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (ETSII) de dicha Universidad y del MINER. Su labor en el ámbito de H2 y pilas abarca fundamentalmente la producción de H2 por energía solar (H2 solar) y la investigación sobre el comportamiento de las Pilas.



IAI-CSIC	Instituto de Automática Industrial	Carretera de Campo Real km 0.200- La Poveda 28500- Arganda del Rey (Madrid) Apartado 56 España tel: +34 91 871 19 00 fax: +34 91 871 70 50 http://www.iai.csic.es	Gestión de energía, sistemas de monitorización y control de la pila. Desarrollo de pilas de combustible tipo PEMFC y tipo DMFC (aplicaciones portátiles, etc.) Trabajan en varios proyectos que van desde estudios de componentes para una pila de metanol directo, hasta desarrollo de pilas de combustible con integración en un sistema híbrido con una bomba de calor reversible y un campo fotovoltaico.
ICAI- UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	C/Alberto Aguilera 25 28015- Madrid tel: +34 91 542 28 00 fax: +34 91 559 65 69 http://www.upcomillas.es	Centro universitario. Reformado de gas natural para obtener H ₂ . Realización de un vehículo monoplaza alimentado por pila de combustible tipo PEM. Investigación en pilas PEM. Nuevas Tecnologías Energéticas, publicaciones sobre eficiencia energética y reducción de emisiones y energías libres y renovables.
ICB-CSIC	Instituto de Carboquímica.	C/Miguel Luesma 4 50018- Zaragoza Tel: +34 976 73 39 77 Fax: +34 976 73 33 18 http://www.icb.csic.es	Participa en proyectos de valorización de polímeros de desecho mediante obtención de hidrógeno como nueva fuente de energía entre otros. Descomposición de gas natural e hidrocarburos sin emisión de CO ₂ .
ICMAB-CSIC	Instituto de Ciencia de los Materiales de Barcelona	Campus de La Universidad Autónoma de Barcelona 08193- Bellaterra (Barcelona) Tel: +34 935 801 853 Fax: +34 935 805 729 http://www.icmab.es	Preparación de semiconductores para fotodisociación del agua, simulación de los mecanismos de almacenamiento de hidrógeno en sistemas nanoestructurados de carbono, electrolitos inorgánicos para pilas SOFC, desarrollo de membranas para pilas de combustible PEM.



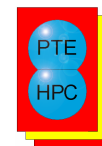
ICMA-CSIC	Instituto de Ciencia de los Materiales de Aragón	Sede Campus Plaza San Francisco s/n 50009- Zaragoza tel: +34 976761231 fax: +34 976762453 http://icma.csic.unizar.es	Caracterización de materiales para supercondensadores y pilas de combustible, Producción de uno o varios componentes de la SOFC mediante la técnica de la fusión superficial por láser.
ICMM-CSIC	Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid	CSIC Cantoblanco Ctra. Colmenar km 15 28049- Madrid tel: +34 91 372 14 20 fax: +34 91 372 06 23 http://www.icmm.csic.es	Caracterización de materiales para supercondensadores y pilas de combustible, diseño, síntesis y determinación estructural de materiales poliméricos organo-inorgánicos para almacenamiento de hidrógeno.
ICMSE-CSIC	Instituto de Ciencia de los Materiales de Sevilla	Avda. Américo Vespucio 49 Isla de la Cartuja 41092-Sevilla tel: +34 954 48 95 27 fax: +34 9544 6 06 65 http://www.icmse.cartuja.csic.es	Mejoras en la absorción de H ₂ en nuevos materiales compuestos de magnesio para almacenamiento y transporte de H ₂ . Desarrollo de un reactor de conversión de bioetanol en hidrógeno.
ICP-CSIC	Instituto de Catálisis y Petroleoquímica	C/Marie Curie, 2 Campus de Cantoblanco 28049-Madrid tel: +34 91 585 48 00 fax: +34 91 585 47 60 http://www.icp.csic.es	Almacenamiento de hidrógeno en nanotubos de carbono. Producción de hidrógeno mediante reformado catalítico de alcoholes y/o hidrocarburos, Participación en proyectos europeos sobre, MCFC alimentadas por Biogás, y MDFC, catalizadores e integración en aplicaciones portátiles de baja potencia.



ICTP-CSIC	Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros	Juan de la Cierva 3 28006- Madrid tel: +34 91 562 29 00 fax: +34 91 564 48 53 http://www.ictp.csic.es	Investigación en polímeros para el avance científico y tecnológico en estos materiales. Desarrollo de membranas y sellos para pilas de combustible poliméricas y de metanol directo. Desarrollo de placas bipolares poliméricas para pilas de metanol directo. Desarrollo y caracterización de supercondensadores poliméricos
ICV-CSIC	Instituto de Cerámica y Vidrio	Kelsen, 5 28049- Madrid tel: +34 91 735 58 40 fax: +34 91 735 58 43 http://www.icv.csic.es	Preparación de membranas híbridas para PEMFC, desarrollo de materiales cerámicos nanoporosos como electrolitos en micropilas. Desarrollo y diseño de estos materiales para la fabricación de pilas de combustible de óxido sólido y los materiales de interconexión de las mismas.
IFA-CSIC	Instituto de Física Aplicada	C/Serrano 121 28006- Madrid tel: +34 91 561 88 06 fax: +34 91 441 76 51 http://www.ifa.csic.es	Desarrollo de sensores de hidrógeno y de metanol de tipo semiconductor y de fibra óptica aplicable a pilas de combustible: desarrollo parcial de micropilas de combustible (1W) mediante técnicas comunes al desarrollo de microsensores.
IIE-UPV	Instituto de Ingeniería Energética de la Universidad Politécnica de Valencia	Camino de vera, sin N° Edificio I4 46022 Valencia Tlf: +34 96 387 72 70 Fax: +34 96 387 72 70 http://www.iie.upv.es	Obtención de H ₂ por reformado del metano, por electrólisis con energía eólica y mediante energía nuclear en reactores de grafito-gas.
IKERLAN	Centro de Investigaciones Tecnológicas de Mondragón	IKERLAN Energía Parque tecnológico de Álava Juan de la Cierva, 1 01510- Miñano Menor (Álava) tel: +34 94 371 24 00 fax: +34 94 529 69 26 http://www.ikerlan.es	Desarrollo de soportes e interconectores metálicos para las pilas de combustible de electrolito sólido. Investigación en tecnologías de microgeneradores de bajo coste basados en pilas de Óxidos Sólidos (potencia menor de 2kw)



INASMET-TECNALIA	Fundación INASMET: constituida a partir de la Asociación de Investigación Metalúrgica del País Vasco.	C/Mikeletegi Pasealekua 2 Parque Tecnológico 20009- Donostia tel: +34 943 00 37 00 http://www.inasmet.es	<ul style="list-style-type: none"> - Producción de hidrógeno por descomposición térmica catalítica, tecnologías de plasma y por fermentación o gasificación de residuos y biomasa. - Almacenamiento de hidrógeno - I+D+i en componentes de pilas SOFC, PEMFC y MCFC (elementos, membranas, placas, recubrimientos...). - Caracterización de pilas PEMFC. - Combinación del hidrógeno con energías renovables. - Normativa y seguridad del hidrógeno.
INCAR-CSIC	Instituto Nacional del Carbón.	C/Francisco Pintado Fe, 26 33011- Oviedo apdo. de correos: 73-33080- Oviedo Tel: +34 985 11 90 90 Fax: +34 985 29 76 62 http://www.incar.csic.es	<ul style="list-style-type: none"> - Materiales mesoporosos carbonosos para producción y purificación de H₂. - Almacenamiento de H₂ en nanotubos de carbono. - Fabricación de catalizadores para la Producción (Reformado de Metanol con Vapor de Agua) y Purificación (Oxidación Preferencial de CO) de Hidrógeno.
INSIA-UPM	Instituto Universitario de Investigación del Automóvil	Campus Sur de la UPM. Carretera de Valencia, km7 28031- Madrid Tel: +34 91 336 53 00 fax: +34 91 336 53 02 http://www.insia.upm.es	<ul style="list-style-type: none"> - Demostración de pilas de combustible en aplicaciones de transporte. - Utilización de mezclas de H₂ y gas natural en motores de combustión interna.



INTA	Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (Área de Energías Renovables).	Ctra. de Ajalvir km4 28850- Torrejón de Ardoz (Madrid) http://www.inta.es	El INTA es un Organismo Público de Investigación especializado en la investigación y desarrollo tecnológico aeroespacial. - Integración de energías renovables y el hidrógeno en Proyectos de demostración. - Almacenamiento de H2 en hidruros metálicos. - Normativa y estandarización. - Desarrollo de pilas de metanol directo para aplicaciones portátiles. - Desarrollo y construcción de un reformador diesel y acoplamiento a pila PEMFC.
INTE – UPC	Instituto de Técnicas Energéticas de la Universidad Politécnica de Cataluña	Dr. Jordi Llorca Edif. ETSEIB-UPC Diagonal 647 E- 08028 Barcelona Spain Tel: +34 93 401 60 70 Fax: +34 93 401 71 49 http://www.upc.edu/inte/	Producción de hidrógeno a partir de biocombustibles en aplicaciones móviles y estacionarias. Purificación catalítica de hidrógeno para su aplicación en pilas de combustible. Desarrollo de microreactores para la alimentación de pilas de combustible en aplicaciones portátiles.
IQOG-CSIC	Instituto de Química Orgánica General	C/Juan de la Cierva, 3 28006- Madrid tel: +34 91 562 29 00 fax: +34 91 564 48 53 http://www.iqo.csic.es	- Nuevos materiales anódicos para células de combustible a baja temperatura



ITC	Instituto Tecnológico de Canarias	Plaza de sexto Machado, 3 38009- Santa Cruz de Tenerife tel: +34 922 56 89 00 fax: +34 922 56 89 01 http://www.itccanarias.org	Empresa Pública perteneciente al Gobierno de Canarias dedicada a la investigación, desarrollo e innovación al servicio de las empresas canarias. Proyecto HydroBus: producción de H ₂ en parques eólicos mediante electrólisis para su utilización en automoción, especialmente en autobuses de transporte público.
ITE-UPV	Instituto de Tecnología Eléctrica de la UPV	Avda. Juan de la Cierva,24 Parque Tecnológico de Valencia 46980- Paterna (Valencia) tel: +34 96 136 66 70 fax: +34 96 136 66 80 http://www.itenergia.com	Asociación privada sin ánimo de lucro, que orienta sus servicios, productos y proyectos tecnológicos al sector de la energía, eléctrico, electrónico y de las telecomunicaciones. - Modelado de la pila SOFC - Estudio de la conexión de pilas de combustible a la red eléctrica. - Normativa relacionada con las energías renovables y tecnologías del hidrógeno. - Electrónica de potencia.
ITQ-CSIC	Instituto de Tecnología Química	Avda. de los Naranjos s/n 46022 - Valencia Tel : +34 - 963 87 78 00 Fax : +34 - 963 87 78 09 Correo electrónico : itq@upvnet.upv.es http://itq.webs.upv.es	Investigación está orientada a las tecnologías químicas. - Reformado de gas natural para obtener H ₂ . - Estudio de catalizadores de reformado con vapor para su utilización en pilas de combustible. - Reformado catalítico de productos derivados de la biomasa.
LITEC-CSIC	Laboratorio de Investigación en Tecnologías de la Combustión	C/María de Luna, 10 50018-Zaragoza tel: +34 976 716 303 fax: +34 976 716 456 http://www.litec.csic.es	Se dedica al estudio de la combustión y la mecánica de fluidos, incluyendo técnicas experimentales, computacionales y analíticas. - Desarrollo de modelos computacionales para la fluidodinámica de la pila de combustible y validación mediante ensayos.



MATGAS 2000 A.I.E.		Campus Universitat Autònoma 08193 Cerdanyola del Valles (Barcelona) Tel: 93 592 99 50 www.matgas.com	Agrupación de interés económico sin ánimo de lucro entre Carburos Metálicos, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), dedicada a cubrir la demanda de I+D en el ámbito de materiales y gases desde una perspectiva amplia. Investigación y desarrollo de tecnologías que permitan la obtención de hidrógeno a menor coste y desarrollo de materiales para su almacenamiento de forma segura.
MONDRAGON COMPONENTES	Empresa dedicada al sector de los componentes para electrodomésticos y los componentes electrónicos.	Avda. de Alava, 3 E-20550 Aretxabaleta Guipúzcoa Tel: +34 943 71 94 38 Fax: +34 943 79 23 93 http://www.mondragoncomponentes.com/	Empresa dedicada al sector de los componentes para electrodomésticos y los componentes electrónicos. Desarrollo de componentes de pilas de combustible de SOFC
TEKNIKER		Otaola 20 Apdo.44 20600- Eibar tel: +34 943206744 fax: +34 943202757 http://www.tekniker.es	Fundación privada, especializado en tecnologías de fabricación. Desarrollo de pilas de combustible SOFC.
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE MATERIALES _UA	Universidad de Alicante	Carretera de San Vicente del Raspeig s/n 03690-San Vicente del Raspeig (Alicante) tel: +34 965 90 34 00 fax: +34 965 90 34 64 http://www.ua.es	- Dpto. de Electrocatálisis y Electroquímica de Polímeros: simulación de la electrooxidación de CO sobre superficies de Platino. - Dpto. de Materiales Avanzados: separación, purificación y almacenamiento de hidrógeno en diferentes materiales porosos. - Electroquímica de superficies y electrocatálisis.



DTO. DE FÍSICA APLICADA _UAM	Universidad Autónoma de Madrid	Ciudad Universitaria de Cantoblanco 28049 Madrid Tel: +34 91 497 47 66 Fax: +34 91 497 85 79 http://www.uam.es/	Existe un grupo de investigación en materiales de interés energético, con líneas de investigación y desarrollo tecnológico que trabajan en el H ₂ como combustible y su acumulación.
DTO. DE QUÍMICA INORGÁNICA _UB	Universitat de Barcelona	Martí i Franquès 1-11 E-08028 Barcelona Spain Tel: +34 93 402 12 35 Fax: +34 934 90 77 25 http://www.ub.es	Grupo de materiales catalíticos: producción de H ₂ como combustible alternativo. Su objetivo es el desarrollo de catalizadores selectivos para la reacción de reformado de etanol que es una fuente regenerable de fácil adquisición a partir de la biomasa mediante procesos de fermentación.
DPTO. DE INGENIERÍA ELÉCTRICA _UJAEN	Universidad de Jaén	Campus Las Lagunillas 23071 Jaén Tel: +34 953 21 21 21 Fax: +34 953 21 22 39 http://www.ujaen.es/	Estudia sistemas de energía sostenibles, pilas de combustible y sus aplicaciones así como nuevas tecnologías de vectores, transporte y almacenamiento de energía, en particular la tecnología del hidrógeno.
DPTOS. DE QUÍMICA ORGÁNICA, INORGÁNICA Y BIOQUÍMICA _UCLM	Universidad de Castilla La Mancha.	Tel: +34 902 204 100 Fax: +34 902 204 130 http://www.ulcm.es	Trabaja en : - Nanotubos de carbono y catalizadores. - Tecnologías de captura de CO ₂ Dpto. de energías renovables: - Pilas de combustible SOFC y PEMFC. - Producción de hidrógeno (electro-catalítica).
UPGC	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	C/Juan de Quesada , 30 35001- Las Palmas de Gran Canaria Tel: +34 928 45 10 00/23 fax: +34 928 45 10 22 http://www.ulpgc.es	- Integración de energías renovables en los sectores energéticos españoles a través del hidrógeno. - Análisis de posibilidades del hidrógeno por Comunidades – regiones.



UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE	Universidad Pablo de Olavide	Edificio N° 3, José Moñino - 3ª planta Ctra. de Utrera, Km. 1-41013 Sevilla Tel: + 34 954 349 388 / 954 977 554 Fax: +34 954 349 339 http://www.upo.es/	Dpto. de Economía, Métodos Cuantitativos e Hª Económica. Desarrollo de métodos para el estudio de la viabilidad de la economía del hidrógeno en España.
US	Universidad de Sevilla	Universidad de Sevilla. C/ S. Fernando, 4, C.P. 41004-Sevilla, España. Centralita exterior: 954 55 10 00 http://www.us.es	- Potencial de producción de Hidrógeno a partir de energía eólica en Andalucía, - Captura y secuestro de CO2.
UVA	Universidad de Valladolid	http://www.uva.es	- Grupo de Física de Nanoestructuras. Energía y Almacenamiento de Hidrógeno en Nanoestructuras: Adsorción de moléculas de hidrógeno en distintas nanoestructuras). - Grupo de Motores Térmicos y Energías Renovables (MYER): Obtención de hidrógeno a partir de bioalcoholes.
DPTOS. DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TECNOLOGÍAS DEL MEDIO AMBIENTE Y CREG _ UNIZAR	Universidad de Zaragoza	C/Pedro Cerbuna 12 50009- Zaragoza tel: +34 976761154 / 976 761 001 fax: +34 976762142 http://www.unizar.es	- Desarrollo de catalizadores y procesos catalíticos. - Hidrogenación selectiva. - Síntesis de nanotubos de carbono. - Reformado de gas natural (SMR, POX, mediante descomposición y por descarbonación) - Gasificación catalítica de biomasa. - Producción de H2 a partir de residuos lignocelulósicos.



UNAVARRA	Universidad Pública de Navarra	Campus de Arrosadía 31006-Pamplona tel: +34 948169000 fax: +34 948169169 http://www.unavarra.es	- Funcionamiento de un electrolizador alcalino para baja temperatura para la producción de hidrógeno renovable a partir de energía eólica.
UPV	Universidad Politécnica de Valencia	Ctro. Transferencia Tecnología Camino de Vera, s/n 46022 Valencia Tel: +34 963 87 70 00 Fax: +34 963 87 90 09 http://www.upv.es	- Desarrollo de nuevas membranas conductoras de protones para pilas PEM. - Estudios de generación de H ₂ . Simulación y optimización de distintos procesos de obtención de H ₂ : nuclear (reactores avanzados de alta T), solar (concentración solar térmica) y biomasa. - Integración de energías renovables e hidrógeno (buffer de energía). - Desarrollo de pilas de combustible. Simulación de procesos térmicos y eléctricos. - Desarrollo de catalizadores para producción de H ₂ con metano, metanol u otros combustibles.
URJC (CINTTEC ; OTRI)	Universidad Rey Juan Carlos I	C/Tulipán, s/n 28933 Móstoles (Madrid) Tel.: +34 91 488 73 35 Fax: +34 91 488 71 23 http://www.urjc.es	- Reformado catalítico de bioetanol. - Reactores de membrana para la producción y separación de H ₂ . - Producción de H ₂ : descarbonización catalítica del metano, fotodescomposición del agua, a partir del agua con procesos solar-térmicos. - Adsorción y almacenamiento de H ₂ en materiales MOF Y PMO. - Purificación de H ₂ . Plan de Actuación Coordinada en tecnologías del Hidrógeno y Pilas de Combustible (PAC H ₂). CINTTEC