

Reunión del Subgrupo de Aplicaciones al Transporte  
(PTE HPC)  
Código: REU060630

**Fecha:** 30/06/06

**Lugar de reunión:** ARIEMA  
PTM. C/ Isaac Newton, 1  
28760 – Tres Cantos - Madrid

**Hora:** 10:30 h.

Asistentes (por orden alfabético):

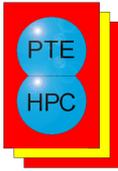
Entidad	Persona	Teléfono	E-mail
BOEING	Eduardo Carrillo de Albornoz	91.768.84.00	<a href="mailto:eduardo.carrillo@boeing.com">eduardo.carrillo@boeing.com</a>
CIDAUT	Yolanda Briceño	983.548.035	<a href="mailto:yolbri@cidaut.es">yolbri@cidaut.es</a>
FITSA	Pablo López	91.484.13.05	<a href="mailto:p.lopez@fundacionfitsa.org">p.lopez@fundacionfitsa.org</a>
IAI-CSIC	Domingo Guinea	91.871.19.00	<a href="mailto:domingo@iai.csic.es">domingo@iai.csic.es</a>
INTA	Loreto Pazos	91.520.14.49	<a href="mailto:pazosl@inta.es">pazosl@inta.es</a>
IVECO España	Miguel Fraile	91.325.22.23	<a href="mailto:fraile@iveco.com">fraile@iveco.com</a>
Puerto de Celeiro (ARIEMA)	Marta Torres	91.804.53.72	<a href="mailto:marta.torres@ariema.com">marta.torres@ariema.com</a>
VOSSLOH	María Marsilla	96.141.50.00	<a href="mailto:maria.marsilla@ve.vossloh.com">maria.marsilla@ve.vossloh.com</a>
Secretaría Técnica de la PTE HPC	María Jaén	91.804.53.72	<a href="mailto:maria.jaen@aeh2.org">maria.jaen@aeh2.org</a>

### Agenda:

- 1) Presentación de los miembros
- 2) Análisis y discusión de la propuesta de matriz DAFO
- 3) Análisis y discusión de las Acciones Propuestas
- 4) Planificación del subgrupo. Tareas, responsables e hitos. Estimación de costes.
- 5) Elección de la fecha de entrega del documento
- 6) Ruegos y preguntas

### Resumen:

María Jaén de la Secretaría Técnica de la PTE HPC da la bienvenida a los asistentes, agradeciendo la elevada participación en esta reunión. Se comentan los documentos de trabajo que se utilizarán durante la reunión: la propuesta de la matriz DAFO elaborada por CIDAUT, INTA y FITSA a la que se ha añadido los comentarios de los miembros del grupo; y la propuesta de acciones a corto y medio plazo con los comentarios de cada miembro del grupo.

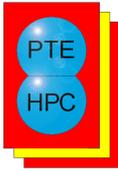


Se comenta que el informe final del grupo debe seguir el índice aprobado en la reunión mantenida el 18 de Enero de 2006 por los coordinadores de los subgrupos del GEP que se detalla a continuación:

- 1.- Análisis DAFO
- 2.- Propuesta de acciones con objetivos concretos (y si es posible con indicadores), a corto plazo (hasta 2010) y a medio plazo (hasta 2020) para:
  - 2.1.- Investigación básica
  - 2.2.- Desarrollos tecnológicos
  - 2.3.- Proyectos de demostración e infraestructura
- 3.- Acciones transversales. Incluyendo en este punto las posibles sinergias entre diferentes grupos.
- 4.- Estimación de costes de las acciones propuestas (se puede tomar como base el documento Strategic Research Agenda de la Plataforma Europea del Hidrógeno, que establece estimaciones de costes en % sobre el presupuesto total).

A continuación Miguel Fraile comenta que sería interesante plantear el trabajo desde el punto de vista de barreras tecnológicas del hidrógeno y las pilas de combustible en el sector transporte para detectar las acciones prioritarias por las que se debe empezar a trabajar. Como barreras tecnológicas aplicadas al transporte, destaca:

- Hidrógeno:
  - Producción de H<sub>2</sub> sin emisiones de la CO<sub>2</sub>
  - Procesamiento del Fuel (bien a partir de reformadores o bien reformado on-board, con la consiguiente limitación de autonomía por espacio y volumen).
  - Inviabilidad de utilizar hidrógeno con alta pureza por el elevado coste.
  - Almacenamiento de H<sub>2</sub>: en forma de gas o licuado, el tema de hidruros está poco experimentado. (Este punto sería competencia del subgrupo de Almacenamiento del GEP)
  - Distribución y suministro final.
  - Seguridad (fugas de H<sub>2</sub>) en el vehículo y en instalaciones.
  - Sistema de propulsión que optimice: prestaciones, comodidad de conducción en vehículos, aprovisionamiento, coste, durabilidad, generación on board. Tener en cuenta las distintas exigencias según el medio de transporte y el uso al que están destinadas las pilas (ya sean sistemas de tracción o APU).
- Pilas de Combustible:
  - Componentes de la Pila de Combustible
  - Integración de Sistemas (no sólo considerar la pila de combustible sino los sistemas complementarios: compresores, inversores, etc.)
  - Hibridación con uso de motores convencionales.
  - Normativa y legislación
  - Mejora de su comportamiento (ya sea como sistemas de propulsión o como APU, dependencia de condiciones ambientales en el arranque).
  - Mejora de eficiencia, densidad de potencia. Mejora del comportamiento de las SOFC. Desarrollo de membranas de altas temperaturas, nuevos electrolizadores, catalizadores sin metales nobles, desarrollo de materiales para placas bipolares.
  - Rotura y contaminación de membranas por vibraciones en el vehículo.
  - Gestión del agua producida por la pila
  - Sistema de enfriamiento



- Automoción (aspectos generales):
  - Limitada autonomía
  - Alto coste de la ingeniería de apoyo para el mantenimiento de este tipo de vehículos
  - Motores eléctricos, baterías, supercondensadores, otros (confort, seguridad, reducción de peso, reciclabilidad, etc.)
  - Elaboración de un programa de cursos específicos formativos de pilas de combustible en transporte, explicando requisitos y exigencias según el modo de transporte.
  - Apoyo en desarrollos nacionales de componentes y sistemas complementarios que incluyan integración en vehículos y aplicaciones.
  - Esfuerzos de investigación reflejados en aplicaciones industriales.
  - Difusión de proyectos de colaboración (tanto demostraciones como investigación básica y aplicada).
  - Proyectos I + D orientados y priorizados en función de los retos tecnológicos.
  - Inexistencia de normas, especificaciones y estandarización en materia de equipamiento, seguridad y calidad del producto.
  - Ausencia de infraestructuras de ensayos.
  - Precios de pilas de combustible y de producción de H<sub>2</sub> no competitivos actualmente.

Detectadas las barreras tecnológicas, en una primera reflexión, se proponen las acciones al respecto:

- Acercamiento de las unidades prototipales al usuario final.
- Propuesta de CENIT de H<sub>2</sub> y Pilas de Combustible desde la PTE HPC
- Analizar el despiece funcional de los sistemas de H<sub>2</sub> y Pilas de Combustible del tren de potencia del vehículo. Detectar las barreras tecnológicas y los potenciales nichos de desarrollo y mercado para España.

A continuación se debate el documento borrador de la matriz DAFO. En el Anexo I se incluye la matriz con los comentarios y modificaciones.

Se establece el siguiente Plan de Trabajo:

- Entre **5 y 6 de Julio** se envía la DAFO con los comentarios de la reunión 30 de Junio.
- **Del 5 al 14 de Julio**: los miembros del grupo deben remitir sus comentarios a Yolanda Briceño, coordinadora del grupo ([yolbri@cidaut.es](mailto:yolbri@cidaut.es)) y a María Jaén ([maria.jaen@aeh2.org](mailto:maria.jaen@aeh2.org)) de la Secretaría Técnica de la PTE HPC. Se enviará la DAFO definitiva a los miembros del grupo el 18 de Julio.
- **Del 17 al 21 de Julio**: los miembros del grupo deben remitir sus comentarios sobre la Propuesta de Acciones a Yolanda Briceño, coordinadora del grupo ([yolbri@cidaut.es](mailto:yolbri@cidaut.es)) y a María Jaén.
- **El 26 de Julio** se remitirá a los miembros del grupo la propuesta de Acciones definitiva para su aprobación.
- **Del 26 al 31 de Julio** los miembros el grupo deberán remitir su aprobación expresa a Yolanda Briceño y María Jaén.
- **31 de Julio**: envío a los miembros del grupo del documento definitivo.

## ANEXO I: Propuesta de matriz DAFO

A continuación se presenta la propuesta de matriz DAFO elaborada por el grupo:



## ANEXO I: Matriz DAFO

### HIDRÓGENO Y PILAS DE COMBUSTIBLE PARA AUTOMOCIÓN

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<b>GENERALES DE H2 Y LAS PILAS DE COMBUSTIBLE</b>	<b>GENERALES DE H2 Y LAS PILAS DE COMBUSTIBLE</b>
<p>Potenciación de las tecnologías de hoy y del futuro, y como consecuencia de esto la utilización de energías renovables y del hidrógeno, uno de los aspectos prioritarios del Plan Nacional de I+D+I.</p>	<p>Distintos intereses y visiones entre la Administración Central y las Autonómicas</p>
<p>Mejoras fiscales a la inversión en investigación y desarrollo, mayores deducciones directas, incremento de la deducción para gastos del personal investigador, incremento de la base de deducción para la adquisición de patentes, licencias y diseños, contemplado en el Plan Nacional de I+D+I .</p>	<p>Recursos financieros existentes no proporcionados a las elevadas inversiones necesarias</p>
<p>Apoyo a la creación de nuevas empresas de base tecnológica a través de: incubadoras y capital riesgo, mayor coordinación en la interacción público-privado a través del soporte a parques científico-tecnológicos, apoyo a las OTRIS y creación de Plataformas Tecnológicas recogido en el Plan Nacional de I+D+I</p>	<p>Colaboración de las Universidades y Centros Tecnológicos con la industria muy por debajo de sus posibilidades</p>
<p>Programas de ayudas a I+D específicos. Existencia de programas como el Torres Quevedo, Juan de la Cierva... que proponen la mejora cualitativa y cuantitativa de recursos humanos</p>	<p>Interacción entre lo que demanda la industria y los servicios ofertados o prestados por las Universidades y Centros Tecnológicos no es la adecuada</p>
<p>Apoyo a iniciativas de ahorro y eficiencia energética para luchar contra el efecto invernadero, uno de los objetivos de los PROFIT (Programas de Fomento de la Investigación Tecnológica).</p>	<p>Diferencia entre recursos y tecnología existente</p>
<p>Fomento de energías renovables y de tecnologías emergentes para reducir la dependencia de fuentes energéticas convencionales e incrementar los recursos autóctonos, para garantizar la seguridad de suministros es uno de los objetivos del Programa Nacional de la Energía</p>	<p>Excesiva rigidez en las políticas de ayuda de la Administración al I+D+I.</p>
<p>Crecimiento mundial histórico del hidrógeno y las pilas de combustible por ser un mercado emergente. Fuerte interés en España por los temas de Hidrógeno y Pilas de Combustible.</p>	<p>Existencia de barreras tecnológicas en la producción de hidrógeno sin emisiones de CO<sub>2</sub>, a partir de materias primas renovables con energías renovables. O a partir de combustibles fósiles con captura de CO<sub>2</sub></p>
<p>Potencial de creación de riqueza mediante la exportación y creación de empleo de carácter tecnológico</p>	<p>Necesidad de adaptar adecuadamente la tecnología al entorno específico de la situación española. Rediseño de la incorporación del sistema de pila de combustible a diferentes aplicaciones.</p>
<p>Posibilidad de utilizar el hidrógeno como vector energético para almacenar los excedentes de la energía eólica</p>	<p>Existencia de barreras tecnológicas relacionadas con el almacenamiento, distribución y suministro final de hidrógeno.</p>



Existencia de Centros Tecnológicos, OPIs y Universidades con actividades específicas orientadas a I+D de PC.	Inexistencia de normas, especificaciones y estandarización en materia de equipamiento, seguridad y calidad del producto
Alto nivel de ingenierías españolas en la integración de sistemas, electrónica y balance de planta.	Ausencia de una infraestructura de ensayos
Buen posicionamiento español en tecnologías renovables para su aplicación combinada con el hidrógeno	Precios de pilas de combustible y de producción de hidrógeno no competitivos hoy en día.
Aumento de la demanda energética provocando el necesario desarrollo de otras fuentes alternativas	Fiabilidad, durabilidad, tamaño y peso, así como la eficiencia de las pilas tienen que mejorar para que su utilización se generalice
Existencia de proyectos europeos de hidrógeno y pilas de combustible (HI2H2, BIOH2, HyWays, EIHPII, HYSAFE, CUTE, STORHY, FUERO).	Falta de industrialización del I+D en el campo de las pilas de combustible.
	Imposibilidad de contrastar resultados actualmente por falta de industrialización en I+D..
	Falta de canales de información adecuados sobre la actividad y la oferta de I+D+i realizada por las Universidades, OPIs y Centros Tecnológicos.
	Desvinculación de las OPIs y Universidades de la industria. No hay premio universitario para las colaboraciones con las empresas, solo por publicaciones y patentes. Distintas velocidades entre la industria y las OPIs. Multitud de recursos desaprovechados
	Escasa participación española en programas europeos de I+D+i

FORTALEZAS	DEBILIDADES
FORTALEZAS ESPECÍFICAS DE H2 Y PC TRANSPORTE	DEBILIDADES ESPECÍFICAS DE H2 Y PC TRANSPORTE
Participación española en algunos proyectos de demostración de PC ya realizados en el campo del transporte. Los tres proyectos más importantes de la DGTREN en transporte (CUTE y CITYCELL con los primeros autobuses en operación de toda Europa en Madrid y HYCHAIN). Proyecto de avión demostrador con Pila de Combustible	Almacenamiento de hidrógeno en el vehículo no está resuelto
Fuerte tejido industrial español en el sector de los componentes para el sector del automóvil.	Gestión térmica



Participación española en un proyecto europeo orientado a los temas de normativa (EIHP).	Integración de sistemas (no sólo pilas de combustible, sino también compresores, humidificadores, compresores, etc)
Relevancia del I+D+i en los temas de Automoción: varios centros de I+D en los grandes fabricantes de componentes, tanto españoles como de capital extranjero, así como algún centro técnico y de diseño de los fabricantes de automóviles y camiones.	Gestión del agua producida por la pila
Existencia de Centros Tecnológicos sectoriales específicos del Sector de Automoción que conocen los procedimientos y forma de trabajar de esas industrias (automóvil, ferrocarril, aeronáutica).	Limitada autonomía de los vehículos alimentados por hidrógeno
Disponibilidad de tecnología en el nicho de los vehículos de baja potencia eléctricos adaptables a pila de combustible (sillas de ruedas, ciclomotores, vehículos de vecindad, etc.)	Rotura y contaminación de membranas por las vibraciones de los vehículos
Interés creciente en nichos como el ferrocarril, las embarcaciones de recreo, etc. donde España pudiera jugar un papel importante a nivel europeo o mundial.	Inviabilidad de utilizar hidrógeno prácticamente puro, por elevado coste
Creciente independencia de determinados ámbitos del sector transporte (ferroviario, aeronáutico...) para elaborar sus planes de I+D en España.	Dependencia de condiciones ambientales en el arranque de pilas
	Procesamiento del fuel y los reformadores en vehículos
	Alto coste de la ingeniería de apoyo para el mantenimiento de este tipo de vehículos
	Falta de continuidad en los proyectos de demostración
	Ausencia de centros de decisión de las empresas del sector del automóvil de capital extranjero en España.
	Escasez de empresas españolas fabricantes de componentes de pilas.

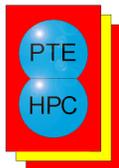


OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<b>GENERALES DE H2 Y LAS PILAS DE COMBUSTIBLE</b>	<b>GENERALES DE H2 Y LAS PILAS DE COMBUSTIBLE</b>
Bajo impacto ambiental	Quedar “a la cola” respecto al resto de países en relación a H2 y Pilas de Combustible por tener una menor tradición de colaboración en I+D+i entre empresas, Universidades y Centros Tecnológicos.
Amplia gama de posibilidades de utilización (cogeneración, generación eléctrica distribuida o centralizada, integradas con energías renovables, como unidades auxiliares de potencia, como fuentes motrices en transporte, etc.).	Grandes esfuerzos de I+D en el resto de Europa, USA y Japón.
Existencia de nichos de mercado que pueden ser aprovechados por la industria española.	Emigración de personal de I+D+i a otros países donde están mejor pagados.
Necesidad urgente de adaptación al cambio que se avecina	Falta de visión de I+D+i en la empresas como una inversión en vez de cómo un gasto
Buen posicionamiento español en tecnologías de Hidrógeno y Pilas de Combustible en países hispano parlantes.	Falta de formación en estas tecnologías hará que las multinacionales elijan otros destinos para montar sus nuevas fábricas (debido a la ausencia de conocimiento en nuestro país).
Aprovechar nuestra experiencia y condicionantes geográficos (oportunidades en América Latina, norte de África, sur de Europa, países del Este, etc.).	
Experiencia nacional en tecnologías de baterías con know how en química fácilmente adaptable a las pilas de combustible. Posibilidad de colaboración en proyectos de sistemas híbridos.	Incertidumbres relativas tanto al desarrollo económico y las políticas energéticas, como al desarrollo futuro de las tecnologías del hidrógeno y las pilas de combustible y de otras tecnologías alternativas competitivas.
Aumento de ayudas estatales en grandes programas de I+D, aunque no específicos para PC (CENIT, CONSOLIDER).	Competencia cada vez mayor en un mundo globalizado
Promover un CENIT de Hidrógeno y Pilas de Combustible desde la PTE HPC.	Limitarnos a ser un mercado consumidor de la energía y totalmente dependiente de la importación de materia prima, en vez de suministrador de tecnología y de fuentes energéticas, si no empezamos a prepararnos para aprovechar el cambio que se avecina
Promover la participación española en Programas Marco de la Unión Europea	
Fomentar la participación en los programas de la Agencia Internacional de la Energía en relación con hidrógeno y pilas de combustible	
Aprovechar la experiencia en proyectos de demostración para el desarrollo de un know how en pilas y uso del hidrógeno.	
Aprovechar, los recursos, experiencias, iniciativas e independencia financiera de los proyectos que se desarrollan en el sector de defensa.	



Aprovechar el entorno favorable para la Investigación el Desarrollo del Hidrógeno y las pilas de Combustible	
<i>Fomentar la participación en los Comités Europeos e Internacionales de normalización y estandarización (ISO 197 "Tecnologías de hidrógeno" a través del CTN 181 e IEC "Pilas de combustible" a través del TC 105...) → ACCIÓN</i>	
<i>Organización de congresos, jornadas, talleres de trabajo, etc relacionados con estas tecnologías. → ACCIÓN</i>	
<i>Impulsar la participación del entramado científico tecnológico a hacer publicaciones, artículos, libros, revistas, páginas informativas, etc, para provocar un mayor acercamiento de estas tecnologías al tejido industrial y a la sociedad en general → ACCIÓN</i>	
<i>Impartir cursos de formación, programas de post-grado y doctorado en áreas temáticas estratégicas. → ACCIÓN</i>	

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<b>OPORTUNIDADES ESPECÍFICAS DE H2 Y PC TRANSPORTE</b>	<b>AMENAZAS ESPECÍFICAS DE H2 Y PC TRANSPORTE</b>
Colaboración interdisciplinar para resolver las barreras tecnológicas existentes en distintos temas de automoción: almacenamiento, gestión energética, motores eléctricos, baterías, supercondensadores, y temas específicos de automoción: confort, seguridad, reducción de peso, reciclabilidad, etc.	Desarrollo de otras alternativas al hidrógeno y las pilas de combustible (como por ejemplo los biocombustibles de 2ª generación).
Aprovechar los avances en la tecnología de la hibridación en vehículos	
Existencia de la convicción de que la mejor opción de futuro en automoción es el Hidrógeno y las Pilas de Combustible, principalmente a través de las llamadas APUs.	
Aprovechamiento del desarrollo que están teniendo otras energía alternativas como eólica y solar fotovoltaica para proponer proyectos conjuntos	
Promover acuerdos de desarrollo conjunto (si no de la pila de combustible, de sus componentes) con los grandes actores del mercado para absorber	



las últimas tecnologías e identificar nichos de oportunidad donde aportar valor añadido.	
Aprovechar los nichos de oportunidad (los vehículos de baja potencia, ferrocarril, embarcaciones de recreo, electrónica de potencia, integración de renovables, balance de planta, industria auxiliar como bancos de ensayo para pilas, nuevo utillaje, etc....), así como los proyectos demostrativos, eventos sociales, Juegos Olímpicos, EXPOs, etc.	
<i>Utilización de mezclas de gas natural e hidrógeno en motores de combustión interna como transición durante el desarrollo de la economía del hidrógeno y la utilización de las pilas de combustible → ACCIÓN</i>	
<i>Desarrollo de materiales y componentes de pilas de combustible y sus métodos de fabricación → ACCIÓN</i>	
<i>Identificar las necesidades del sector → ACCIÓN</i>	
Desarrollo y validación de herramientas de simulación para el análisis de sistemas de pilas de combustible por métodos computacionales	