

**PLATAFORMA TECNOLÓGICA ESPAÑOLA DEL
HIDRÓGENO Y DE LAS PILAS DE COMBUSTIBLE**

GRUPO ESTRATEGIA Y PLANIFICACIÓN

SUBGRUPO DE APLICACIONES AL TRANSPORTE

INFORME DE RECOMENDACIONES

OCTUBRE 2006



ÍNDICE:

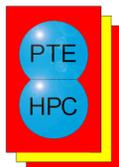
- 1.- Propuesta de Matriz DAFO
- 2.- Propuesta de Acciones a Corto Plazo (hasta 2010) y Medio Plazo (hasta 2020)
 - 2.1.- Investigación básica
 - 2.2.- Desarrollo Tecnológico
 - 2.3.- Proyectos de demostración e infraestructura
- 3.- Propuesta de Acciones Transversales
- 4.- Estimación de presupuesto de ayudas públicas específicas para aplicaciones al transporte



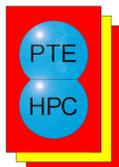
1. PROPUESTA DE MATRIZ DAFO

HIDRÓGENO Y PILAS DE COMBUSTIBLE – ASPECTOS GENERALES

FORTALEZAS	DEBILIDADES
GENERALES DE H2 Y LAS PILAS DE COMBUSTIBLE	GENERALES DE H2 Y LAS PILAS DE COMBUSTIBLE
Interés social y político por las tecnologías de Hidrógeno y Pilas de Combustible	Distintos intereses y visiones entre la Administración Central y las Autonómicas
Ayudas e Incentivos 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 generación de patentes, licencias y diseños, contemplado en el Plan Nacional de I+D+I .	Recursos financieros existentes no proporcionados a las elevadas inversiones necesarias
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	Porcentaje de investigación pública más elevado que el privado. Los resultados se proyectan a empresas extranjeras.
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).	Falta de valoración de aplicabilidad y rentabilidad de los proyectos (a nivel nacional y europeo).
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	Excesiva rigidez y complejos procesos administrativos en las políticas de ayuda de la Administración al I+D+I (sobre todo en proyectos de cooperación). Es necesaria una elevada gestión de tesorería para los proyectos de fondos reembolsables.
Existen claros ejemplos de apoyo de la Administración a la producción de tecnologías emergentes (solar, eólica)	NO existen claros ejemplos de apoyo de la Administración al hidrógeno y las pilas de combustible
Interés mundial por el hidrógeno y las pilas de combustible	Existencia de barreras tecnológicas en la producción de hidrógeno sin emisiones de CO ₂ , a partir de materias primas renovables con energías renovables. O a partir de combustibles fósiles con captura de CO ₂
Potencial de creación de riqueza mediante la exportación y creación de empleo de carácter tecnológico	



FORTALEZAS (cont)	DEBILIDADES (cont)
GENERALES DE H2 Y LAS PILAS DE COMBUSTIBLE	GENERALES DE H2 Y LAS PILAS DE COMBUSTIBLE
Aumento de la demanda energética provocando el necesario desarrollo de otras fuentes alternativas	Ausencia de una infraestructura de ensayos de pilas de combustible
Existencia de proyectos europeos de hidrógeno y pilas de combustible (HI2H2, BIOH2, HyWays, EIHPII, HyApproval, CUTE, CITYCELL, HYCHAIN, STORHY, FUERO, FEBUSS FCTESQA).	Escaso liderazgo y coordinación española en programas europeos de I+D+I
	Fiabilidad, durabilidad, tamaño y peso, así como la eficiencia de las pilas tienen que mejorar para que su utilización se generalice
	Precios de pilas de combustible y de producción de hidrógeno no competitivos hoy en día.
	Falta de industrialización del I+D en el campo del transporte y las pilas de combustible.
	Escaso aprovechamiento comercial de la tecnología generada en los proyectos de I+D
	Desvinculación de las OPIs, Centros Tecnológicos y Universidades de la industria. No se valora la colaboración con las empresas, solo por publicaciones y patentes. Distintas velocidades entre la industria y las OPIs. Multitud de recursos desaprovechados
	PROFIT del Ministerio de Educación y Ciencia orientado a investigación básica.
	La interacción entre lo que demanda la industria y los servicios ofertados o prestados por las Universidades y Centros Tecnológicos no es la adecuada

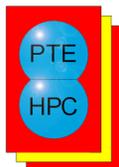


OPORTUNIDADES	AMENAZAS
GENERALES DE H2 Y LAS PILAS DE COMBUSTIBLE	GENERALES DE H2 Y LAS PILAS DE COMBUSTIBLE
Demandas de transporte de bajo impacto ambiental	Quedar relegados en estas áreas de I+D respecto de otros países.
Amplia gama de posibilidades de utilización (cogeneración, generación eléctrica distribuida o centralizada, integradas con energías renovables, como unidades auxiliares de potencia, como fuentes motrices en transporte, etc.).	Existencia de programas muy sólidos y financieramente potentes como en ciertos países europeos y fundamentalmente 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.
	Falta de una visión política en el desarrollo de estas tecnologías en el sector transporte, cuya consecuencia es una limitada inversión en I+D
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. Colaboración en proyectos de sistemas híbridos.	Incertidumbre desde el punto de vista económico y de planes.
Aumento de ayudas estatales en grandes programas de I+D, aunque no específicos para PC (CENIT, CONSOLIDER).	
Promover proyectos integrales de Hidrógeno y Pilas de Combustible desde la PTE HPC.	Limitarnos a ser un país 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 iniciativas en el sector de defensa	



HIDRÓGENO Y PILAS DE COMBUSTIBLE – ASPECTOS ESPECÍFICOS A APLICACIONES AL TRANSPORTE

FORTALEZAS	DEBILIDADES
FORTALEZAS ESPECÍFICAS DE H2 Y PC TRANSPORTE	DEBILIDADES ESPECÍFICAS DE H2 Y PC TRANSPORTE
Participación puntual de empresas españolas en proyectos de demostración y desarrollo (CUTE, CITYCELL y HYCHAIN)	Aportación de tecnología para CITYCELL y vehículos de HYCHAIN. Proyectos puntuales, no de gran escala a nivel empresarial e institucional.
Fuerte tejido industrial español en el sector de los componentes para el sector del automóvil.	Tejido industrial español sin experiencia en tecnologías de hidrógeno y pilas de combustible, ni en componentes e integración de los mismos.
Hay áreas de interés en el desarrollo (almacenamiento de H2 en el vehículo, balance de planta, gestión hídrica de la pila de combustible, integración de sistemas, autonomía de los vehículos, etc)	
Participación española en un proyecto europeo orientado a los temas de normativa (FCtestQA, proyecto del VI Programa Marco para el desarrollo de normativa sobre ensayos y estándares).	
Alto nivel de ingenierías españolas en la integración de sistemas, electrónica y balance de planta	
Relevancia del I+D+i en los temas de Automoción.	Poco presupuesto específico para temas de hidrógeno y pilas de combustible en transporte
Existencia de Centros Tecnológicos sectoriales específicos del Sector de Automoción que conocen los procedimientos y forma de trabajar de esas industrias (automóvil, ferrocarril, aeronáutica).	
Cierta experiencia tecnológica en el nicho de los vehículos de baja potencia eléctricos adaptables a pila de combustible (sillas de ruedas, ciclomotores, vehículos de vecindad, etc.).	
Interés creciente en nichos como el ferrocarril, las embarcaciones de recreo, etc. donde España pudiera jugar un papel importante a nivel europeo o mundial.	
Creciente independencia de determinados ámbitos del sector transporte (ferroviario, aeronáutico...) para elaborar sus planes de I+D en España.	Poca integración entre los sectores de transporte
	Problemas de contaminación de membranas de Pilas
	Elevado coste por utilizar hidrógeno prácticamente puro
	Dependencia de condiciones ambientales en el arranque de pilas



	Procesamiento del fuel y los reformadores en vehículos
	Alto coste de la ingeniería asociada al desarrollo y mantenimiento de este tipo de vehículos.
	Falta de continuidad en los proyectos de demostración
Importante industria de fabricación y montaje de vehículos en España	Limitada participación en el desarrollo e ingeniería de producto
	Falta de integradores de los distintos componentes que intervienen en las pilas de combustible
	Inexistencia de normas, especificaciones y estandarización en materia de equipamiento, seguridad y calidad del producto
	Escasez de empresas españolas (y europeas) fabricantes de componentes de pilas en el área de transporte.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
OPORTUNIDADES ESPECÍFICAS DE H2 Y PC TRANSPORTE	AMENAZAS ESPECÍFICAS DE H2 Y PC TRANSPORTE
Potencial interés de colaboración para resolver las barreras tecnológicas existentes en distintos temas de transporte.	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, inicialmente a través de las llamadas APUs.	
Aprovechamiento del desarrollo que están teniendo las energías renovables 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.	

2. PROPUESTA DE ACCIONES A CORTO PLAZO (HASTA 2010) Y MEDIO PLAZO (HASTA 2020)

La propuesta de acciones se ha clasificado como acciones de Investigación básica, de Desarrollos tecnológicos y de Proyectos de demostración e infraestructura. El orden de prioridad se ha reflejado mediante la numeración de las acciones en cada uno de los apartados e indicando entre paréntesis si se trata de una acción primaria (aquellas que por su importancia para el desarrollo y promoción de las tecnologías se deben abordar en primer lugar), secundarias (aquellas que se deben acometer en segundo lugar) y terciarias (aquellas con menor prioridad a la hora de ponerlas en marcha). Las acciones propuestas a continuación deberán contar con la participación y, en su caso liderazgo, de los diferentes actores tecnológicos en H2 y Pilas de combustible: Universidades, OPIs (Organismos Públicos de Investigación), Centros Tecnológicos, Ingenierías, Empresas, Asociaciones, Administración Pública y otros dentro de los cuales se encuentran los Grupos de Trabajo de la propia Plataforma.

2.1. Investigación básica

Corto plazo (hasta 2010)

Dependiendo del modo de transporte existen exigencias específicas a las cuales habrá que dar respuesta. Por otra parte la mejora de las pilas de combustible para aplicación al transporte se deberá orientar según sea utilizada como sistema de tracción o como unidad de potencia auxiliar (APU).

Para realizar una propuesta de acciones realistas a corto y medio plazo es necesario identificar los retos tecnológicos, de las aplicaciones de las pilas de combustible y el hidrógeno al sector transporte, teniendo en cuenta las características específicas del sector y los modos de transporte.

En pilas de combustible para el sector de la automoción la investigación básica se debe centrar en:

1. Desarrollo de materiales para membranas de alta temperatura para pilas PEM, nuevos electrocatalizadores, desarrollo de materiales para placas bipolares, sellado, diseño, investigación en los mecanismos de degradación, desarrollo de métodos para la predicción del comportamiento, ensayos de vida útil. **(Acción Primaria)**.
2. Integración de las pilas de combustible como sistema de propulsión y como Unidad Auxiliar de Potencia (APU). Es necesario trabajar en aumentar la limitada autonomía que hoy se tiene así como la durabilidad de las actuales pilas de combustible. Se precisa realizar una gestión adecuada de calor y agua (sistemas de refrigeración y enfriamiento). **(Acción Primaria)**.
3. Integración de la pila y demás componentes en el vehículo. **(Acción Primaria)**.
4. Mejora del comportamiento de las SOFC para su utilización como APUs. **(Acción Secundaria)**.

En el corto plazo en general se recomienda concentrar los esfuerzos en objetivos de reducción de costos, confiabilidad de funcionamiento, mejora de eficiencia y densidad de potencia (reducción de peso y de volumen).

En particular la investigación básica sobre las Tecnologías del Hidrógeno deberá avanzar en:



1. Mejora del comportamiento de los MCI con hidrógeno (posible utilización de mezclas de hidrógeno con otros combustibles fósiles). **(Acción Primaria)**

Medio plazo (hasta 2020)

1. Mejora de la potencia específica por unidad de masa y de volumen, a través del uso de nuevos materiales para las pilas de combustible PEM. **(Acción Secundaria)**.
2. Investigación sobre catalizadores sin metales nobles de tal manera que los costes sean comparables a los de los sistemas convencionales. **(Acción Secundaria)**.
3. Desarrollo de procesadores de combustible para generación a bordo de hidrógeno. **(Acción Terciaria)**.

2.2. Desarrollos tecnológicos

Corto plazo (hasta 2010)

1. Desarrollar las líneas de I+D en productos y procesos sobre hidrógeno y pilas de combustible que va a ser demandadas por el sector del transporte en los próximos años. Apoyar los desarrollos nacionales de los componentes y sistemas complementarios de las tecnologías del hidrógeno y las pilas de combustible, incluyendo la integración en diversos vehículos y aplicaciones. Estas líneas deberían incluir el almacenamiento a bordo. **(Acción Primaria)**.
2. Desarrollo de metodología sobre control y normativa de seguridad en el vehículo que evalúen tanto fugas accidentales como intencionadas (venteos de la pila de combustible), en diferentes situaciones: aparcamientos cerrados, en caso de accidente por impacto, etc. **(Acción Primaria)**.
3. Apoyar la incorporación de hidrógeno como combustible directo en motores de combustión interna de hidrógeno (ciclo Otto) y mezclas combustibles, así como los sistemas híbridos de tracción, como un buen complemento a las pilas de combustible en el corto y medio plazo. **(Acción Secundaria)**.

Con carácter general será preciso:

1. Desarrollo de sistemas auxiliares específicos para el sector transporte tales como: gestión de potencia, Compresores, Acumuladores, Transmisiones, sistemas de control de Baterías, Sistemas de Humidificación, Sistemas de Refrigeración, Intercambiadores, Boost, controladores de Aire, etc. **(Acción Primaria)**.
2. Demostración, evaluación y optimización del comportamiento vehicular y de los sistemas de propulsión y de los APUs del vehículo teniendo en cuenta las prestaciones tales como: Potencia y par, consumo específico, velocidad, aceleración, deceleración (frenado). Ergonomía, seguridad, peso, tiempo de arranque, escasez de vibraciones, escasez de ruido, espacio interior. **(Acción Secundaria)**.
3. Desarrollo de ingenierías de vehículo específicas a estos usos. Existen diversas topologías de configuración tanto energética como de propulsión, implicando en ello diversos tipos de desarrollo, que se debería de tener en cuenta en este marco de acciones. **(Acción Secundaria)**.



Medio plazo (hasta 2020)

1. Desarrollo de nuevos materiales y componentes de pilas de combustible y sus métodos de fabricación. **(Acción Primaria)**.
2. Desarrollo de nuevos sistemas de almacenamiento a bordo. **(Acción Secundaria)**.
3. Desarrollo de normas de seguridad a nivel vehicular ante impacto de depósitos de hidrógeno para automoción basados en simulaciones numéricas y ensayos experimentales de impacto de vehículo completo. **(Acción Secundaria)**.

2.3. Proyectos de Demostración e Infraestructura

Corto plazo (hasta 2010)

1. Incentivar y potenciar proyectos de inversión y al equipamiento científico tecnológico en las entidades dedicadas a la investigación y el desarrollo del hidrógeno y las pilas de combustible en España.. **(Acción Primaria)**.
2. Realización de proyectos demostrativos con vehículos de hidrógeno-pila, etc, unido al desarrollo de la infraestructura de suministro de hidrógeno necesaria. **(Acción Primaria)**.
3. Estudio y desarrollo de mezclas H₂/metano y análisis del comportamiento de la red de gas natural existente y de los MCI. **(Acción Primaria)**.
4. Apoyo institucional: Desarrollo de marcos coherentes en Políticas de Transporte-Energía y Medioambiente, establecimiento de presupuestos específicos para transporte con hidrógeno y pilas de combustible **(Acción Primaria)**.

Medio plazo (hasta 2020)

1. Promover el desarrollo de una red de aprovisionamiento de hidrógeno en estaciones de servicio elegidas estratégicamente para que cubran el mercado de los vehículos con hidrógeno y pilas de combustible. **(Acción Primaria)**.
2. Desarrollo de dispositivos seguros que disminuyan el tiempo de repostaje del combustible. **(Acción Secundaria)**.
3. Realización de proyectos de demostración de larga duración a fin de determinar la durabilidad del sistema o tiempo de vida del vehículo comparable con los sistemas convencionales de tracción. **(Acción Terciaria)**.

3. ACCIONES TRANSVERSALES

En este apartado las prioridades se establecen para los bloques de acciones propuestos.



3.1. Formación (Acciones primarias)

1. Desarrollar programas formativos y de divulgación específicos sobre H2 y pilas de combustible para el sector de transporte, entre los diferentes actores involucrados en estas tecnologías..
2. Fomentar la formación de jóvenes investigadores mediante cursos de formación a nivel de, programas de post-grado y doctorado en áreas temáticas estratégicas.

3.2. Difusión y concienciación (Acciones primarias)

1. Difundir y divulgar los distintos programas existentes de apoyo a la I+D. Potenciar el incentivo de este tipo de vehículos en el entorno.
1. Mejorar la información sobre la oferta científico-técnica específica de las pilas de combustible y su aplicación al sector transporte, en especial las de tipo PEM, y difundirla de forma adecuada.
2. Organización de congresos, jornadas, talleres de trabajo, etc. relacionados con estas tecnologías.
3. Impulsar la participación del entramado científico tecnológico a la generación y transferencia de tecnología.
4. Mejorar la vigilancia tecnológica sobre los avances científicos y tecnológicos sobre H2 y las pilas de combustible para facilitar que las empresas puedan acceder en sus productos y procesos a las tecnologías más avanzadas desde el primer momento, incluso aunque ellas no hayan participado inicialmente en su desarrollo.

3.3. Colaboraciones y consorcios (Acciones secundarias)

1. Involucrar a los agentes financieros (públicos y privados) para desarrollar instrumentos relacionados con los proyectos y actividades de I+D, en el ámbito de H2 y las pilas de combustible.
2. Proteger y explotar los resultados de investigación, posibilitando y fomentando su explotación mediante acuerdos con empresas u otras fórmulas. Es importante que los esfuerzos y recursos puestos en la investigación sobre las tecnologías del hidrógeno y las pilas de combustible, se vean reflejados en la aplicación industrial de los resultados.
3. Aumentar la cuantía de las ayudas en programas de I+D específicos para H2 y las pilas de combustible y su aplicación al sector transporte, flexibilizando su aplicación y hacer una evaluación de la eficacia del desarrollo de éstos, así como de los resultados que se obtengan.
4. Difundir los proyectos de colaboración tanto de demostración como los de investigación básica y aplicada exitosos entre las empresas con el fin de promocionar la colaboración entre las empresas, los CC TT, las Universidades y OPIs y contribuir a una transferencia de tecnología más amplia y eficaz.
5. Participación activa de las empresas en la constitución y desarrollo de empresas de base tecnológica conjuntamente con CC TT y/o Universidades. CENIT ¿?, Spin off ¿?.



6. Fomentar la participación en los programas europeos de investigación y la preparación de dichos programas relacionados con las tecnologías del hidrógeno y las pilas de combustible.
7. Incentivar colaboraciones con entidades de otros países como es el caso de Estados Unidos, Canadá, Japón, etc., de enorme interés y potencial en estos campos.

3.4. Marco institucional y normativa (Acciones primarias)

1. Propiciar promociones, iniciativas, marcos de trabajo para un empleo real de estas tecnologías: Fondos a la I+D, Incentivos fiscales, Promociones, Programas de Demostración y Promoción, Programas de Incentivación a la validación de estas tecnologías en el mercado real..
2. Involucrar a las empresas para que participen activamente en la elaboración de normativas aplicables en el campo del hidrógeno y las pilas de combustible..
3. Garantizar la presencia y la participación en foros pre-normativos y órganos de consulta y asesoramiento a nivel europeo e internacional (ISO 197 “Tecnologías de hidrógeno” a través del CTN 181 e IEC “Pilas de combustible” a través del TC 105...).

4. ESTIMACIÓN DE PRESUPUESTOS DE AYUDAS PÚBLICAS ESPECÍFICAS PARA APLICACIONES AL TRANSPORTE

Es necesario establecer una planificación de esfuerzos en las tecnologías de Hidrógeno y Pilas de Combustible aplicado al transporte para el período 2007-2020. A continuación se propone la siguiente planificación:

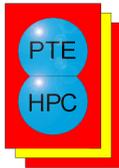
- **Etapa I** (período 2007-2010): Plan de I+D (de los diversos elementos y componentes necesarios en la utilización de H₂ y Pilas de Combustible en el sector de automoción)
- **Etapa II** (período 2010-2015): Desarrollo precompetitivo
- **Etapa III** (período 2015-2020): Desarrollo mercado – comercial)

Estos esfuerzos se deben centrar en las siguientes áreas de interés:

1. Producción de H₂ (específico para transporte)
2. Optimización y desarrollo de las pilas PEM
3. Desarrollo en España de componentes específicos tanto de pilas de combustible como de vehículos (motores eléctricos, sistemas de refrigeración, sistemas de gestión: calor, agua, energía, estructuras vehiculares, etc.)
4. Almacenamiento
5. Infraestructuras de llenado
6. Códigos, estándares y normativa (para vehículos, H₂, depósitos...)
7. Demostración y validación
8. Formación, educación y divulgación: a todos los niveles (institucional, empresarial, universitario, y sociedad en general)

Con el objetivo de realizar una estimación acorde con la realidad nacional, se tienen en cuenta los datos del consumo de energía final de los principales sectores a nivel nacional:

- Transporte: 45 %
- Industria: 25 %
- Residencial: 30 %



Dado que el transporte representa cerca del 45% del consumo energético nacional, es un sector importante al que habría que dedicar una parte destacada de los esfuerzos.

Teniendo en cuenta el presupuesto de ayudas en H2&PC de proyectos aprobados en el VI Programa Marco (~ 300 M€), se propone la siguiente estimación de requerimientos de ayuda de la Administración Pública Española para el período 2007-2020, en las distintas etapas planteadas:

Presupuesto de ayudas 2007-2020
Administración Española

- **Período 2007 – 2010 (I+D):** centrado básicamente en la Etapa I de Plan de I+D, la estimación de requerimiento de ayudas públicas para este periodo son 100 M€.
- **Período 2010 – 2015 (I+D y D- Precompetitivo):** centrado básicamente en la Etapa II de Desarrollo Precompetitivo, el requerimiento de ayudas públicas a nivel nacional es de 150 M€.
- **Período 2015 – 2020 (Desarrollo Mercado):** centrado básicamente en la Etapa III de Desarrollo de mercado o comercial, el requerimiento de ayudas públicas a nivel nacional es de 200 M€.

A continuación se presenta la propuesta desglosada en cada área de interés y para cada etapa planteada:

	Etapa I (Plan de I+D)	Etapa II (Desarrollo precompetitivo)	Etapa III (Mercado – comercial)
	2007-2010	2010-2015	2015-2020
Producción de H2 (aplicación transporte)	10 %	10 %	10 %
Códigos, estándares y normas	10 %	5 %	5 %
Pilas de Combustible (transporte)	20 %	20 %	15 %
Almacenamiento de H2	10 %	10 %	10 %
Desarrollo de componentes específicos	20 %	15 %	10 %
Infraestructura	10 %	10 %	10 %
divulgación y Demostración	20 %	30 %	40 %
TOTAL	100 %	100 %	100 %

Es relevante asumir la importante necesidad en la selección y apoyo a proyectos de I+D de H2 y Pilas de Combustible al menos en el sector de transporte, que obedezcan a un estudio previo riguroso de utilidad, necesidad y aplicabilidad del esfuerzo inversor y ayuda demandado.