

Julio 2025



# Memoria Anual de Actividades 2024

## CENTRO NACIONAL DE EXPERIMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE HIDRÓGENO Y PILAS DE COMBUSTIBLE



[www.cnh2.es](http://www.cnh2.es)

Esta publicación ha sido elaborada por el **Centro Nacional de Experimentación de Tecnologías de Hidrógeno y Pilas de Combustible (CNH2)**.

Cualquier reproducción parcial o total de la presente publicación debe contar con la aprobación escrita del CNH2.

Editado por:

### **Centro Nacional del Hidrógeno**

Prolongación Fernando el Santo, s/n  
13500 PUERTOLLANO (Ciudad Real)

Tel.: +34 926 420 682

Fax: +34 926 670 507

E-mail: [info@cnh2.es](mailto:info@cnh2.es)

[www.cnh2.es](http://www.cnh2.es)

Puertollano, Julio de 2025

# ÍNDICE

1. CARTA DEL DIRECTOR.....	6
2. DESTACADO 2024 .....	10
2.1. Facturación del CNH2.....	13
2.2. Asociaciones y foros sectoriales.....	13
2.3. Publicaciones y comunicaciones en congresos.....	14
2.4. Acuerdos de colaboración.....	14
2.5. Proyectos en ejecución.....	15
2.6. Plantilla .....	16
3. NOTICIAS 2024.....	18
4. EL CNH2 .....	25
4.1. Estructura.....	26
4.2. Recursos Humanos.....	30
4.3. Laboratorios.....	30
5. ACTIVIDAD CIENTÍFICO-TÉCNICA.....	37
5.1. Proyectos I+D .....	37
5.2. Servicios a terceros.....	64
5.3. Estancias.....	64
5.4. Participación en congresos científicos.....	65
5.5. Publicaciones.....	68
6. CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS ESTABLECIDOS PARA 2024.....	71
6.1. Revisión anual del plan estratégico 2023-2026 .....	72
7. ACTIVIDADES DE FORMACIÓN Y DIFUSIÓN.....	77
7.1. Formación impartida por el CNH2.....	77
7.2. Formación recibida por el personal del CNH2.....	78
7.3. Reuniones con empresas .....	84
8. PARTICIPACIÓN EN PLATAFORMAS, ASOCIACIONES Y FOROS SECTORIALES.....	88



Imagen 1: Tren de hidrógeno .....	10
Imagen 2: Banco de ensayo.....	12
Imagen 3: Programa 'Primera Experiencia Profesional' .....	18
Imagen 4: Visita JCCM.....	20
Imagen 5: Trabajadores CNH2 .....	21
Imagen 6: Ponencia III Foro Hidrógeno verde y gases renovables.....	21
Imagen 7: Entrega al CNH2 del Toyota Mirai de 2ª generación.....	22
Imagen 8: Reunión con el Consejo de Administración de la Autoridad Portuaria de València .....	22
Imagen 9: 'El cazador de cerebros' en RTVE.....	23
Imagen 10: Modelo de pila de combustible de metanol.....	23
Imagen 11: Laboratorio de Electrólisis Alcalina.....	30
Imagen 12: Banco de ensayos PEM.....	31
Imagen 13: Laboratorio de Control y Electrónica .....	31
Imagen 14: Laboratorio de Microrredes.....	31
Imagen 15: Simulación en CFD placas bipolares .....	31
Imagen 16: Vehículo de pila de combustible desarrollado por el CNH2.....	32
Imagen 17: Banco de ensayos para sistemas de Pilas de Combustible de potencia comprendida entre 10-30 kW .....	32
Imagen 18: Impresora 3D .....	32
Imagen 19: Banco de ensayos de permeación de H2.....	33
Imagen 20: Microscopio electrónico de barrido (SEM-EDS) .....	33
Imagen 21: Sistema de "electrospinning".....	33
Imagen 22: Laboratorio Módulo-Vivienda DEMOLABH2OME .....	34
Imagen 23: SEM de biofilm en el ánodo de una Pila de Combustible Microbiana.....	34
Imagen 24: Realización de Jornada Divulgativa.....	34
Imagen 25: Taller de Fabricación de Prototipos.....	35
Imagen 26: Sistema de Aprovechamiento de Calor .....	35
Imagen 27: Hidrogenera del CNH2.....	35
Imagen 28: Planta fotovoltaica 100 KW.....	35
Figura 1: Evolución de la facturación del CNH2 .....	13
Figura 2: Evolución de las publicaciones y comunicaciones del CNH2 .....	14
Figura 3: Evolución de los Acuerdos de Colaboración del CNH2.....	15
Figura 4: Evolución de los proyectos ejecutados del CNH2.....	15
Figura 5: Evolución de la plantilla del CNH2.....	16
Figura 6: Organigrama del Centro.....	29
Figura 7: Distribución de la plantilla del CNH2, a finales de 2024, en función de su formación.....	30



# CARTA DEL DIRECTOR

## 1. CARTA DEL DIRECTOR

El ejercicio 2024 ha consolidado una vez más la tendencia de crecimiento sostenido del sector del hidrógeno, impulsando el desarrollo de proyectos estratégicos que contribuyen de manera directa a los objetivos recogidos en la hoja de ruta nacional y en las directrices europeas. Este contexto favorable, sumado a las capacidades técnicas y humanas del CNH2, ha permitido incrementar notablemente el volumen de servicios prestados y colaboraciones externas, generando unos niveles de ingresos consistentes.

Este flujo de ingresos ha facilitado la ampliación de recursos humanos mediante nuevas modalidades de contratación basadas en ingresos extraordinarios, conforme a la Ley de la Ciencia. Esta capacidad de adaptación nos ha permitido mantener la calidad de los servicios ofrecidos, pese al notable incremento de la demanda. Sin embargo, este crecimiento ha requerido un importante esfuerzo de planificación, coordinación y optimización interna para garantizar la correcta ejecución de nuestras actividades.

En este año, la temporalidad en la plantilla ha seguido siendo elevada, lo que ha implicado una mayor carga de supervisión por parte del personal con más experiencia. A pesar de ello, quiero destacar y agradecer la dedicación, profesionalidad y compromiso del conjunto de trabajadoras y trabajadores del CNH2, cuyo esfuerzo ha sido clave para alcanzar los objetivos establecidos y continuar siendo referentes a nivel nacional e internacional.

Durante 2024 hemos reforzado nuestro papel como entidad coordinadora del proyecto de los Planes Complementarios de Energía e Hidrógeno Renovable, con el propósito de generar sinergias y fortalecer el tejido científico-industrial del país.

Uno de los hitos más relevantes ha sido el reconocimiento del proyecto FCH2RAIL con el galardón "Best Innovation Award 2024" otorgado por la Clean Hydrogen Partnership, destacando el papel del CNH2 en el diseño y validación del banco de ensayos para sistemas de pila de combustible aplicados al sector ferroviario. Este éxito se suma a los logros obtenidos en proyectos europeos clave como H2Ports, que han superado con éxito las pruebas de aplicación real, posicionando a nuestro centro como actor esencial en el despliegue de soluciones descarbonizadas para sectores estratégicos.

La actividad investigadora se ha mantenido en niveles muy altos, participando en nueve convocatorias internacionales, siete nacionales y dos regionales. Entre los avances técnicos más destacables figuran el inicio de la construcción del banco de electrólisis alcalina a 30 bar (ELECTRA-30), el desarrollo de una instalación de ensayo short-stack de 150 kW PEM, así como la concesión de Equipamiento-Científico Técnico, a través del proyecto 20 KELVIN.

Este año ha sido el segundo en el desarrollo del nuevo Plan Estratégico 2023-2026 definido, en el que se han logrado cumplir todas las actividades planteadas en el mismo, y se han revisado sus indicadores y actividades para actualizarlas para el año 2025 próximo y siguientes.

Este año 2024 ha seguido siendo clave y estratégica la actividad investigadora y de colaboración con todos los agentes claves del sector. Las distintas actividades de desarrollo comprometidas en los distintos proyectos en los que el CNH2 interviene, se han desarrollado de forma satisfactoria sin ninguna incidencia y logrando los objetivos marcados en dichos proyectos.

Lo mismo ha sucedido con las acciones estratégicas de formación y difusión puestas en marcha y a desarrollar todos los años con el objetivo de promover el despliegue de las tecnologías del hidrógeno y las pilas de combustible, tanto en la sociedad como en la industria.

Entre los proyectos que hemos tenido en marcha a lo largo de 2024, podemos subrayar el ARENHA, que ha logrado producir hidrógeno a partir de amoníaco en una planta piloto situada en Fertiberia con más de 200 horas de operación; el GREEN HYSLAND, que ha puesto en circulación los primeros buses propulsados por hidrógeno renovable, el ELECTRA-30, proyecto interno destacado de construcción y puesta en marcha de un banco de ensayos de electrólisis alcalina de alta presión hasta 30 bar, o la subcontratación por parte de la Universidad de Cagliari para la ejecución de un proyecto europeo sobre electrolizadores no convencionales. Asimismo, en el ámbito internacional destaca el acuerdo con Uruguay sobre combustibles sostenibles para aviación. Así, 52 proyectos en ejecución, de donde 9 son de carácter internacional.

En el año 2024 se han materializado un total de 50 convenios de colaboración con diferentes entidades, tanto nacionales (33) como internacionales (17). Asimismo, se han prestado 181 servicios a terceros, incluyendo contratos por servicios con empresas, cursos de formación impartida y prestaciones de servicios. Este año, además, hemos registrado un total de 126 participaciones en eventos y visitas, 43 participaciones en ferias y congresos, mejorando nuestra presencia internacional. También se han registrado más de 140 contactos con empresas y entidades internacionales, nacionales y Administraciones Públicas.

En el apartado de formación y capacitación del personal, hemos alcanzado unas cifras inmejorables: 233 acciones formativas o congresos a nivel nacional, y 14 a nivel internacional. Por otra parte, en cuanto a formación impartida, ha destacado la internacional (38 acciones) frente a la nacional (19). Por el lado de las publicaciones, se han llevado a cabo un total de 17, siendo cinco de ellas publicaciones científicas categorizadas como Q1.

Uno de los canales que más está generando y aumentando su influencia en la difusión y apoyo al desarrollo de la economía del hidrógeno lo constituyen las redes sociales. El CNH2 ha aparecido en 158 noticias de medios convencionales, se han recibido 174.802 visualizaciones en LinkedIn, 14.755 en Twitter, 23.640 en Instagram y 20.124 en Facebook; contándose con un conjunto de más de 14.100 seguidores en dichas redes.

La participación activa del CNH2 en asociaciones, plataformas tecnológicas y foros sectoriales, tanto a nivel nacional como internacional, constituye un pilar fundamental en nuestra estrategia de posicionamiento institucional. Estas redes de colaboración no solo permiten representar los intereses del CNH2 y, por extensión, los de nuestro país en el contexto europeo e internacional, sino que también desempeñan un papel clave en la definición de los retos futuros del sector del hidrógeno y en la construcción colectiva de las hojas de ruta que marcarán su desarrollo. Nuestra presencia constante en estos espacios contribuye al fortalecimiento de alianzas estratégicas, a la captación de conocimiento de frontera, al intercambio de buenas prácticas y a la anticipación de tendencias tecnológicas y regulatorias, aspectos todos ellos esenciales para asegurar que las capacidades del Centro evolucionen en consonancia con las necesidades reales del ecosistema del hidrógeno.

Este posicionamiento institucional va más allá de la representación: implica una participación técnica activa en grupos de trabajo, mesas de gobernanza, consorcios de proyectos y órganos consultivos que tienen como misión construir las condiciones adecuadas para la implementación a gran escala del hidrógeno como vector energético.

En el presente informe se sintetizan los principales hitos, proyectos, desarrollos e iniciativas impulsadas por el CNH2 a lo largo del año 2024, enmarcados en el cumplimiento de nuestro Plan Estratégico 2023–2026 y orientados a alcanzar los objetivos climáticos y tecnológicos que el contexto europeo y nacional nos demanda. Las actividades recogidas en este documento no solo reflejan el cumplimiento de compromisos adquiridos, sino que muestran también la capacidad propositiva del Centro, su vocación de servicio público, su apertura a la colaboración y su papel como dinamizador del ecosistema nacional del hidrógeno. La

ejecución efectiva de todos los proyectos y servicios previstos ha sido posible gracias a un riguroso proceso de planificación, a un seguimiento técnico exhaustivo y, sobre todo, al esfuerzo conjunto de un equipo profesional altamente cualificado y comprometido.

Los resultados alcanzados en 2024 han fortalecido el posicionamiento competitivo del CNH2, permitiendo consolidar sus líneas estratégicas, ampliar sus capacidades técnicas y reforzar su papel como referencia en el sector. Nuestra proyección internacional continúa creciendo, al tiempo que el reconocimiento institucional y sectorial hacia la labor del Centro se ha hecho cada vez más patente. Todo ello indica que estamos en el camino adecuado y que existe un entorno favorable para seguir contribuyendo activamente a la descarbonización de la economía a través del impulso del hidrógeno renovable y sus aplicaciones.

Cabe subrayar que este liderazgo progresivo del CNH2 no sería posible sin el apoyo firme y continuado de las instituciones que lo respaldan, la confianza depositada por el tejido industrial, y, sobre todo, el compromiso, la capacidad técnica y la vocación de servicio público de su equipo humano.

Desde su creación, el CNH2 ha tenido una misión clara: generar valor para la sociedad y para el sector industrial a través del desarrollo, validación y transferencia de tecnologías del hidrógeno y las pilas de combustible. Hoy, más que nunca, esa misión cobra pleno sentido en un contexto en el que la transición energética es no solo un imperativo ambiental, sino también una oportunidad de transformación económica y social. Aún queda camino por recorrer, pero los cimientos están firmemente asentados. Es el momento de consolidar lo logrado y avanzar con determinación hacia el horizonte común de neutralidad climática en 2050. A todas las personas que lo han hecho posible, gracias.

Puertollano, 4 de julio de 2025



# DESTACADO 2024

## 2. DESTACADO 2024

A lo largo del año 2024 el CNH2 ha continuado su crecimiento tanto en recursos materiales como humanos. Gracias a los programas de Primera Experiencia en las Administraciones Públicas e Investigo, ha continuado el crecimiento exponencial de la plantilla, contando actualmente con 86 personas. En cuanto a nuevo equipamiento, el CNH2 ha resultado beneficiario de la convocatoria "Equipamiento Científico-Técnico 2024", que permitirá al Centro proveerse de una planta de producción de hidrógeno líquido, en línea con los objetivos del Plan Estratégico 2023-2026.

Se ha continuado con la ejecución de siete proyectos europeos, con extensión de la fecha fin de la mayoría de ellos. El éxito del proyecto FCH2RAIL se ha visto reconocido con el "**Best Innovation Award 2024**", concedido por la *Clean Hydrogen Partnership*, distinguiendo el papel del CNH2 en el desarrollo de un banco de ensayos para el testeo de un Power Pack de pila de combustible para su uso en el sector ferroviario. El tren demostrador ha circulado por un total de 6 vías en España y Portugal, siendo el primer tren de hidrógeno en circular por vías portuguesas, y ha completado más de 800 km.



Imagen 1: Tren de hidrógeno

El CNH2 ha continuado con la ejecución de los seis proyectos del programa H2020 y Horizon Europe (H2PORTS, ARENHA, MACBETH, FCH2RAIL, GREEN HYSLAND y HYPOP). Dentro del proyecto H2PORTS, el CNH2 instaló en 2023 una estación de repostaje de hidrógeno en el Puerto de Valencia, la única capaz de dar servicio a varias terminales del puerto por componerse de una parte móvil y otra fija. Durante todo 2024 dicha estación de repostaje ha estado alimentando con hidrógeno dos de las máquinas empleadas para el trasiego de contenedores en el puerto.

Por su parte, dentro del proyecto MACBETH, se han alcanzado hitos como la producción de 40 kg/día de hidrógeno de alta pureza, combinando reacción y separación en un solo paso para lograr la máxima eficiencia. Además, dentro del proyecto ARENHA, el CNH2 ha estado produciendo hidrógeno a partir de amoníaco a escala piloto, logrando hasta ahora más 200 horas de operación.

En el ámbito de la aviación el CNH2 ha completado con éxito el ensayo de pilas de combustible en condiciones de vuelo para la empresa AIRBUS-UPNEXT, y ha realizado para otra empresa privada un trabajo sobre detección de fugas de hidrógeno en aviación para SEGULA TECNOLOGÍAS S.A.

Otros proyectos de interés del ejercicio 2024 han sido VAMTAC, centrado en las tecnologías de PC para su uso en vehículos terrestres militares; producción de SAF (Sustainable Aviation Fuel), análisis y evaluación de alternativas de producción" (SAF Uruguay); y Ecosystem of Innovation for Next Generation Sardinia (e.INS), en

el cual el CNH2 ha sido subcontratado por valor de 130.000€ para el suministro de un sistema de testeo de electrolizadores.

Además, se ha colaborado entre España y Portugal en el proyecto HY\_MOV, con el objetivo de articular un ecosistema transfronterizo que impulse la cadena de valor del Hidrógeno verde, a través de un corredor tecnológico transfronterizo de movilidad.

Por otra parte, entre los proyectos con financiación nacional cuyo cierre se ha producido durante el año 2024, encontramos:

- "Investigación y desarrollo de un nuevo vehículo pesado para aplicaciones de servicio urbano con tecnología híbrida Batería - Pila de Combustible alimentada con hidrógeno (H2TRUCK)". El papel del Centro consistió en la realización de los ensayos del sistema de pila de combustible y convertidor DC/DC, permitiendo su caracterización previa al ensamblaje en el camión de recogida de residuos sólidos urbanos. Se trata de un camión de gran tonelaje que desde junio de 2024 está operativo y siendo probado en diferentes ciudades españolas.
- "Apoyo técnico, testeo y validación para el desarrollo de soluciones de movilidad con hidrógeno como combustible (bicicleta y estación de repostaje). Desarrollo de pila de combustible específica para el sistema de tracción de la bicicleta (BIOMOTION)".
- "Estudio prospectivo de la producción, logística y demanda de hidrógeno renovable en España, en un horizonte de alta penetración de energías renovables 2020-2050 (DESHEO)".

Se ha continuado la ejecución de los Planes Complementarios, incorporando a personal con cargo al proyecto, lanzando las licitaciones para equipamiento por valor de 3.630.000 € (sin IVA) y estableciendo acuerdos con empresas colaboradoras en el proyecto.

En cuanto a nueva financiación recibida a nivel nacional, destaca la recibida para la instalación y puesta en marcha de una planta de producción de hidrógeno líquido (proyecto 20KELVIN, 916.005,53 €) dentro de la Convocatoria Equipamiento Científico-Técnico 2024.

Otros proyectos con financiación nacional, para cuya ejecución el CNH2 ha sido subcontratado son:

- WORTH2CHAIN, una iniciativa de vanguardia dedicada al avance y desarrollo de la tecnología de electrólisis de óxido sólido para la generación de hidrógeno renovable; donde el CNH2 ha sido subcontratado por un valor de 248.500 €.
- HYMPULSO, donde Patentes Talgo ha contratado al CNH2 para el testeo de módulos de pila de combustible para sistemas ferroviarios, por valor de 116.507 €.
- El proyecto de TECNOVE "Servicios de I+D, en materia de vehículos avanzados tecnológicamente y sostenibles con el medio ambiente para el traslado de detenidos y penados" (62.000 €).
- H2ENRY, donde el centro se encarga de la fabricación y testeo de electrolizadores tipo SOEC.
- VERIPHY, para la fabricación de una bancada móvil para comisionar estaciones de repostaje sin necesidad de vehículos

Destacamos, además, los ensayos de pilas de combustible aeronavegables de hidrógeno suministradas por H3 Dynamics para la incubadora de tecnologías de Airbus, **Airbus UpNext**, para su proyecto HyPower, que busca explorar la viabilidad de la sustitución de la unidad de potencia auxiliar (APU) del avión por un sistema de pilas de combustible de hidrógeno que genere electricidad. El CNH2 ha desarrollado un banco de pruebas específico en el que pueden ensayarse pilas de combustible de hasta 200 kWe en condiciones de vuelo.



*Imagen 2: Banco de ensayo*

A nivel regional, hemos sido beneficiarios de dos convocatorias para la contratación de personas jóvenes. A lo largo del año se contrataron 15 personas con la ayuda Primera Experiencia Profesional en Administraciones Públicas, más 11 a través del Programa Investigo.

A los 10 proyectos ejecutados con financiación en 2024 se le ha sumado uno nuevo, ELECTRA-30, proyecto estratégico interno dotado con 123.000 €. Dicho proyecto consiste en la construcción y puesta en marcha de un banco de ensayos para electrólisis alcalina a alta presión (30 bar), muy demandados en la actualidad por diversas empresas.

Asimismo, indicar que se ha continuado con la labor de difusión y divulgación. El centro abrió sus puertas a las cámaras de RTVE para protagonizar un episodio sobre el hidrógeno verde en el programa "El cazador de cerebros", disponible en RTVEplay. En total han sido un total de 35 actividades de difusión a nivel internacional y 90 a nivel nacional.

Por último, de cara al cumplimiento de las medidas exigidas para el **Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia**, el Centro ya cuenta con un Plan específico de Medidas Antifraude, que garantiza el cumplimiento de la legalidad al más alto nivel.

## 2.1. Facturación del CNH2

Se ha conseguido mantener la tendencia creciente en cuanto a los niveles de ingresos, a la par del crecimiento que está experimentando el sector. Aumentar las actividades de servicios a terceros es un objetivo prioritario para el CNH2, no únicamente por su impacto económico, sino también por las sinergias que surgen dentro de las distintas líneas de investigación y desarrollo fruto de la colaboración con las empresas líderes del sector.

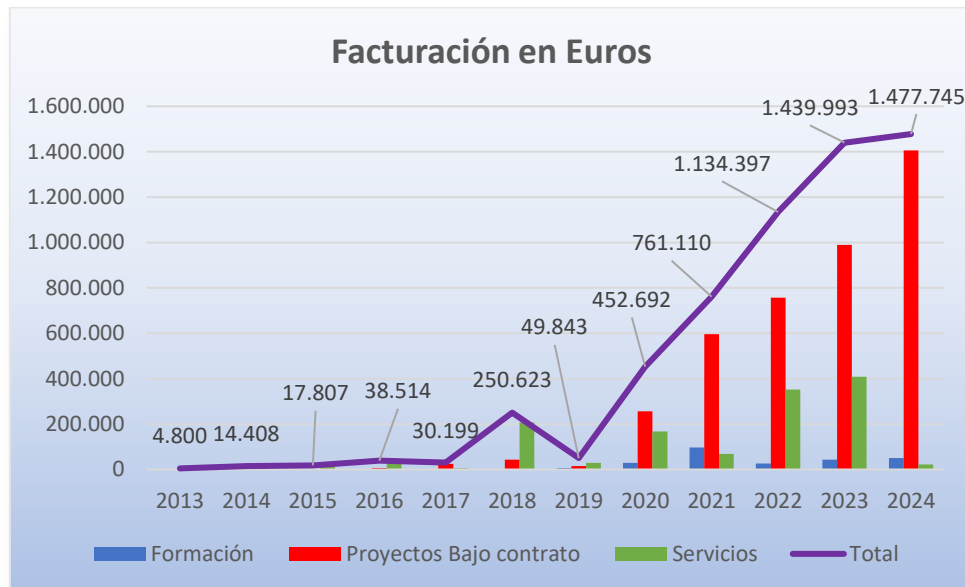


Figura 1: Evolución de la facturación del CNH2

En el 2024, el grueso de la facturación ha venido por la parte de proyectos bajo contrato, destacando los 50.200€ correspondientes a formación impartida por el centro.

## 2.2. Asociaciones y foros sectoriales

La participación en distintas asociaciones ha continuado durante el año 2024, incrementándose significativamente el número de actos y reuniones, de forma paralela al crecimiento del sector y el interés surgido en otros sectores afines y/o potenciales. Este año el centro acogió la 71ª reunión del TCP AFC (*Technology Collaboration Programme on Advanced Fuel Cells*) de la Agencia Internacional de la Energía. La participación en asociaciones y foros sectoriales se sigue considerando esencial y alineada con el Plan Estratégico, compartiendo nuevos desarrollos y necesidades con otros actores relevantes. Con estas actividades se ha logrado alcanzar un gran reconocimiento a nivel tanto nacional como internacional.

### 2.3. Publicaciones y comunicaciones en congresos

A lo largo del año se ha participado en 43 congresos, tanto nacionales (28) como internacionales (15), y se han publicado 17 artículos, 7 artículos en revistas de impacto indexadas y 8 para revistas no indexadas. Por otro lado, se han desarrollado 132 actividades de divulgación nacionales y 47 internacionales.

Se sigue trabajando en la línea de incrementar las participaciones en congresos como vía para mejorar el índice de publicaciones, que sigue penalizado por las limitaciones de confidencialidad que impone el que gran parte de los trabajos se realicen en la modalidad de servicios.

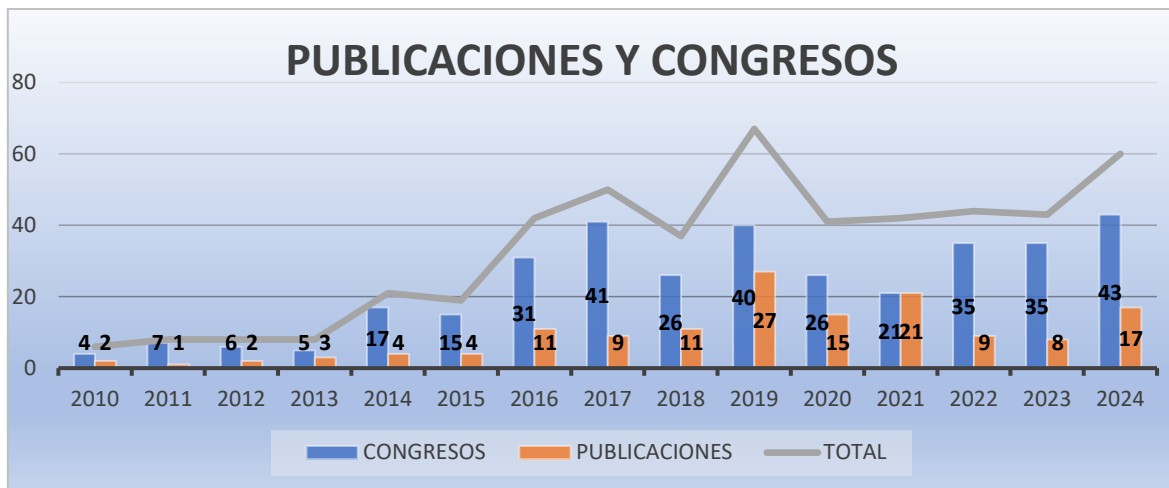


Figura 2: Evolución de las publicaciones y comunicaciones del CNH2

### 2.4. Acuerdos de colaboración

El CNH2 fue creado para promover el sector del hidrógeno y las pilas de combustible, así como para potenciar la cadena Ciencia-Tecnología-Innovación entre las entidades relacionadas con estas tecnologías. Uno de los mayores indicadores de la evolución del objetivo para el que fue creado el Centro es la firma de acuerdos de colaboración con diferentes entidades. Se trata del primer peldaño en el trabajo conjunto con otras entidades en proyectos de I+D+I o en la prestación de servicios por parte del CNH2. El disponer de instalaciones reales de distintas escalas y tecnologías resulta especialmente atractivo para empresas e instituciones que desean comenzar a trabajar en el sector.

A lo largo de 2024, se han firmado 33 acuerdos nacionales (de los cuales 9, son NDA) y 17 acuerdos internacionales (de los cuales, 4 son NDA), todos ellos focalizados al desarrollo de actividades directamente relacionadas con el hidrógeno y las pilas de combustible. Esta cantidad de acuerdos permite disponer de sinergias con todos los agentes de interés del sector, lo que hace que se aporte un valor añadido y se cubra un hueco real existente en el mismo. Alcanzar a cubrir toda la cadena de valor permite ser una entidad muy atractiva para el conjunto de los actores, pudiendo desarrollar soluciones que permitan llegar hasta su aplicación final en el mercado y, por tanto, a la sociedad.

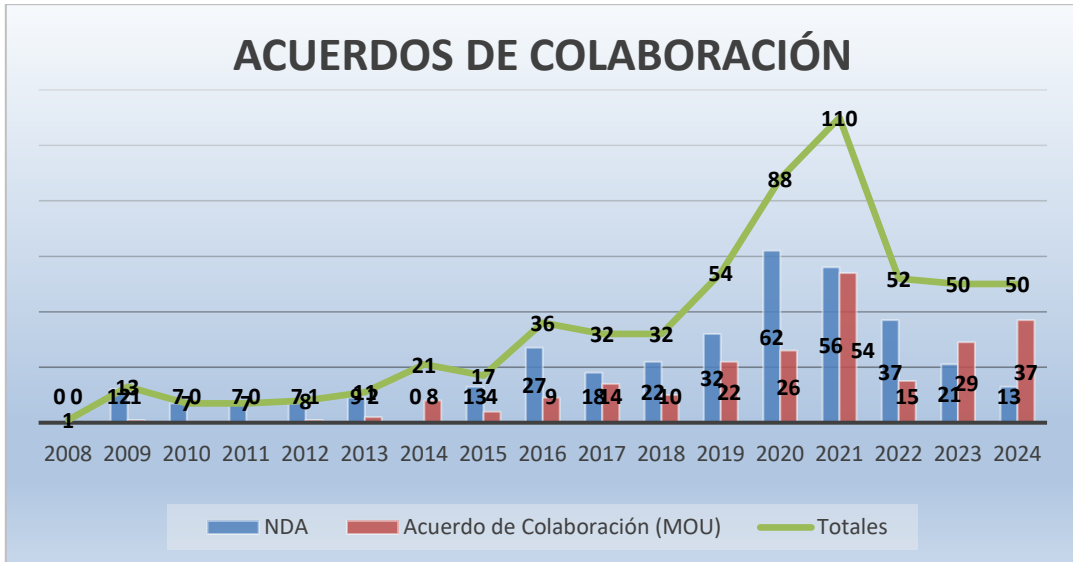


Figura 3: Evolución de los Acuerdos de Colaboración del CNH2

## 2.5. Proyectos en ejecución

Durante el 2024 se ha trabajado en un total de 52 proyectos, 9 de ellos internacionales. Esto demuestra claramente el nivel de madurez, buen estado, interés y grado de aceptación de la tecnología, cubriendo una necesidad real dentro del mercado, y siendo todos proyectos representativos del sector por su enfoque en sectores clave de desarrollo.

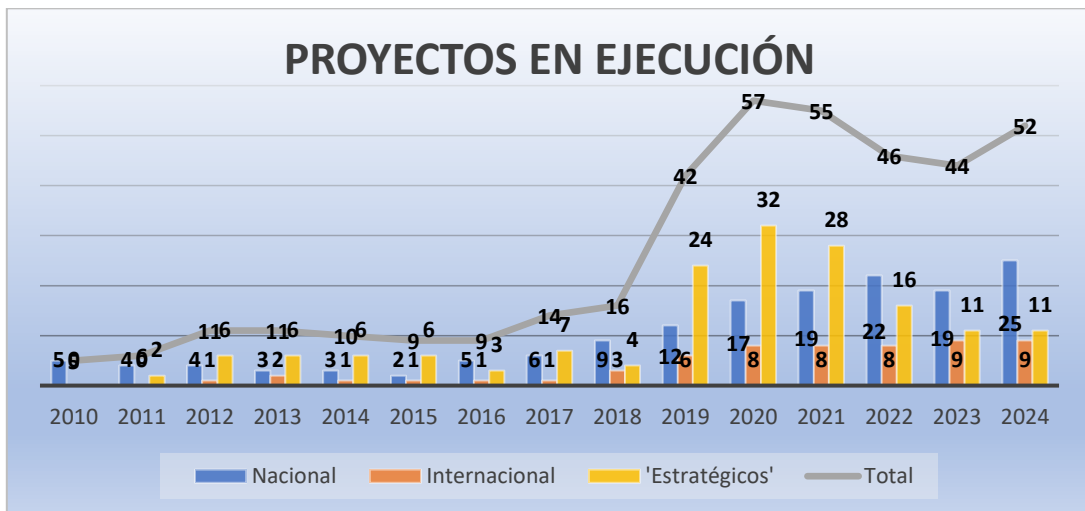


Figura 4: Evolución de los proyectos ejecutados del CNH2

## 2.6. Plantilla

El CNH2 cuenta con un equipo humano especializado y comprometido, sin el cual no podrían haberse cumplido los objetivos establecidos en este año. El valor máspreciado del Centro son cada una de las personas que forman parte del mismo. En el 2024 la plantilla está compuesta por un total de 86 personas, el 64% de la plantilla del CNH2 tiene titulación universitaria superior y, de ellos, el 12% son doctores. Por otro lado, es importante señalar que el resto de la plantilla está formado por graduados, diplomados y técnicos de FP que aportan un gran valor añadido sinérgico clave para poder avanzar todos en equipo de forma integral.

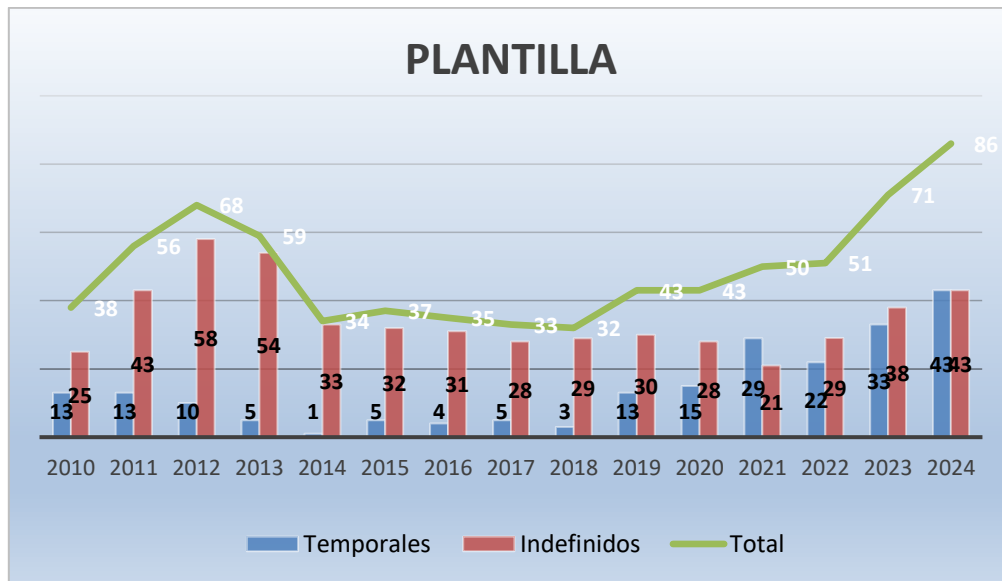


Figura 5: Evolución de la plantilla del CNH2

Si se analiza la situación actual de la plantilla con respecto a los últimos años, se puede observar cómo en el 2024 se ha incrementado el número de personas que componen la plantilla del Centro. Si bien ha aumentado la parte fija, se ha reducido la proporción con respecto a los temporales por el impacto que ha supuesto la incorporación de un gran número de trabajadores dentro del programa “Primera Experiencia en la Administración Pública” e “Investigo”. La incorporación de personal fijo en el CNH2 ha permitido consolidar las líneas de desarrollo estratégicas, reteniendo así el conocimiento.

Aunque se mantiene una tendencia ascendente desde 2018 en términos de crecimiento global, debido al incremento de personal temporal contratado para la ejecución de proyectos, aún existen dificultades para acometer el volumen de proyectos privados que se solicitan puesto que la contratación puntual no es suficiente para acometerlos y el personal necesario, que es el que dispone del mayor conocimiento, actualmente está comprometido en las múltiples actividades existentes. Fruto de ello, deben establecerse estrategias de consolidación y mejora de capacitación de la plantilla, aprovechando la oportunidad de incorporar y formar a nuevos trabajadores incorporados inicialmente a proyectos temporales.

Finalmente, algo con lo que el CNH2 ha estado siempre muy comprometido, que es la vigilancia de la igualdad de género, se destaca que hemos podido mantener unos niveles de paridad adecuados durante este 2024.



# NOTICIAS 2024

### 3. NOTICIAS 2024

A continuación, se citan algunas de las apariciones en prensa más relevantes sobre la actividad del CNH2 en el año 2024:

#### **18 jóvenes ya se han incorporado al CNH2 de Puertollano como parte del Programa 'Primera Experiencia Profesional' 17/01/2024**

El Centro Nacional del Hidrógeno (CNH2) de Puertollano ha incorporado 18 jóvenes de entre 23 y 30 años como parte del Programa 'Primera Experiencia Profesional' en las Administraciones Públicas. Las incorporaciones ya se encuentran plenamente operativas y ejerciendo sus funciones correspondientes en las distintas unidades del centro.

Los fondos de los Planes Complementarios son una nueva herramienta para la puesta en marcha de programas de investigación en áreas estratégicas, cogobernados y cofinanciados con las autonomías, y se canalizan, en el caso del programa, dentro del componente 23 "Empleo Joven" del **Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia**.



Imagen 3: Programa 'Primera Experiencia Profesional'

#### **Educación y el CNH2 de Puertollano firman un convenio de investigación sobre energía e hidrógeno por 6,4 millones 01/02/2024**

La consejería de Educación, Cultura y Deportes y el Centro Nacional de Experimentación de Tecnologías de Hidrógeno y Pilas de Combustible (CNH2), han suscrito un convenio de colaboración para el desarrollo del Programa de Energía e Hidrógeno Renovable, con un montante total de 6.420.000 euros.

El convenio, incluido dentro de los planes complementarios de I+D+i del Ministerio de Ciencia e Innovación, y financiado por la Unión Europea-Next Generation EU en el marco del componente 17 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, ha sido publicado en la edición de este jueves del Diario Oficial de Castilla-La Mancha.

El objetivo del Convenio es financiar al CNH2 para el desarrollo del Programa de Energía e Hidrógeno Renovable, incluido dentro de la implementación de los Planes Complementarios del Ministerio de Ciencia e Innovación, que tiene como objetivo desarrollar acciones estratégicas basadas en el hidrógeno para transformar el paradigma energético actual y minimizar la emisión de gases de efecto invernadero.

**Valverde visita el Centro Nacional del Hidrógeno y el Grupo Deimos de Puertollano 05/02/2024**

El presidente de la Diputación de Ciudad Real, Miguel Ángel Valverde, se ha desplazado hasta Puertollano para visitar el Centro Nacional del Hidrógeno y el grupo tecnológico Deimos, dos centros de referencia a nivel europeo. En el Centro Nacional del Hidrógeno el presidente y el alcalde de Puertollano han conocido las distintas actividades y líneas estratégicas que están en marcha, así como los últimos proyectos que ha conseguido el centro, como fomentar la tecnología de propulsión por pila de combustible en vehículos eléctricos.

**Uso de combustibles alternativos en el ámbito ferroviario 28/02/2024**

La revista Vía Libre, dedicada al ferrocarril, publicó el informe técnico de Emilio Nieto acerca del empleo de combustibles alternativos en el ámbito ferroviario. Se recogió como conclusión que “Los próximos años son clave para alcanzar los objetivos globales de cero emisiones y descarbonización” y buscar alternativas al diésel.

“La utilización de las tecnologías del hidrógeno y gases renovables en el sector ferroviario es totalmente viable y seguro, sus características y particularidades requieren la adopción de ciertas medidas, tanto en su diseño como operación, para controlar sus riesgos y contamos con el marco regulatorio necesario para su cumplimiento”.

**El hidrógeno toma impulso como propulsor del ferrocarril del futuro 06/03/2024**

En el horizonte del transporte ferroviario, el hidrógeno emerge como un vector de propulsión de inmenso valor y como una opción prometedora, gracias a sus características únicas y beneficios ambientales que abren la puerta a lograr la plena descarbonización del sector. La búsqueda incesante de alternativas limpias y sostenibles en el ámbito de la movilidad ha llevado a una reevaluación de los combustibles utilizados en la propulsión de automotores y locomotoras.

La operadora pública Renfe ya trabaja con el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif) y el Centro Nacional del Hidrógeno en un proyecto piloto apoyado con financiación europea que está dando resultados prometedores y que permite a todos los implicados avanzar en sus estrategias de aplicación futura.

**El Proyecto 'ARENHA', en el que participa el CNH2 de Puertollano, avanza en la utilización de amoníaco como vector energético renovable 19/03/2024**

El proyecto ARENHA avanza en el desarrollo de prototipos para la utilización de amoníaco como vector energético renovable. El proyecto ARENHA (Advanced materials and Reactors for ENergy storage tHrough Ammonia,) lo lleva a cabo un consorcio internacional de once organizaciones con amplia experiencia en la cadena de valor del hidrógeno: TecNALIA, Eindhoven University of Technology, Centro Nacional del Hidrógeno, Technical University of Denmark, Fraunhofer Institute of Ceramic Technologies and Systems, United Kingdom Research and Innovation, Proton Ventures, Elcogen, Hydrogen Onsite, Stellantis and ENGIE.

### **Alternative fuel niches in an electrified rail network 31/03/2024**

El piloto de Renfe en España, FCH2Rail, se puso en marcha en mayo de 2023 con un tren de pasajeros, pero aspira a desarrollar pilas aptas también para las mercancías. Otro de sus impulsores es el Centro Nacional del Hidrógeno (CNH2), cuyo director, Emilio Nieto, señala que, en este último año de pruebas, se están "analizando los resultados" y se trabaja "en la propuesta de modificación de la normativa existente, como resultado del estudio de los gaps en el marco regulatorio actual" con respecto a esta tecnología. Para el director del centro, los principales retos de esta energía en las mercancías pasan por factores de adaptación normativa.

### **La Junta ve en el CNH2 un referente mundial en I+D+i 12/04/2024**

García ha subrayado que la visita al Centro Nacional del Hidrógeno en Puertollano "era obligada, ya que estamos hablando de un centro de referencia mundial y elevado prestigio para quienes están apostando por este vector renovable, no sólo a nivel nacional, sino también a nivel internacional, y tanto las empresas más importantes del sector, como instituciones como la propia Unión Europea, o el mismísimo rey de Países Bajos, S.M. Guillermo-Alejandro de Holanda que llevó a cabo una visita oficial al CNH2 el pasado mes de junio, acuden hasta aquí a conocer los proyectos y las tecnologías con los que se trabaja desde el centro".



Imagen 4: Visita JCCM

### **El Centro Nacional del Hidrógeno participa en 19 proyectos de investigación con financiación nacional 22/04/2024**

El director general de Universidades, Investigación e Innovación, Ricardo Cuevas, ha destacado hoy que el Centro Nacional del Hidrógeno ubicado en Puertollano (Ciudad Real) participa en 19 proyectos de investigación con financiación nacional.

Ricardo Cuevas ha indicado que esta financiación que ha captado el Centro Nacional del Hidrógeno para proyectos de I+D+i ha sido por valor de 6,4 millones de euros algo que ha calificado de positivo pues este centro es "factor de desarrollo y atracción de empresas para Castilla-La Mancha" y ha recordado que en esta instalación a día de hoy trabajan más de 80 personas.



Imagen 5: Trabajadores CNH2

**España invierte 21.000 millones de euros en proyectos de hidrógeno verde 09/05/2024**

Sobre la importancia del hidrógeno verde charló Emilio Nieto, director del Centro Nacional de Hidrógeno, durante la ponencia inaugural del III Foro Hidrógeno verde y gases renovables organizado por elEconomista.es.

El experto destacó el papel que está jugando España a la hora de apostar por este tipo de energía: “En el tema de hidrógeno hemos pasado de 4 gigavatios a 11 gigavatios de potencia instalada de electrolizadores. Puede parecer mucho o poco, pero es justo lo que está definido en todos los proyectos españoles que se han aprobado y que se han puesto en marcha a lo largo del último año”.

Según avanzó Nieto, todos estos proyectos saldrán entre los años 2026 y 2027, lo que, probablemente, supondrá alcanzar en el año 2030 el objetivo de capacidad instalada, “que va a ser insuficiente, pero desde luego va a ser una cifra que nos va a permitir avanzar”.



Imagen 6: Ponencia III Foro Hidrógeno verde y gases renovables

## Toyota España entrega al Centro Nacional del Hidrógeno un Toyota Mirai de 2ª generación 31/05/2024

La revista Energética XXI se hizo eco de la cesión del Toyota Mirai al Centro Nacional del Hidrógeno, en el marco de los expositores del Foro Net Zero Tech 2024.



Imagen 7: Entrega al CNH2 del Toyota Mirai de 2ª generación

## La Autoridad Portuaria de València reafirma su apuesta por la investigación del hidrógeno 10/07/2024

La Autoridad Portuaria de València apuesta por la investigación del hidrógeno a través de la firma de un convenio con CNH2 (C.N.E. Hidrógeno y Pilas de Combustible) con el objetivo de promover el desarrollo tecnológico e implantación de este combustible en los muelles valencianos.

En la reunión de hoy del Consejo de Administración de la Autoridad Portuaria de València (APV) se ha dado el visto bueno a la firma de este convenio cuyo objeto es dar continuidad a la autorización para la ocupación de una superficie de 446m<sup>2</sup> de dominio público portuario en el muelle norte 'Xità' para la explotación de una estación piloto de repostaje móvil de hidrógeno.



Imagen 8: Reunión con el Consejo de Administración de la Autoridad Portuaria de València

### **El Centro Nacional del Hidrógeno protagoniza 'El cazador de cerebros' en RTVE 10/08/2024**

El Centro Nacional del Hidrógeno ha protagonizado el episodio 'La energía verde del hidrógeno' del programa de divulgación científica y tecnológica 'El cazador de cerebros'. Se ha emitido en la 2 de RTVE el 7 de julio de 2024, puede verse al completo a través de 'RTVE Play'.

'El cazador de cerebros' ofrece una panorámica rigurosa y accesible a cuestiones de actualidad tecnológica y científica que pueden marcar el presente y futuro de la sociedad, la medicina y la industria. El resto de episodios pueden verse, igualmente, a través de la plataforma 'RTVE Play'.



*Imagen 9: 'El cazador de cerebros' en RTVE*

### **El Centro Nacional del Hidrógeno de Puertollano prueba con éxito la utilidad de las pilas de metanol para estaciones de la Antártida 03/09/2024**

El CNH2 ha participado en un proyecto en colaboración con el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y en coordinación con el Comité Polar Español dentro de 36ª edición de la Campaña 'Antártida'. Tras la instalación de un sistema de pilas de metanol en 2023, los resultados de las primeras pruebas y la adquisición (vía licitación pública en este 2024) de más pilas de metanol por parte del IGN ratifican el éxito del proyecto.



*Imagen 10: Modelo de pila de combustible de metanol*

### **Panamá trabaja en la regulación del hidrógeno verde con miras a crear un centro logístico 04/12/2024**

El documento "Propuestas Regulatorias del Hidrógeno Verde" fue elaborado por la Secretaría Nacional de Energía (SNE) de Panamá con apoyo de la Unión Europea a través del Programa Euroclima, el asesoramiento del Centro Nacional de Experimentación de Tecnologías de Hidrógeno y Pilas de Combustible de España (CNH2) y la intermediación de la Fundación Internacional y para Iberoamérica de Administración y Políticas Públicas (FIIAPP).



# EL CNH2

## 4. EL CNH2

El Centro Nacional de Experimentación de Tecnologías de Hidrógeno y Pilas de Combustible fue creado en 2007 como un Consorcio Público entre el Gobierno Central y la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, a partes iguales. El CNH2 está orientado a impulsar la investigación científica y tecnológica en todos los aspectos relativos a las tecnologías del hidrógeno y pilas de combustible, y se encuentra al servicio de toda la comunidad científica, tecnológica e industrial.

En la actualidad, el CNH2 cuenta con 13 laboratorios especializados, diversas instalaciones auxiliares y un edificio demostrador con alta eficiencia energética. Esta infraestructura dota al Centro de una sólida capacidad de I+D+i, permitiéndole abordar con solvencia proyectos experimentales avanzados y posicionarse como referente en el sector.

Por tanto, como **instalación a la vanguardia y única** en su concepción dentro del territorio nacional, **está dedicada a la investigación, desarrollo e innovación** exclusivamente **para impulsar las tecnologías de hidrógeno**, desde la generación, almacenamiento y purificación, hasta su transformación mediante pilas de combustible en electricidad y calor. Contempla además su integración en dispositivos y aplicaciones reales de estas tecnologías tanto en el sector de movilidad como estacionario, así como todo lo relativo al desarrollo de su normativa y seguridad, desde la investigación básica hasta su aplicación final en la industria. Por lo tanto, se cubre toda la cadena de valor del sector.

Dentro de los **objetivos principales** del CNH2 se encuentran:

- Disponer y gestionar una infraestructura experimental de carácter flexible, escalable y en constante evolución, capaz de acoger ensayos y desarrollos científico-tecnológicos punteros, abierta a la comunidad nacional e internacional.
- Promover el desarrollo tecnológico a través de actividades de diseño, escalado, experimentación, demostración, verificación, certificación y homologación de tecnologías del hidrógeno.
- Favorecer la consolidación de un nuevo tejido industrial en torno al hidrógeno y las pilas de combustible, fomentando un ecosistema de innovación y emprendimiento tecnológico.
- Actuar como puente entre el conocimiento generado en el ámbito académico y su transferencia a la industria, contribuyendo a la competitividad del sector y a la sostenibilidad del modelo energético..

A lo largo de sus años de actividad, el CNH2 ha tejido una red sólida de colaboración con agentes clave del sistema de I+D+i, participando en proyectos nacionales e internacionales y ofreciendo servicios tecnológicos avanzados. Entre sus principales socios destacan universidades (UCLM, Universidad de Sevilla, Universidad de Córdoba, UNED, UPM, UPV, Universidad de Oviedo, Universidad de Vigo, USC, entre otras), centros de investigación y tecnológicos (CIEMAT, CSIC, INTA, IREC, ISFOC, TECNALIA, ITECAM, IK4-IKERLAN, ENERGYLAB, AIMEN, CETIM...), así como empresas del ámbito energético, industrial y tecnológico (PETRONOR, ENAGÁS, ABENGOA, ACCIONA, RENFE, TALGO, GAS NATURAL, REDEXIS, CALCOM-IDICAL, TECNOVE, AMIO INGENIEROS, entre otras).

Además, a nivel local y nacional, el CNH2 mantiene una interlocución continua con grandes actores industriales como REPSOL, IBERDROLA, AIR LIQUIDE, FERTIBERIA, LINDE o TOYOTA, con quienes colabora en el desarrollo de proyectos tecnológicos, iniciativas de innovación industrial, formación especializada y acciones de divulgación científica.

El CNH2 se consolida así como una infraestructura estratégica para el desarrollo del hidrógeno renovable en España, alineada con las prioridades de descarbonización, transición energética y autonomía industrial impulsadas desde la Unión Europea.

## 4.1. Estructura

### a) Órganos Directivos

- *Consejo Rector*

El máximo órgano de decisión del CNH2 es el Consejo Rector, formado por las administraciones consorciadas a partes iguales y con una presidencia rotatoria por periodos de dos años. A partir de la modificación del convenio y estatutos del consorcio, con fecha 5 de junio de 2016, se estableció en un año el periodo de rotación de la presidencia.

Para el año 2024, el Consejo Rector quedó compuesto por:

Presidente: **D<sup>a</sup>. María del Mar Torrecilla Sánchez**, Viceconsejera de Educación, Universidades e Investigación de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha

Vicepresidenta: **D<sup>a</sup>. Eva Ortega Paíno**, Secretaria General de Investigación. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

Vocales:

Por parte de la Junta de Comunidades de Castilla – La Mancha (JCCM):

- D. José Antonio Castro Osma, Director General de Universidades, Investigación e Innovación de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes.
- D<sup>a</sup>. África Aranda García, Jefa de Servicio de Infraestructuras de I+D+i de la Dirección General de Universidades, Investigación e Innovación, Consejería de Educación, Cultura y Deportes.

Por parte del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (MCIU):

- D. José Ignacio Doncel Morales, Subdirector General de Grandes Instalaciones Científico-Técnicas del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.
- D<sup>a</sup>. Ángela Fernández Curto, Subdirectora General Adjunta de Grandes Instalaciones Científico-Técnicas del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.
- D<sup>a</sup>. Yolanda Benito Moreno, Directora General del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT).

SECRETARIO

- D. Antonio Picón Rodríguez, Abogado del Estado en Ciudad Real.

- *Comisión Ejecutiva*

Del Consejo Rector depende una Comisión Ejecutiva, que tramita los temas que debe aprobar el Consejo Rector y que está formada, también a partes iguales, por ambas administraciones. Su composición para el año 2024 era la siguiente:

Presidenta: **D<sup>a</sup>. Ángela Fernández Curto**, Subdirectora General Adjunta de Grandes Instalaciones Científico-Técnicas del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

Vicepresidente: **D. José Antonio Castro Osma**, Director General de Universidades, Investigación e Innovación de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

Vocales:

Por parte del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (MCIU):

- D<sup>a</sup>. María Jesús Marcos Crespo, Jefa de Área de la Subdirección General de Grandes Instalaciones Científico-Técnicas
- D. Francisco José Herrada Martín, Jefe de Área de la Subdirección General de Grandes Instalaciones Científico-Técnicas

Por parte de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (JCCM):

- D. Antonio Clamagirand Saiz, Jefe de Servicio de Enseñanza Universitaria y Ordenación Económica de la Dirección General de Universidades, Investigación e Innovación, Consejería de Educación, Cultura y Deportes.
- D<sup>a</sup>. África Aranda García, Jefa de Servicio de Infraestructuras de I+D+i de la Dirección General de Universidades, Investigación e Innovación, Consejería de Educación, Cultura y Deportes.

SECRETARIO

- D. Antonio Picón Rodríguez, Abogado del Estado en Ciudad Real.

- *Dirección*

Del Consejo Rector y de la Comisión Ejecutiva depende el Director del Centro, puesto que ocupa el Dr. D. Emilio Nieto Gallego, desde junio de 2017.

Adicionalmente, forman parte del equipo de dirección: Dr. D. Roberto Campana (Director Científico), D. Carlos Merino (Director Técnico) y D. Miguel Ángel Fernández (Gerente).

## b) Órganos Consultivos

El Consejo Rector y la Comisión Ejecutiva disponen, como órganos asesores, de la Abogacía del Estado y del Comité Científico Técnico Asesor, formado este último por científicos y representantes de empresas nacionales de reconocido prestigio en el sector.

El Consejo Rector del CNH2 aprobó la composición de los miembros del Comité Asesor Científico Técnico del Centro Nacional del Hidrógeno, siendo esta la siguiente:

- **D. Tomás Álvarez Tejedor:** Responsable de Gas Maintenance Iberia- Endesa Generación, S.A.
- **Dña. África Castro Rosende:** Responsable del Área de Desarrollo de Negocio- H2B2 Electrolysis Technologies, S.L.
- **Dña. Marta Maroño Buján:** Unidad de Valorización Energética de Combustibles y Residuos- Departamento de Energía- Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)
- **D. Antonio González García-Conde:** Director del Departamento de Aerodinámica y Propulsión- Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA)
- **D. Miguel Antonio Peña Jiménez:** Investigador Científico- Instituto de Catálisis y Petroleoquímica- Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
- **Dña. María Lourdes Rodríguez Mayor:** Directora del Centro de Excelencia en Arquitectura, Ingeniería y Diseño- Universidad Europea
- **Dña. Paula Sánchez Paredes:** Catedrática de Ingeniería Química- Departamento de Ingeniería Química- Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM)
- **Dña. Sagrari Miguel Montalvá:** Hydrogen Business Developer- Gas & Low Carbon Energy Hydrogen- Spain & New Markets- BP Energía España, S.A.U.
- **Dña. Esperanza Montero Díaz:** Hydrogen & Energy Transition product Manager- S.E. Carbuos Metálicos, S.A.
- **D. Javier Dufour Andía:** Profesor del Grupo de Ingeniería Química y Ambiental- Universidad Rey Juan Carlos I (URJI)

## c) Organigrama

Durante el año 2024 se ha mantenido el organigrama proyectado, reforzando las unidades existentes.



Figura 6: Organigrama del Centro

## 4.2. Recursos Humanos

El CNH2 finalizó el año 2024 con una plantilla de 86 personas, 43 de ellas con contrato indefinido. De la plantilla el 59% son hombres y el 41% mujeres.

En lo que se refiere a estabilidad, el 50% de la plantilla del CNH2 cuenta con contrato indefinido.

Existen 12 personas con el título de doctor y en la actualidad 2 están en proceso de obtenerlo. Se ha contratado a 3 nuevos doctores.

### Titulaciones

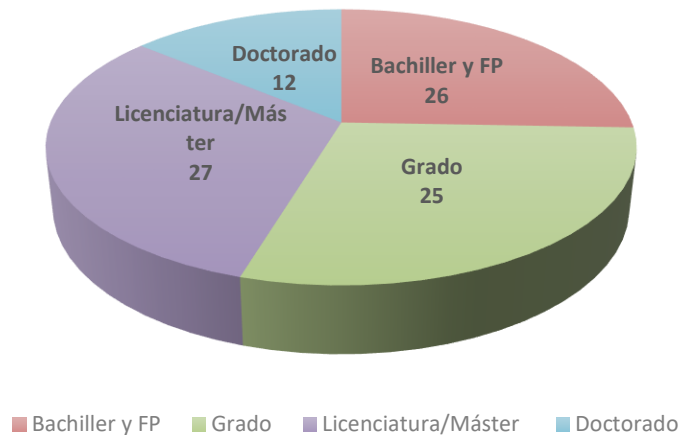


Figura 7: Distribución de la plantilla del CNH2, a finales de 2024, en función de su formación

## 4.3. Laboratorios

En la actualidad el CNH2 dispone de 13 laboratorios y tres Instalaciones complementarias en funcionamiento:

### I. Laboratorio de Electrólisis Alcalina

El laboratorio de electrolisis alcalina recoge todas las instalaciones dedicadas al testeo y experimentación de componentes, *stacks* y sistemas de electrolisis alcalina con el objetivo principal de realizar ensayos de caracterización de componentes, ensayos de larga duración y de vida acelerada, y ensayos de certificación según normativa existente.



Imagen 11: Laboratorio de Electrólisis Alcalina

## II. Laboratorio de Investigación y Escalado de Tecnología PEM

Los objetivos de este laboratorio son la investigación en materiales y componentes de pilas PEM y su integración en dispositivos (nivel de monocelda) para su evaluación en condiciones de funcionamiento, la realización de ensayos de degradación acelerada, el escalado de materiales y componentes y su fabricación, y la investigación y optimización de técnicas de fabricación desde materiales componentes hasta *stacks* de baja potencia. Esto abarca el procesado de materiales poliméricos, la fabricación de electrodos y MEA's, y el diseño, fabricación y caracterización de pequeños *stacks* y prototipos.



Imagen 12: Banco de ensayos PEM de 500W

## III. Laboratorio de Control y Electrónica

Este laboratorio busca la especialización en control, simulación eléctrica y electrónica, y el diseño electrónico. En lo que se refiere al control, se centra en el desarrollo de sistemas de control, comunicaciones y monitorización de instalaciones, bancos de ensayo y equipos ya desarrollados. La simulación eléctrica y electrónica tiene por objeto el desarrollo de equipos de electrónica de potencia para sistemas de hidrógeno y pilas de combustible, así como equipos de instrumentación y control ad-hoc y embebidos.



Imagen 13: Laboratorio de Control y Electrónica

## IV. Laboratorio de Microrredes

El laboratorio de microrredes está especializado en la interacción e integración de los sistemas de hidrógeno en redes eléctricas como las microrredes, *Smart grids* o sistemas que podrán ensayarse como generadores/cargas agregados al sistema eléctrico. El objetivo es comprobar el funcionamiento de los sistemas de hidrógeno acoplados a generadores de energías renovables reales, como los de tipo eólico y fotovoltaico, con conexiones de tipo AC o DC, tanto de manera aislada como en conexión a red.



Imagen 14: Laboratorio de Microrredes

## V. Laboratorio de Simulación

El Laboratorio de Simulación está especializado en simulación termo-fluidodinámica y validación experimental de los resultados obtenidos. Los trabajos que en él se desarrollan van desde la simulación de la gestión de gases y calor en pilas de combustible, electrolizadores y equipos auxiliares para el diseño y optimización de componentes, utilizando software CFD (*Computational Fluid Dynamics*); hasta el estudio de fugas de hidrógeno, tanto en espacios abiertos como confinados, con

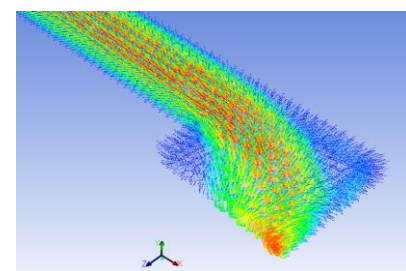


Imagen 15: Simulación en CFD placas bipolares

el objetivo de dimensionar sistemas de extracción y detección de hidrógeno y la ubicación de los mismos.

## **VI. Laboratorio de Vehículos**

El Laboratorio de Vehículos permite el ensayo de vehículos, en especial los basados en pila de combustible, la caracterización bajo condiciones simuladas de carretera y ciclos de conducción normalizados.

Además, desde este laboratorio, el CNH2 busca fomentar su participación en el desarrollo de normativa, en el diseño de sistemas de repostaje de hidrógeno, en la experimentación y operación de componentes y estaciones de repostaje de hidrógeno y, especialmente, en su certificación y homologación en los casos que así se requiera.



*Imagen 16: Vehículo de pila de combustible desarrollado por el CNH2*

## **VII. Laboratorio de Investigación y Escalado PEM**

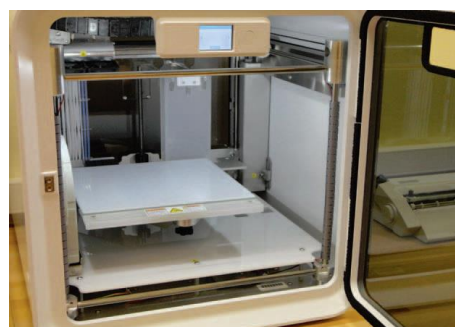
El Laboratorio de Investigación y Escalado de Tecnología PEM centra sus actividades en el diseño, fabricación y escalado de materiales y componentes de conjuntos membrana-electrodo (MEAs) para electrolizadores y pilas de combustible, así como en la realización de ensayos de componentes en condiciones experimentales simuladas, experimentos ex situ y el análisis de resultados. Además, lleva a cabo la caracterización electroquímica de dispositivos en condiciones reales de operación, junto con ensayos de estrés acelerado y durabilidad, y la elaboración de procedimientos de medida. Estas actividades se organizan en dos áreas principales: el área de fabricación y escalado de MEAs y componentes para electrolizadores y pilas de combustible de baja potencia, y el área de caracterización electroquímica, donde se realizan también los ensayos de estrés acelerado y durabilidad en monoceldas y pequeños stacks..



*Imagen 17: Banco de ensayos para sistemas de Pilas de Combustible de potencia comprendida entre 10-30 kW*

## **VIII. Laboratorio de Fabricación (Fab-Lab)**

Los Fab-Lab (acrónimo del inglés *Fabrication Laboratory*) son talleres de fabricación e innovación a pequeña escala, equipados con software y máquinas de fabricación digital, accesibles a toda la sociedad y comunidad científico-técnica, que permiten el desarrollo de diferentes objetos y/o herramientas. El Fab-Lab CNH2 tiene el objetivo de poder fabricar por completo pilas de combustible y electrolizadores de tecnología polimérica de muy baja escala (Placas monopolares, MEAS, colectores de corriente), sus balances de planta (*tubing*, válvulas) y su control (placas de control, adquisición de señales), utilizándose para ello métodos y máquinas que puedan



*Imagen 18: Impresora 3D*

reproducir el proceso en otros FabLab. Este laboratorio consta de tres áreas diferenciadas: Fab Electrónico, Fab Mecánico y Fab Químico.

### **IX. Laboratorio de Almacenamiento**

El objetivo del Laboratorio de Almacenamiento es contar con el equipamiento necesario para poder desarrollar las diferentes líneas de trabajo relacionadas con el almacenamiento de hidrógeno, como gas comprimido o en medios químicos como los hidruros metálicos; así como disponer de los equipos e instalaciones con los que poder llevar a cabo los ensayos y las actividades definidas en el Centro dentro de esta línea estratégica. Así mismo, el laboratorio gestiona el parque de almacenamiento de hidrógeno, que cuenta con diferentes sistemas de almacenamiento a diferentes presiones que surten al Centro y a sus instalaciones.



*Imagen 19: Banco de ensayos de permeación de H2*

### **X. Laboratorio de Caracterización de Materiales**

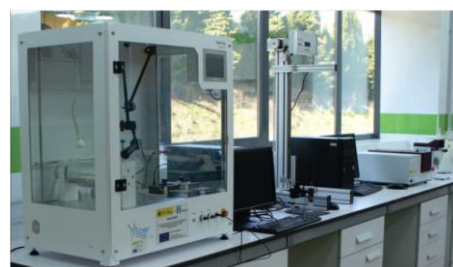
El Laboratorio de Caracterización de Materiales se ha planteado con el fin de llevar a cabo la caracterización química y estructural de los materiales usados en la fabricación de componentes para una determinada aplicación, y poder estudiar la evolución y el deterioro de los mismos tras su funcionamiento en un dispositivo. Los equipos e instalaciones con los que cuenta este laboratorio permiten el análisis, la caracterización y el control de calidad de materiales y componentes antes y después de su vida útil mediante diferentes técnicas (espectrofotometría infrarroja, analizador termogravimétrico, microscopio electrónico de barrido, microscopio óptico, espectrómetro de emisión óptica con plasma de acoplamiento inductivo, digestor microondas, equipo de fisorción y quimisorción, dilatómetro, analizador de tamaño de partícula y potencial Z, y reómetro).



*Imagen 20: Microscopio electrónico de barrido (SEM-EDS)*

### **XI. Laboratorio de Óxido Sólido**

El Laboratorio de Óxido Sólido centra su actividad en la investigación, el desarrollo, el estudio, la experimentación y la operación de tecnologías de pilas de combustible de óxidos sólidos. En él se acomete toda la problemática asociada a la integración de sistemas, la realización del balance de planta y los procesadores de combustible.



*Imagen 21: Sistema de "electrospinning"*

## **XII. Laboratorio de Integración Doméstica**

Con este Laboratorio se pretende promover e impulsar la generación de un mercado ligado a las tecnologías de hidrógeno para aplicaciones domésticas a nivel nacional e internacional. Está concebido como una plataforma de experimentación de las tecnologías del hidrógeno en aplicaciones domésticas, con perfiles de generación renovables y cargas de demanda de energía distintas, en ubicaciones geográficas diferentes. La ejecución de esta plataforma surge como consecuencia de las actuaciones realizadas a nivel europeo, y en alineación con los planes o actividades de fomento por parte de instituciones representativas del sector como es la *Fuel Cell and Hydrogen Joint Undertaken* (FCH JU).



Imagen 22: Laboratorio Módulo-Vivienda DEMOLABH2OME

## **XIII. Laboratorio de Bioenergía**

La actividad de este laboratorio se centra en la investigación y aplicación de procesos biológicos a las tecnologías del Hidrógeno. Se trata de un espacio multidisciplinar que tiene como pilares la electroquímica, la ingeniería y la biotecnología. Actualmente, los principales desarrollos del Laboratorio de Bioenergía abordan, por un lado, la generación de electricidad y tratamiento simultáneo de aguas residuales mediante Pilas de Combustible Microbianas y su optimización. Por otro, la producción de Hidrógeno mediante procesos biológicos y bio-electroquímicos a partir de biomasa de diferente origen: industrias agroalimentarias y vitivinícolas, fracción orgánica de residuos urbanos, etc.; así como su compatibilidad con las diferentes tecnologías de pilas de combustible como PEM o SOFC.

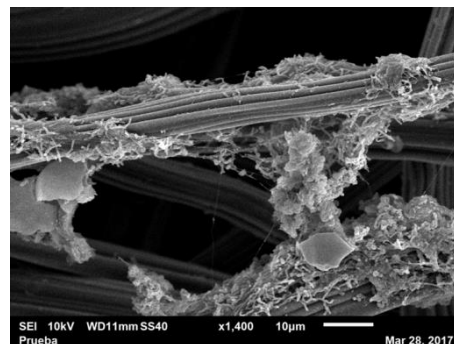


Imagen 23: SEM de biofilm en el ánodo de una Pila de Combustible Microbiana

Adicionalmente, el CNH2 dispone de:



Imagen 24: Realización de Jornada Divulgativa

**Unidad de Consultoría y Formación.** El CNH2 considera de elevado interés la ejecución de actividades y actuaciones de I+D+i, pero igual de importante es difundir los resultados y concienciar a la sociedad sobre la necesidad de investigación, los desarrollos obtenidos y más concretamente sobre la labor del CNH2 como instalación al servicio de la comunidad científica y empresarial, las tecnologías y las ventajas del uso del hidrógeno.



Imagen 25: Taller de Fabricación de Prototipos

**Taller de Fabricación de Prototipos**, que da servicios de fabricación de prototipos experimentales demandados por las diferentes líneas de investigación abordadas en el CNH2, así como al exterior en el caso de prototipos demandados por terceros. Cuenta con los equipos necesarios para poder realizar: mecanizado, corte de precisión, tratamiento de chapas, tratamiento de perfiles rectos y curvos, así como diferentes tecnologías de soldadura.



Imagen 26: Sistema de Aprovechamiento de Calor

**Demostrador Edificio Eficiente Energéticamente**, cuyo objetivo es integrar puestos de experimentación ubicados en los diferentes laboratorios tecnológicos del Centro, demostrando, por un lado, que dichas tecnologías de hidrógeno y las pilas de combustible tienen una aplicación real y, por otro, aumentando la eficiencia del edificio a través de la reducción de su dependencia de los combustibles fósiles, convirtiéndose de esta manera en uno de los primeros edificios públicos que basan sus consumos eléctricos y térmicos en pilas de combustible, utilizando el hidrógeno como vector energético.

De manera complementaria, el CNH2 dispone de:

- Dos **estaciones de repostaje de hidrógeno portables**, para suministro de hidrógeno a presiones de 350 y 700 bar.
- **Estación de repostaje fija** con capacidad para recargar dos vehículos al día a una presión de 350 bar.
- **Una planta fotovoltaica de 100kW, un electrolizador de 60kW y una pila de combustible de 30kW, todos ellos parte de una de las microrredes de las que se dispone.**



Imagen 27: Hidrogenera del CNH2



Imagen 28: Planta fotovoltaica 100 KW



# ACTIVIDAD CIENTÍFICO-TÉCNICA

## 5. ACTIVIDAD CIENTÍFICO-TÉCNICA

### 5.1. Proyectos I+D

Las actividades de I+D+i del CNH2 se estructuran a través del desarrollo de Proyectos, los cuales pueden ser de tres tipos:

- a) **Proyectos bajo contrato.** Son proyectos externos que se realizan por encargo de algún agente externo, en los que se asume la dirección del agente contratante y el CNH2 nombra un Responsable Técnico de proyecto, que es el que dirige la actividad interna bajo la disciplina marcada por el contratante.
- b) **Proyectos en colaboración.** Son proyectos externos en los que el CNH2 participa junto con otros Centros de investigación, universidades y/o empresas, existiendo financiación externa para el desarrollo de los mismos. En estos proyectos, el CNH2 asume la dirección marcada por el órgano director del convenio de colaboración (regulador en cada proyecto), y se nombra un Responsable Técnico de proyecto que es el que dirige la actividad interna bajo la disciplina marcada por el órgano director del convenio.
- c) **Proyectos estratégicos.** Son proyectos cuya finalidad es el desarrollo de nuevas tecnologías o procesos y/o la transferencia tecnológica al sector. Se desarrollan en temáticas de interés actual o futuro para el Centro y que, en el momento de su planteamiento, no cuentan con financiación externa, si bien podrían conseguirla con posterioridad, pasando entonces a alguna de las tipologías señaladas en los puntos a) y b). Estos proyectos cubren líneas estratégicas del CNH2 que plantean desarrollos necesarios para la continuidad de ciertas actividades que capacitan más al Centro, las cuales tienen un potencial de poder ser protegidas para su valoración posterior.

En la actualidad, el CNH2 tiene en marcha varios Proyectos de I+D+i que pueden enmarcarse en alguna de las tres tipologías descritas.

**Proyectos en colaboración financiados por entidades internacionales****H2PORTS****FICHA DE PROYECTO H2PORTS**

- ✓ **Título del Proyecto:** *"Implementing fuel cells and Hydrogen technologies in PORTS (H2PORTS)"*.
- ✓ **Convocatoria:** Convocatoria 2018. H2020-JTI-FCH-2018.
- ✓ **Organismo Financiador:** *Fuel Cell and Hydrogen Joint Undertaking (FCH JU)*.
- ✓ **Número de Expediente:** GA 826339.
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** El objetivo del proyecto es el desarrollo de equipos basados en la tecnología de hidrógeno y pila de combustible para logística aeroportuaria. El hidrógeno ha sido probado en otros sectores de la logística y el transporte como una solución para maquinaria y vehículos, por lo que la acción propone diferentes pilotos en entornos portuarios:
  - El primer prototipo consistirá en un vehículo *reach stacker* alimentado con hidrógeno y probado en una prueba real, en una terminal de contenedores portuaria.
  - El segundo prototipo consistirá en una cabeza tractora (*yard tractor*) equipada con un conjunto de pilas de combustible para su prueba en las operaciones de carga/descarga de una terminal de cargamento rodado (Ro-Ro)
  - El tercer prototipo consistirá en una estación móvil de suministro de hidrógeno, que proporcionará el combustible necesario en las condiciones y cantidad adecuadas para garantizar los ciclos de trabajo continuos de los equipos antes mencionados.

El proyecto H2Ports también tiene como objetivo transversal la realización de estudios de viabilidad para el desarrollo de una cadena de suministro de hidrógeno sostenible en el puerto, coordinando a todos los actores implicados: clientes, productores de hidrógeno, proveedores, etc.
- ✓ **Entidades participantes:** *Fundación Valenciaport, Autoridad Portuaria de Valencia, MSC Terminal Valencia, Centro Nacional del Hidrógeno, Enagás S.A. Hyster-Yale Materials Handling, Ballard Power Systems Europe, Grimaldi Euromed S.p.A and Atena Scarl.*
- ✓ **Financiación CNH2:** 827.250 €.
- ✓ **Duración:** 2019-2025.



## ARENHA

## FICHA DE PROYECTO ARENHA

- ✓ **Título del Proyecto:** "Advanced materials and Reactors for ENergy storage tHrough Ammonia" (ARENHA)".
- ✓ **Convocatoria:** Convocatoria 2019. H2020-LC-NMBP-29-2019.
- ✓ **Organismo Financiador:** European Commission. (Horizon 2020 Framework).
- ✓ **Número de Solicitud:** SEP-210587652.
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Proyecto con elevado impacto en su desarrollo, integración, demostración tanto en materiales y componentes clave para el uso de amoniaco de una forma flexible y segura en la utilización y almacenamiento de energía. El amoniaco es un excelente "Energy Carrier" por su elevada densidad energética, libre de carbono en su composición, del cual la industria tiene una elevada experiencia, así como fácil de almacenar. El proyecto ARENHA demuestra la viabilidad del amoniaco, su gestión y almacenamiento a larga escala y capacidad de integración con energías renovables. Serán desarrollados materiales innovadores e integrados en sistemas novedosos de tal forma que se pueda demostrar el concepto "Power to Ammonia" y sus procesos. ARENHA desarrollará un electrolizador de tecnología SOEC para la producción de hidrógeno renovable, síntesis de amoniaco mediante catalizadores a baja temperatura / presión, absorbentes sólidos para la intensificación y almacenamiento de la síntesis de amoniaco, catalizadores y reactores de membrana para la descomposición del amoniaco. Las aplicaciones del proyecto son uso de H2 para FCEV, utilización de amoniaco en pilas de combustible SOFC y movilidad.
- ✓ **Entidades participantes:** Fundacion *Tecnia Research & Innovation* (coordinador), *Technische Universiteit Eindhoven (TUE)*, Centro Nacional del Hidrógeno (CNH2), *Danmarks Tekniske Universitet (DTU)*, *Fraunhofer*, *United Kingdom Research and Innovation*, *Proton Ventures*, *Elcogen*, *Hydrogen Onsite, S.L.*, PSA ID y ENGIE.
- ✓ **Financiación CNH2:** 601.000 €.
- ✓ **Duración:** 2020-2025.



## MACBETH

## FICHA DE PROYECTO MACBETH

- ✓ **Título del Proyecto:** "Membranes And Catalysts Beyond Economic and Technological Hurdles" (MACBETH)".
- ✓ **Convocatoria:** Convocatoria 2019. H2020-NMBP-ST-IND-2018-2020. CE-SPIRE-04-2019.
- ✓ **Organismo Financiador:** European Commission. (Horizon 2020 Framework),
- ✓ **Número de Expediente:** G.A. 869896.
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Desarrollo de reactores de alta eficiencia mediante la combinación de síntesis catalítica correspondiente a unidades de separación en un único reactor de membrana catalítica para producción de hidrógeno, hidroformilación y deshidrogenación de propano. Uno de los reactores desarrollados de producción de hidrogeno será integrado, testeado y validado en las instalaciones del CNH2.
- ✓ **Entidades participantes:** Evonik Performance Materials GmbH, Evonik Technology & Infrastructure GmbH, Liqtech International A/S, Friedrich-Alexander-Universitaet Erlangen Nuernberg, Danmarks Tekniske Universitet, Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Cientificas, Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum Fur Material- Und Küstenerforschung GmbH, Technische Universiteit Eindhoven, Fundacion Tecnalia Research & Innovation, I.C.I Caldaie Spa, Politecnico di Milano, Rauschert Kloster Veilsdorf GmbH, Engie, Kt – Kinetics Technology Spa, Universita Degli Studi Di Salerno, Ciaotech Srl, Enzymicals Ag, Chiralvision Bv, Vlaamse Instelling Voor Technologisch Onderzoek N.V., Johnson Matthey Plc y CNH2.
- ✓ **Financiación CNH2:** 567.375 €.
- ✓ **Duración:** 2019-2025.



## FCH2RAIL

## FICHA DE PROYECTO FCH2RAIL

- ✓ **Título del Proyecto:** "Fuel Cell Hybrid PowerPack for Rail Application (FCH2RAIL)".
- ✓ **Convocatoria:** Convocatoria 2020. H2020-JTI-FCH-2020-1 correspondiente al topic específico FCH-01-7-2020.
- ✓ **Organismo Financiador:** European Commission. (Horizon 2020 Framework).
- ✓ **Número de Expediente:** G.A. 101006633.
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Desarrollar, construir, probar, demostrar y homologar un PowerPack híbrida de pilas de combustible escalable, modular y polivalente aplicable a diferentes aplicaciones ferroviarias (trenes regionales, locomotoras de mercancías y locomotoras de maniobra), siendo además adecuada la solución para la adaptación de los trenes eléctricos y diésel. existentes.
- ✓ **Entidades participantes:** Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles, S.A.(CAF), Toyota Motor Europe NV/SA (TME), Entidad Pública Empresarial, RENFE – Operadora, Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF), Infraestructuras de Portugal S.A. (IP), STEMMANN-Technik GmbH (STT) y CNH2.
- ✓ **Financiación CNH2:** 1.145.375,00 €.
- ✓ **Duración:** 2020-2025.



## GREEN HYSLAND

## FICHA DE PROYECTO GREEN HYSLAND

- ✓ **Título del Proyecto:** "Deployment of a H2 Ecosystem on the Island of Mallorca (GREEN HYSLAND)".
- ✓ **Convocatoria:** Convocatoria H2020-JTI-FCH-2020-1. Correspondiente al topic específico FCH-03-2-2020.
- ✓ **Organismo Financiador:** European Commission. (Horizon 2020 Framework).
- ✓ **Número de Expediente:** G.A. 101007201.
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** El proyecto GREEN HYSLAND pretende ofrecer productos limpios y económicamente viables para la descarbonización y el desarrollo económico en Mallorca, a través de la producción y suministro de H2 en los sectores de turismo, transporte, industria y energía de las islas, incluida la inyección a la red de gas para producción de calor y energía renovables para un uso final local. De esta forma, el H2 contribuirá a incrementar la penetración de las EE.RR. en el sistema energético balear, demostrando acoplamiento e integración sectorial, y avanzando hacia la plena descarbonización de la economía y cumplimiento de los objetivos del Acuerdo Climático de París.
- ✓ **Entidades participantes:** ENAGAS, ACCIONA ENER, REDEXIS GAS SA , EMT-PALMA, CALVERA, Lloseta Council, PORTS BALEARS, COTENAVAL, Balearia, IBE, UIB, FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS NUEVAS TECNOLOGIAS DEL HIDRÓGENO DE ARAGÓN, ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DEL HIDRÓGENO, COMMISSARIAT A L ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES, ENER, HYENERGY TRANSSTORE BV, STICHTING NEW ENERGY COALITION, HyCologne, FEDARENE, NUI GALWAY, EMEC, GASNAM, UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA, En.Coop.Ireland, AREAM, GEMEENTE AMELAND, DAFNI, H2 CHILE y CNH2.
- ✓ **Financiación CNH2:** 100.000,00 €.
- ✓ **Duración:** 2020-2025.



## HYPOP

## FICHA DE PROYECTO HYPOP

- ✓ **Título del Proyecto:** "HYdrOgen Public OPiniOn and acceptance"
- ✓ **Convocatoria:** HORIZON-JTI-CLEANH2-2022-2 (topic HORIZON-JTI-CLEANH2-2022-05-01).
- ✓ **Organismo Financiador:** Comisión Europea. Clean Hydrogen Partnership (CHP)
- ✓ **Número de Expediente**
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** El objetivo del proyecto es aumentar la conciencia pública y la confianza en las tecnologías del hidrógeno y sus beneficios, a través de las siguientes actividades:
  - Elaboración de guías de buenas prácticas para definir de forma eficaz cómo pueden participar los ciudadanos, los usuarios finales y los stakeholders en la aplicación de las tecnologías de hidrógeno.
  - Creación de una plataforma social que recoja materiales audiovisuales sobre las tecnologías de hidrógeno.
  - Definición de indicadores que se utilizarán para un Análisis de Ciclo de Vida Social del Hidrógeno para su aceptación pública.
- ✓ **Entidades participantes:** ENVIRONMENT PARK SPA PARCO SCIENTIFICO TECNOLOGICO PER L' AMBIENTE (Italia), INSTITUTE FOR METHODS INNOVATION (Irlanda), FUNDACION IMDEA ENERGIA (España), AGENZIA PER LA PROMOZIONE DELLA RICERCA EUROPEA (Italia), CNH2 (España), REGIONALNA IZBA GOSPODARCZA POMORZA (Polonia), CLUSTER TWEED (Bélgica), BALKANSKI VODORODEN KLASTER (Bulgaria).
- ✓ **Financiación CNH2:** 93.692,50 €
- ✓ **Duración:** 2023-2025.



**Proyectos en colaboración financiados por entidades nacionales****CPI\_PRESOS****FICHA DE PROYECTO CONSOLIDACIÓN CPI\_PRESOS**

- ✓ **Título del Proyecto:** Servicios de I+D, en materia de vehículos avanzados tecnológicamente y sostenibles con el medio ambiente para el traslado de detenidos y penados
- ✓ **Convocatoria:** subcontratación por TECNOVE
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Ciencia, Investigación y Universidades. Plan de recuperación, transformación y resiliencia (NextGenerationEU), Centro para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (CDTI)
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** desarrollo de un range extender de hidrógeno para autobús (Función CNH2)
- ✓ **Entidades participantes:** TECNOVE, Centro Nacional del Hidrógeno (CNH2).
- ✓ **Financiación CNH2:** 62.000 €.
- ✓ **Duración:** 2024-2025.

**CPI\_PRESOS****PROGRAMA INVESTIGO****FICHA DE PROYECTO Programa Investigo**

- ✓ **Título del Proyecto:** Programa Investigo
- ✓ **Convocatoria:** Programa Investigo - subvención
- ✓ **Organismo Financiador:** JCCM, Ministerio de trabajo y Economía Social y Unión Europea. PINVE-13-0011/2024
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** contratación de personas jóvenes en calidad de personal investigador, tecnólogo o personal de apoyo para la realización de iniciativas de investigación e innovación. La finalidad de estas subvenciones consiste en favorecer la inserción laboral de las personas jóvenes mediante el incremento de los recursos humanos destinados a la investigación.
- ✓ **Entidades participantes:** CNH2.
- ✓ **Financiación CNH2:** 393.097,41 €.
- ✓ **Duración:** 2024-2025.



## HYMPULSO

## FICHA DE PROYECTO HYMPULSO

- ✓ **Título del Proyecto:** Proyecto integral en movilidad ferroviaria a través del hidrógeno: de la generación a la vía
- ✓ **Convocatoria:** CNH2 subcontratado por Patentes Talgo S.L.U. – Ref. PR-H2CVAL2-C1-2022-0019 /Total proyecto: 6.5.26.886€/
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio para la Transición Energética y el Reto Demográfico, a través del IDAE
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** testeo de módulos de pila de combustible para sistema ferroviario (Papel CNH2)
- ✓ **Entidades participantes:** FM LOGISTIC IBERICA SLU; CNH2 (subcontratado).
- ✓ **Financiación CNH2:** 116.507 €.
- ✓ **Duración:** 2024-2025.



## H2ENRY

## FICHA DE PROYECTO H2ENRY

- ✓ **Título del Proyecto:** Programa Estratégico de Investigación y Transferencia para el Impulso del Hidrógeno Renovable como Vector Energético para la Transición Energética
- ✓ **Convocatoria:** Bajo contrato- Financiación pública
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Ciencia, Investigación y Universidades. Plan de recuperación, transformación y resiliencia (NextGenerationEU), Centro para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (CDTI)
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** fabricación y testeo de electrolizadores tipo SOEC (Función CNH2)
- ✓ **Entidades participantes:** EnergyLAB, Fundación CIDAUT, LEITAT, Instituto Tecnológico de la Energía (ITE), Asociación de Investigación y Cooperación Industrial de Andalucía (AICIA), CNH2 (subcontratado de AICIA)
- ✓ **Financiación CNH2:** 14.750€.
- ✓ **Duración:** 2024-2025.



## SHINE-FLEET

## FICHA DE PROYECTO SHINE-FLEET

- ✓ **Título del Proyecto:** "Soluciones tecnológicas basadas en hidrógeno para la movilidad inteligente y sostenible de flotas autónomas *heavy-duty*"
- ✓ **Convocatoria:** Convocatoria MISIONES Ciencia e Innovación 2020
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Ciencia e Innovación (Gobierno de España). Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).
- ✓ **Número de Expediente:** MIG-20201034
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Investigación de soluciones tecnológicas para flotas de transporte pesado que contribuirá a la descarbonización de este segmento del transporte mediante la investigación en toda la cadena interrelacionada de GENERACIÓN-VEHÍCULO-FLOTA. SHINE FLEET se basa en la investigación y fusión de tecnologías en estos tres ámbitos de forma coordinada, estructurada e interrelacionada, con el fin de avanzar en la superación de los retos que se presentan para que el hidrógeno reemplace a los combustibles fósiles en el transporte pesado de larga distancia.
- ✓ **Entidades participantes:** Avia Ingeniería y Diseño; AEDIVE; IDNEO; FRACTALIA; TECNALIA; CSIC ITQUPV; UAM; UCM; EURECAT; Instituto de Tecnología Química; CARBOTAINER; CIKAUTXO (Entidad subcontratada CNH2); S.COOP (Entidad subcontratada CNH2).
- ✓ **Financiación CNH2:** 155.000 €.
- ✓ **Duración:** 2021-2024.



## TRANSFER

## FICHA DE PROYECTO TRANSFER

- ✓ **Título del Proyecto:** "Tecnologías renovables para el almacenamiento de energía basadas en nuevos sistemas fotovoltaicos térmicos"
- ✓ **Convocatoria:** Convocatoria MISIONES Ciencia e Innovación 2020
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Ciencia e Innovación (Gobierno de España). Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).
- ✓ **Número de Expediente:** MIP-20201044
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Se trata de un ambicioso proyecto de investigación en nuevas tecnologías para promover un nuevo concepto de central híbrida fotovoltaica y solar térmica, que pueda satisfacer la demanda de electricidad de los consumidores en tiempo real, aprovechando la simplicidad y el bajo coste de la energía fotovoltaica (PV) durante las horas de sol, y cubriendo las horas de sol extra y los picos de demanda con energía solar térmica (CSP), y que también añadirá la producción de una materia prima renovable, Hidrógeno (H2).
- ✓ **Entidades participantes:** BLUESOLAR FILTERS SL; (entidad subcontratada CNH2).
- ✓ **Financiación CNH2:** 55.000 €.
- ✓ **Duración:** 2021-2024.

TRANSFER

## BIOMOTION

## FICHA DE PROYECTO BIOMOTION

- ✓ **Título del Proyecto:** "Apoyo técnico, testeo y validación para el desarrollo de soluciones de movilidad con hidrógeno como combustible (bicicleta y estación de repostaje). Desarrollo de pila de combustible específica para el sistema de tracción de la bicicleta"
- ✓ **Convocatoria:** Convocatoria Abierta PID 2020.
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Ciencia e Innovación (Gobierno de España). Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).
- ✓ **Número de Expediente:** 00136619 y IDI-20210652
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Desarrollar un modelo completo de movilidad individual, aplicable fundamentalmente en entornos urbanos que no necesite de habilidades o capacidades físicas especiales en el usuario. Debe servir tanto para la movilidad personal como para la entrega de envíos en cercanía.
- ✓ **Entidades participantes:** TECNOVE, CNH2 (subcontratado); AIMPLAS; CIS MADEIRA
- ✓ **Financiación CNH2:** 70.000 €.
- ✓ **Duración:** 2021-2025. (Prorrogado)

BIOMOTION

## DESHEO

## FICHA DE PROYECTO DESHEO

- ✓ **Título del Proyecto:** "Estudio prospectivo de la producción, logística y demanda de hidrógeno renovable en España, en un horizonte de alta penetración de energías renovables 2020-2050"
- ✓ **Convocatoria:** Licitación pública.
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITECO). Instituto de Diversificación y Ahorro Energético (IDEA).
- ✓ **Número de Expediente:** CONTR/2020/912
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** El objetivo principal del proyecto es realizar un estudio prospectivo de la producción, logística y demanda de hidrógeno renovable en España en un horizonte de alta penetración de energías renovables 2020-2050 contemplando distintos escenarios de crecimiento.
- ✓ **Entidades participantes:** FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE ARAGÓN.CNH2 (subcontratado). IMDEA ENERGÍA (subcontratado).
- ✓ **Financiación CNH2:** 31.680 €.
- ✓ **Duración:** 2021-2024. (Prorrogado)

DESHEO

## WORTH2CHAIN

## FICHA DE PROYECTO WORTH2CHAIN

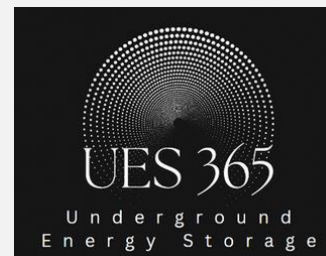
- ✓ **Título del Proyecto:** Desarrollo de un sistema de demostración a escala precomercial de un electrolizador de óxido sólido (SOEC) para el desarrollo de una planta de producción de hidrógeno verde renovable
- ✓ **Convocatoria:** Subcontratación por IDAVINCI Imagina
- ✓ **Organismo Financiador:** Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), PERTE (Proyectos Estratégicos para la Recuperación y Transformación Económica)
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** iniciativa de vanguardia dedicada al avance y desarrollo de la tecnología de electrólisis de óxido sólido (SOEC) para la generación de hidrógeno renovable. En su conjunto, este proyecto tiene como objetivo principal el aumento neto del nivel de madurez tecnológica de los electrolizadores de óxido sólido, con un enfoque en la creación de plantas de producción de hidrógeno verde altamente eficientes y sostenibles.
- ✓ **Entidades participantes:** IDaVinci, CNH2.
- ✓ **Financiación CNH2:** 248.500 €.
- ✓ **Duración:** 2024-2027.

WORTH2CHAIN

## Underground Energy Storage 365 (UES365)

## FICHA DE PROYECTO UES365

- ✓ **Título del Proyecto:** Underground Energy Storage 365
- ✓ **Convocatoria:** Subcontratado el CNH2 por GNCOM y Salmueras Depuradas S.L.
- ✓ **Organismo Financiador:** CDTI
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** sentar las bases tecnológicas para mejorar la competitividad del almacenamiento estacionario de energía de fuentes renovables mediante sistemas de almacenamiento de energía en el subsuelo (UES, Underground Energy Storage), utilizando como vectores aire comprimido, biogás e hidrógeno verde los 365 días del año (UES365).
- ✓ **Tareas CNH2:** Ensayos de interacción de gases y evaluación de procesos microbiológicos sobre rocas.
- ✓ **Entidades participantes:** Gas Natural Comercializadora S.A. (GNCOM), Inerco Ingeniería, Tecnología y Consultoría S.A. (INERCO), Salmueras Depuradas S.L., Túneles y Geomecánica S.L., Obras Subterráneas S.A., NTT DATA Corporation, H2B2 Electrolysis Technologies S.L.
- ✓ **Financiación CNH2:** 93.000 €.
- ✓ **Duración:** 2023-2025.



## BOOSTECH- ADV REFORMING

## FICHA DE PROYECTO BOOSTECH- ADV REFORMING

- ✓ **Título del Proyecto:** "Comprensión de reformado eficiente de CH<sub>4</sub>/CO<sub>2</sub> en pilas de combustible de oxido solido avanzadas y optimización de agentes de reformado y catalizadores"
- ✓ **Convocatoria:** Proyectos de I+D+I - Retos Investigación 2020.
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Ciencia e Innovación (Gobierno de España). Agencia Estatal de Investigación (AEI).
- ✓ **Número de Expediente:** Referencia Proyecto coordinado (2680115935-115935-4-20) y del Subproyecto CNH2 (5565120176-120176-4-20)
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Diseñar, fabricar y suministrar un prototipo de pila de combustible mediante hidrógeno, que permita la alimentación eléctrica continua de una estación sísmica sin producción de emisiones contaminantes.
- ✓ **Entidades participantes:** Proyecto coordinado. FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE ARAGÓN.AGENCIA ESTATAL (coordinador). Subproyecto NextSOFC. CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS (CSIC); Subproyecto Waste4Energy. FUNDACION BCMATERIALS BASQUE CENTER FOR MATERIALS, APPLICATIONS AND NANOSTRUCTURES, Subproyecto AdvReforming. CENTRO NACIONAL DEL HIDRÓGENO.
- ✓ **Financiación CNH2:** 75.000 €.
- ✓ **Duración:** 2021-2025.



## H24NEWAGE

## FICHA DE PROYECTO H24NEWAGE

- ✓ **Título del Proyecto:** "Desarrollo de tecnologías avanzadas de producción, almacenamiento y distribución de hidrógeno y su transferencia industrial para la nueva era del hidrógeno en España" (H24NEWAGE)"
- ✓ **Convocatoria:** Convocatoria del programa CERVERA para Centros Tecnológicos del año 2020.
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Ciencia e Innovación (Gobierno de España). Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).
- ✓ **Número de Expediente:** Ref: CER-20211002
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** El papel del CNH2 en el proyecto se encarga de llevar a cabo la transferencia industrial en el marco de la red Cervera H24NEWAGE, con el objetivo de facilitar el despliegue de las tecnologías de hidrógeno en diferentes mercados, llevar a cabo la asesoría y apoyo en la definición de ensayos en electrólisis PEM, colaboración en el diseño, fabricación y ensamblado de una celda de testeo PEM y apoyo en el diseño y definición de bancos de ensayos de electrólisis de baja temperatura: alcalina (2kW), PEM (500W).
- ✓ **Entidades participantes:** FUNDACION TECNALIA RESEARCH & INNOVATION (CNH2 como centro de investigación subcontratado); ASOCIACIÓN DE LA INDUSTRIA NAVARRA (AIN); (CNH2 como centro de investigación subcontratado); FUNDACION CARTIF; FUNDACION CIRCE CENTRO DE INVESTIGACION DE RECURSOS Y CONSUMOS ENERGÉTICOS (CIRCE).
- ✓ **Financiación CNH2:** 150.000 € (subc. por TECNALIA); 152.800 € (subc. Por AIN).
- ✓ **Duración:** 2021-2024 (Prorrogado)



## GREENH2PIPES

## FICHA DE PROYECTO GREENH2PIPES

- ✓ **Título del Proyecto:** "Desarrollo de componentes innovadores para la generación de hidrógeno por electrolisis, su inyección a la red de gas natural y su transporte a partir de portadores líquidos (GREENH2PIPES)"
- ✓ **Convocatoria:** Misiones Ciencia e Innovación 2021
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Ciencia e Innovación (Gobierno de España). Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).
- ✓ **Número de Expediente:** MIG-20211014
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Investigación en nuevos materiales y procesos de fabricación enfocados a la generación, almacenamiento y transporte de hidrógeno de manera competitiva.
- ✓ **Entidades participantes:** AMES, ENAGAS, ESTAMP, H2GREEM, ROVALMA, NANO4ENERGY, EXOLUM, H2SITE.  
CNH2 (subcontratación por AMES, ENAGAS, ESTAMP, H2GREEM, ROVALMA; EXOLUM)
- ✓ **Financiación CNH2:** 469.062€.
- ✓ **Duración:** 2021-2025

## UNDERGY

## FICHA DE PROYECTO UNDERGY

- ✓ **Título del Proyecto:** "Tecnologías para el desarrollo del almacenamiento estacional de energía renovable con hidrógeno verde integrado en una red inteligente (UNDERGY)"
- ✓ **Convocatoria:** Misiones Ciencia e Innovación 2021
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Ciencia e Innovación (Gobierno de España). Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).
- ✓ **Número de Expediente:** MIG-20211018
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Investigación de las bases tecnológicas para mejorar la competitividad del almacenamiento estacionario de energía renovable mediante hidrógeno verde. UNDERGY plantea el aprovechamiento de la energía renovable, integrando en una red inteligente la generación renovable y el almacenamiento estacional de energía de alta capacidad, mediante dos palancas: 1. el almacenamiento en el subsuelo de energía renovable, empleando H2 verde. 2. la creación de un sistema de gestión eficiente de la energía. El proyecto fomenta el aprovechamiento de las actuales redes nacionales de infraestructuras gasistas y eléctricas hacia la necesaria transformación en una red de distribución 100% renovable. La penetración del hidrógeno como vector energético renovable y su almacenamiento en el subsuelo se encuentran todavía en una etapa incipiente, dotando al proyecto de un fuerte carácter innovador.
- ✓ **Entidades participantes:** Petroleum Oil & Gas España (filial de Naturgy), Gas Natural Comercializadora (Grupo Naturgy), Ayterra, Gessal, H2B2 y Técnicas Reunidas. Además, también colaboran Centro Nacional del H2, Instituto Geológico y Minero de España, Universidad Politécnica de Madrid, Universidad de Salamanca, Universidad de Loyola y Tecnalia.
- ✓ **Financiación CNH2:** 181.167 €
- ✓ **Duración:** 2021-2025



## PHOTOHY

## FICHA DE PROYECTO PHOTOHY

- ✓ **Título del Proyecto:** "Generación fotocatalítica de hidrógeno blanco (PHOTOHY)"
- ✓ **Convocatoria:** Misiones Ciencia e Innovación 2021
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Ciencia e Innovación (Gobierno de España). Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).
- ✓ **Número de Expediente:** MIP-20211023
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** La participación del CNH2 en el proyecto titulado PHOTOHY se estructura en las siguientes actividades:
  - Actividad 1: Estudio y aplicación de normativa PRL para atmósferas explosivas
  - Actividad 2: Integración pila FC en el cabinet enclosure y en planta de generación de hidrógeno
  - Actividad 3: Desarrollo, regulación y adaptación del convertidor de potencia para distintas aplicaciones
- ✓ **Entidades participantes:** Petroleum Oil & Gas España (filial de Naturgy), Gas Natural Comercializadora (Grupo Naturgy), Ayterra, Gessal, H2B2 y Técnicas Reunidas. Además, también colaboran Centro Nacional del H2, Instituto Geológico y Minero de España, Universidad Politécnica de Madrid, Universidad de Salamanca, Universidad de Loyola y Tecnalia.
- ✓ **Financiación CNH2:** 58.500€.
- ✓ **Duración:** 2021-2025



## H2TRUCK

## FICHA DE PROYECTO H2TRUCK

- ✓ **Título del Proyecto:** "Investigación y desarrollo de un nuevo vehículo pesado para aplicaciones de servicio urbano con tecnología híbrida Batería - Pila de Combustible alimentada con hidrógeno (H2TRUCK)"
- ✓ **Convocatoria:** PT Automoción sostenible 2021
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Ciencia e Innovación (Gobierno de España). Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).
- ✓ **Número de Expediente:** PTAS-20211014
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** La finalidad concreta es la fabricación de un prototipo de recolector compactador de residuos sobre un chasis-plataforma de gran tonelaje con propulsión 100 % eléctrica alimentado por un sistema híbrido de pila de hidrógeno y batería de ion litio completamente respetuoso con el medio ambiente, con el ambicioso objetivo de que este chasis híbrido pueda ser aplicado en un futuro a cualquier equipo o máquina que preste servicio urbano, independientemente del número y disposición de ejes o de la carrocería que lleve instalada. Así mismo, se desarrollará una estación móvil de compresión de hidrógeno que permitirá al vehículo prototipo repostar en cualquier lugar y que por tanto pueda trabajar y ser probado en cualquier localización.
- ✓ **Entidades participantes:** FCC MEDIO AMBIENTE, S.A.U.; IRIZAR, S.COOP; CALVERA MAQUINARIA E INSTALACIONES S.L.; JEMA ENERGY S.A. Centros subcontratados: Insia, Tecnalia, Cidetec y el Centro Nacional del Hidrógeno
- ✓ **Financiación CNH2:** 228.224€.
- ✓ **Duración:** 2022-2024



## PLANES COMPLEMENTARIOS

## FICHA DE PROYECTO PLANES COMPLEMENTARIOS

- ✓ **Título del Proyecto:** "Uso de hidrógeno renovable en plantas de valorización de residuos agroindustriales para metanación biológica de corrientes de CO<sub>2</sub> y desarrollo de pilas de combustible de alta temperatura capaces de operar con H<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub> (PLANES COMPLEMENTARIOS)"



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU



MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACION



Plan de Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia



Castilla-La Mancha

- ✓ **Convocatoria:** Acciones Complementarias
- ✓ **Organismo Financiador:** Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- ✓ **Número de Expediente:** C17.I01.P01.S10
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** El proyecto se orienta al desarrollo de acciones estratégicas basadas en el hidrógeno para transformar el paradigma energético actual y minimizar la emisión de gases de efecto invernadero.

El proyecto de CLM en la misión de energía e hidrógeno verde, es un proyecto para la transición energética estructurado desde una perspectiva basada en la economía circular. En él se aúnan soluciones innovadoras para la generación de hidrógeno verde a través de electrólisis de baja temperatura y la revalorización energética de residuos procedentes de diferentes industrias locales y rechazos de otras plantas de tratamiento de residuos urbanos próximas.

Los objetivos planteados en esta iniciativa están perfectamente alineados con los propósitos europeos (Green Deal) y nacionales (Agenda 2030) correspondientes a: transición energética, descarbonización industrial, valorización de residuos, neutralidad climática, fomento de uso de energías renovables y economía circular. La solución planteada contempla: la valorización de residuos en forma de biocombustibles gracias al uso de procesos biológicos; el fomento y uso de energías renovables para la generación de H<sub>2</sub>; la captura de corrientes de CO<sub>2</sub>; transformación de biometano para la producción de H<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>, el uso y transformación de H<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> en biometano para el almacenamiento, transporte y posterior uso de H<sub>2</sub>; y, por último, el desarrollo de nuevos dispositivos de pila de combustible que operen de manera más eficiente y limpia.

- ✓ **Entidades participantes:** CNH2
- ✓ **Financiación CNH2:** 6.420.000,00 €
- ✓ **Duración:** 2022-2025

## IDEA\_H2

## FICHA DE PROYECTO IDEA\_H2

- ✓ **Título del Proyecto:** "Innovaciones en el desarrollo de electrolizadores de alta temperatura para la producción de H2 y la revalorización de CO2 (IDEA\_H2)"
- ✓ **Convocatoria:** Proyectos de investigación y transferencia de tecnología 2021
- ✓ **Organismo Financiador:** Consejería de Educación, Cultura y Deportes (Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha).
- ✓ **Número de Expediente:** CCTT3/20/VA/0005
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Por ello, este proyecto apuesta por el despliegue del hidrógeno como vector energético generado de manera renovable mediante el uso de electrolizadores de alta temperatura. En particular, se propone la fabricación de un electrolizador con tecnología propia haciendo uso de técnicas fácilmente transferibles al sector industrial regional y nacional, tanto para materiales cerámicos como metálicos, con el fin último de producir un prototipo de sistema de alta temperatura capaz de generar hidrógeno verde y gas de síntesis renovable. Esto será posible gracias a la experiencia y liderazgo de ambos equipos de investigación involucrados en esta propuesta coordinada, en cuya especialización y sinergias previamente creadas en proyectos anteriores radica el éxito de la misma.
- ✓ **Entidades participantes:** UCLM; CNH2.
- ✓ **Financiación CNH2:** 56.000 €
- ✓ **Duración:** 2022-2025

IDEA\_H2

## PlanE+H2

## FICHA DE PROYECTO PlanE+H2

- ✓ **Título del Proyecto:** Planificación y operación de sistemas eléctricos renovables acoplados con sistemas de hidrógeno (PlanE+H2)
- ✓ **Convocatoria:** Consolidación de la cadena de valor empresarial
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (Gobierno de España). Agencia Estatal de Investigación. Fondos FEDER (Fondo Europeo de Desarrollo Regional)
- ✓ **Número de Expediente:** PID2023-150286OB-100
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Contribuir al fomento de la capacidad de liderazgo nacional e internacional de los equipos de investigación en las entidades públicas y privadas sin ánimo de lucro vinculadas a la I+D+I, facilitando su movilidad e impulsando su participación y éxito en programas y proyectos europeos e internacionales; permitir incorporar una aproximación inter y multidisciplinar con la participación de grupos de investigación con masa crítica capaz de generar sinergias entre distintas aproximaciones científico-técnicas y promover avances significativos en el conocimiento científico.
- ✓ **Entidades participantes:** UCLM, CNH2
- ✓ **Duración:** 2024-2027

PlanE+H2

## VERIPHY

## FICHA DE PROYECTO VERIPHY

- ✓ **Título del Proyecto:** Planificación y operación de sistemas eléctricos renovables acoplados con sistemas de hidrógeno (PlanE+H2)
- ✓ **Convocatoria:** Subcontratación The Lean Hydrogen Company S.L.
- ✓ **Organismo Financiador:** Ministerio de Ciencia, Investigación y Universidades. Centro para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (CDTI)
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** bancada móvil para comisionar HRS sin necesidad de vehículos. Nuestro sistema hará creer a la hidrolinera-hidrogenera que es un coche y esta lo cargará, obteniendo en el proceso mediciones de todo tipo.
- ✓ **Entidades participantes:** The Lean Hydrogen Company S.L., CNH2 (subcontratado)
- ✓ **Financiación CNH2:** 15.548€
- ✓ **Duración:** 2024-2025



## 20KELVIN

## FICHA DE PROYECTO 20KELVIN

- ✓ **Título del Proyecto:** 20KELVIN. Planta de Producción de Hidrógeno Líquido
- ✓ **Convocatoria:** Equipamiento Científico-Técnico 2024
- ✓ **Organismo Financiador:** Agencia Estatal de Investigación (MINCIU). FEDER 2021-2027.
- ✓ **Número de Expediente:** EQC2024-009001-P
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Dotación de una planta de producción de hidrógeno líquido alimentada a partir de hidrógeno renovable para atender las necesidades en I+D en el desarrollo, testeo y validación de depósitos criogénicos de hidrógeno, en sistemas y protocolos de transvase y repostaje de hidrógeno líquido y en fenomenología para transporte y distribución en estado criogénico.
- ✓ **Entidades participantes:** The Lean Hydrogen Company S.L., CNH2 (subcontratado)
- ✓ **Financiación CNH2:** 916.006€
- ✓ **Duración:** 2024-2026



## EFISOEC

## FICHA DE PROYECTO EFISOEC

- ✓ **Título del Proyecto:** "Investigación y análisis para el desarrollo de una tecnología SOEC propia para la generación de sistemas eficientes de producción de hidrógeno (EFISOEC)"
- ✓ **Convocatoria:** Programa Cadena de Valor H2 (P2);
- ✓ **Organismo Financiador:** MITECO-IDAE
- ✓ **Número de Expediente:** EXP: PR-H2CVL2-C1-2022-0067
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Investigación y análisis para el desarrollo de una tecnología SOEC propia para la generación de sistemas eficientes de producción de hidrógeno.
- ✓ **Entidades participantes:** REPSOL SA, TUBACEX INNOVACION SL, TECNICAS REUNIDAS, S.A.; EPL ENGINEERING SL; ZIGOR RESEARCH & DEVELOPMENT AIE; CNH2 (va subcontratado por REPSOL SA, TUBACEX INNOVACION SL, TECNICAS REUNIDAS, S.A.)
- ✓ **Financiación CNH2:** 216.485€
- ✓ **Duración:** 2023-2026



## VAMTAC

## FICHA DE PROYECTO VAMTAC

- ✓ **Título del Proyecto:** Tecnologías de PC para su uso en vehículos terrestres militares (VAMTAC)
- ✓ **Convocatoria:** Programa Cadena de Valor H2 (P2);
- ✓ **Organismo Financiador:** MITECO-IDAE
- ✓ **Número de Expediente:** EXP: PR-H2CVL2-C1-2022-0067
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Determinar y conocer las diferentes soluciones existentes en el mercado para este tipo de aplicación; Dimensionar de forma básica y los componentes involucrados en el desarrollo para su posterior adquisición; Definir detalladamente la unidad de potencia de pila de combustible con los diferentes elementos que la componen para ser integrados posteriormente en el vehículo demostrador; Comprobar de forma experimental, la integración de los componentes en banco de ensayos y estudiar las diferentes variables que afectan al sistema completo.
- ✓ **Entidades participantes:** URO VEHÍCULOS ESPECIALES S.A., (UROVESA) – Subcontrata al CNH2
- ✓ **Precio contrato:** 151.380€
- ✓ **Duración:** 2023-2025



## Red E3tech-plus

## FICHA DE PROYECTO Red E3tech-plus

- ✓ **Título del Proyecto:** "Aplicaciones medioambientales y energéticas de la tecnología electroquímica frente a los retos del nexo agua-energía"
- ✓ **Convocatoria:** Redes temáticas.
- ✓ **Organismo Financiador:** MICIN-AEI/
- ✓ **Número de Expediente:** RED2022-134552-T
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Enfoca sus objetivos al ámbito de las aplicaciones medioambientales y energéticas de la tecnología electroquímica. Los objetivos específicos de la propuesta se centran en:
  - ✓ integrar la investigación de manera sinérgica en los ámbitos de agua y energía, y llevar a cabo actividades de formación, asesoramiento y difusión.
- ✓ **Entidades participantes:** UCLM, CNH2, otros (Red de Excelencia Aplicaciones Medioambientales y Energéticas de la Tecnología Electroquímica frente a los Retos del Nexo Agua-Energía.)
- ✓ **Financiación CNH2:** 20.390 €
- ✓ **Duración:** 2023-2025



## AYUDA PRIMERA EXPERIENCIA EN LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

## FICHA DE PROYECTO

- ✓ **Título del Proyecto:** "Ayuda primera experiencia AA.PP"
- 
- ✓ **Convocatoria:** Next generation EU. Plan de recuperación, Transformación y Resiliencia.
  - ✓ **Organismo Financiador:** Servicio Público de Empleo
  - ✓ **Número de Expediente:** C23.I1.P02.01
  - ✓ **Objetivo del Proyecto:** Ofrecerá una primera experiencia laboral en las Administraciones Públicas (tanto General como Territoriales) a personas jóvenes desempleadas que hayan completado su educación formal. Adquirirán competencias no técnicas y aptitudes interpersonales trabajando en empleos relacionados con la doble transición, la asistencia social y la cohesión territorial.
  - ✓ **Entidades participantes:** CNH2
  - ✓ **Financiación CNH2:** 692.729,52€
  - ✓ **Duración:** 2023-2024

## AYUDA PRIMERA EXPERIENCIA EN LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS 2

## FICHA DE PROYECTO

- ✓ **Título del Proyecto:** "Ayuda primera experiencia AA.PP"



- ✓ **Convocatoria:** Contratación de jóvenes desempleados, mayores de 16 y menores de 30 años, cuya etapa formativa se haya completado, por parte de administraciones públicas y entidades del sector público institucional, en la modalidad de contrato en prácticas. 15 plazas 2024/25.
- ✓ **Organismo Financiador:** Servicio Público de Empleo
- ✓ **Objetivo del Proyecto:** Ofrecerá una primera experiencia laboral en las Administraciones Públicas (tanto General como Territoriales) a personas jóvenes desempleadas que hayan completado su educación formal. Adquirirán competencias no técnicas y aptitudes interpersonales trabajando en empleos relacionados con la doble transición, la asistencia social y la cohesión territorial.
- ✓ **Entidades participantes:** CNH2
- ✓ **Financiación CNH2:** 520.955€
- ✓ **Duración:** 2024-2025

**Proyectos internos estratégicos****PRIOXIS**

## FICHA DE PROYECTO PRIOXIS

- ✓ **Título:** "Proyecto de implantación de sistemas de óxidos sólidos (PRIOXIS)".
- ✓ **Organismo Financiador:** CNH2.
- ✓ **Objetivo:** Fabricación de prototipos reversibles de pequeña potencia de diferente geometría (plana y tubular) – Tarea: Estandarización de procesos de fabricación de sistemas reversibles empleando técnicas de fabricación avanzada. Análisis de degradaciones a largos tiempos de operación en modo reversible.
- ✓ **Entidades participantes:** CNH2
- ✓ **Financiación CNH2:** 2.000 €
- ✓ **Duración:** 2023-2024.

**PRIOXIS**

## BioFAR

## FICHA DE PROYECTO BioFAR

- ✓ **Título:** "BioFAR".
- ✓ **Organismo Financiador:** CNH2.
- ✓ **Objetivo:** Análisis y aplicación del desarrollo de nuevos electrodos para sistemas bioelectroquímicos y fotoelectroquímicos, con el fin de estudiar sinergias entre estas dos tecnologías para la producción de electricidad o H<sub>2</sub> a partir de residuos – Tarea: 1) Desarrollo de modelos de Ceramic MFC tubulares. 2) Testeo de nuevos catalizadores para ORR en MFC. 3) Caracterización de diferentes residuos susceptibles de biodegradación en condiciones anaerobias
- ✓ **Entidades participantes:** CNH2
- ✓ **Presupuesto:** 4.000 €.
- ✓ **Duración:** 2023-2024.



## OptimFAB

## FICHA DE PROYECTO OptimFAB

- ✓ **Título:** "OPTimFab".
- ✓ **Organismo Financiador:** CNH2.
- ✓ **Objetivo:** Dar servicio en forma de I+D+i en las áreas de impresión 3D, diseño 3D, reciclaje de materiales y fabricación de prototipos y/o productos de uso final en general – Tarea: Dar servicio en forma de I+D+i en las áreas de impresión 3D, diseño 3D, reciclaje de materiales y fabricación de prototipos y/o productos de uso final en general.
- ✓ **Entidades participantes:** CNH2
- ✓ **Financiación CNH2:** 2.000 €
- ✓ **Duración:** 2023-2024.



## OPTIMANT

## FICHA DE PROYECTO OPTIMANT

- ✓ **Título:** "OPTIMANT".V
- ✓ **Organismo Financiador:** CNH2.
- ✓ **Objetivo:** Mejora de los recursos dedicados y el mantenimiento preventivo de todos los servicios e infraestructuras de los que dispone el Centro actualmente – Tareas: Contrato de mantenimiento/mejora climatización, para asegurar la disponibilidad de equipos y condiciones de trabajo; Revisión Alarmas para reducción de riesgos, posibilidad de integración con necesidades del Esquema Nacional de seguridad; Ascensores, subsanación de defectos existentes que pueden limitar la accesibilidad por falta de servicio; Reparaciones varias en situaciones imprevistas que puedan suponer problemas de falta de operatividad en puntos esenciales (hidrogenera, parque de almacenamiento y distribución de H2 al CNH2, nave de prototipos, alimentación eléctrica, equipos de laboratorio, etc.), llevando a cabo un control histórico que permita su planificación y/o previsión en futuras situaciones.
- ✓ **Entidades participantes:** CNH2
- ✓ **Financiación CNH2:** 100.000 €
- ✓ **Duración:** 2023-2024.

OPTIMANT

## ERP-CNH2

## FICHA DE PROYECTO ERP-CNH2

- ✓ **Título:** "ERP-CNH2".
- ✓ **Organismo Financiador:** CNH2.
- ✓ **Objetivo:** Desarrollo e implantación de un sistema ERP en el CNH2 conjuntamente con la entidad adjudicataria de su licitación.
- ✓ **Entidades participantes:** CNH2
- ✓ **Financiación CNH2:** 5.000 €
- ✓ **Duración:** 2023-2024.

ERP-CNH2

## CONECTA H2

## FICHA DE PROYECTO CONECTA H2

- ✓ **Título:** "CONECTA H2".
- ✓ **Organismo Financiador:** CNH2.
- ✓ **Objetivo:** Desarrollo de una intranet corporativa con información organizativa, personal, proyectos, etc.
- ✓ **Entidades participantes:** CNH2
- ✓ **Financiación CNH2:** 5.000 €
- ✓ **Duración:** 2023-2024.

CONECTA H2

## NUEVA SENDA H2

### FICHA DE PROYECTO NUEVA SENDA H2

- ✓ **Título:** NUEVA SENDA H2
- ✓ **Organismo Financiador:** CNH2.
- ✓ **Objetivo:** Acercar las tecnologías del hidrógeno a la sociedad.
- ✓ **Entidades participantes:** CNH2
- ✓ **Financiación CNH2:** 2.000 €
- ✓ **Duración:** 2023-2024.

**NUEVA SENDA H2**

## Certificación ENS

### FICHA DE PROYECTO Certificación ENS

- ✓ **Título:** "Certificación ENS".
- ✓ **Organismo Financiador:** CNH2.
- ✓ **Objetivo:** Es un proyecto piloto de algunas ICTS con el CCN-CER y RedIRIS. El objetivo es conseguir la certificación en el Esquema Nacional de Seguridad con un nivel BASICO.
- ✓ **Participantes:** CNH2 en colaboración con CCN-CERT (Centro Criptológico Nacional) y RedIRIS.
- ✓ **Financiación CNH2:** 30.000 €
- ✓ **Duración:** 2023-2024.

**Certificación ENS**

## LT-GenH2

### FICHA DE PROYECTO LT-GenH2

- ✓ **Título:** LT-GenH2
- ✓ **Organismo Financiador:** CNH2.
- ✓ **Objetivo:** Desarrollo e implantación de innovaciones en tecnologías de electrolisis de baja temperatura (PEM, AEM y Alcalina).
- ✓ **Entidades participantes:** CNH2
- ✓ **Financiación CNH2:** 6.000 €
- ✓ **Duración:** 2023-2024.

**LT-GenH2**

## ELECTRA-30

## FICHA DE PROYECTO ELECTRA-30

- ✓ **Título:** ELECTRA-30
- ✓ **Organismo Financiador:** CNH2.
- ✓ **Objetivo:** Banco de Ensayos de Electrólisis Alcalina de 30bar - Montaje, construcción y puesta en marcha de un banco de electrolisis alcalina para pequeños stacks y trabajo a alta presión como soporte a las tareas de investigación y desarrollo del CNH2.
- ✓ **Entidades participantes:** CNH2
- ✓ **Financiación CNH2:** 123.400 €
- ✓ **Duración:** 2024-2025.



## DeOpMat

## FICHA DE PROYECTO DeOpMat

- ✓ **Título:** DeOpMat
- ✓ **Organismo Financiador:** CNH2.
- ✓ **Objetivo:** Optimización y el desarrollo de nuevos métodos analíticos y procedimientos de ensayo para los diferentes equipos del Laboratorio de Caracterización de Materiales. De esta forma, se pretende aumentar la capacidad de laboratorio en cuanto a la determinación de diversos parámetros en la caracterización de nuevos materiales.
- ✓ **Entidades participantes:** CNH2
- ✓ **Financiación CNH2:** 3.500 €
- ✓ **Duración:** 2023-2024.

The logo for DeOpMat consists of the text 'DeOpMat' in a white, bold, sans-serif font, centered within a solid blue rectangular box.

## 5.2. Servicios a terceros

Uno de los principales objetivos del Centro Nacional del Hidrógeno es abrir el uso de sus instalaciones, infraestructuras y equipos a terceros que puedan aprovechar también los conocimientos generados por las actividades realizadas por el Centro hasta la fecha y los que puedan ser generados en el futuro.

Durante el año 2024, el CNH2 ha prestado servicio a diferentes universidades, centros tecnológicos y empresas, y han sido llevados a cabo en los distintos laboratorios e instalaciones que el Centro posee, conjugando la experiencia de su personal altamente cualificado con sus modernas y punteras instalaciones y equipos de los que dispone. Entre los principales servicios ejecutados en el 2024 se destacan servicios ligados a la producción de hidrógeno para realización de medidas de dispersión de H<sub>2</sub> con red de sensores, la caracterización electroquímica de ánodos para celdas zero gap en condiciones de electrólisis alcalina, los ensayos de pilas de combustible en condiciones de aviación o la determinación de soluciones en el mercado para las tecnologías de PC para su uso en vehículos militares. Entre los servicios prestados, destacan los realizados a las empresas Airbus Upnext, Uro Vehículos Especial, Sotacarbo, Segula Tecnologías, Hydnum Steel.

## 5.3. Estancias

Durante el año 2024, se han realizado 5 estancias de investigadores en el CNH2

<b>NOMBRE</b>	<b>APELLIDOS</b>	<b>NACIONALIDAD</b>	<b>FORMACIÓN</b>	<b>CENTRO DEL QUE PROCEDE</b>
<b>BEGOÑA</b>	<b>GARCÍA MUÑOZ</b>	<b>ESPAÑA</b>	Máster en Química	Fundación Hidrógeno Aragón
<b>LUDOVICA</b>	<b>PISANU</b>	<b>ITALIA</b>	Ingeniería Química	Universidad de Cagliari
<b>DAVIDE</b>	<b>MICHELETTO</b>	<b>ITALIA</b>	PhD Ingeniería Industrial	Universidad de Cagliari
<b>FRANCESCA</b>	<b>MENNILLI</b>	<b>ITALIA</b>	PhD Ingeniería Industrial	Universidad Politécnica de Le Marche
<b>NANCY</b>	<b>KHAYONGO OCHIVA</b>	<b>KENYA</b>	PhD	Universidad de Kenya
<b>JOSÉ MANUEL</b>	<b>MORENO DEL RÍO</b>	<b>ESPAÑA</b>	Doctorado en Química Sostenible	UCLM

Por otra parte, el Investigador del CNH2, Jesús Rodríguez Ruiz, realizó una estancia de un mes en la *Univertà degli Studi di Cagliari*.

Adicionalmente se han contado con 13 alumnos de prácticas de todos los niveles formativos, desde Máster hasta formación profesional, que han desarrollado parte de su formación en el CNH2. Fruto de esta colaboración se han elaborado dos trabajos finales de grado y un trabajo final de máster.

## 5.4. Participación en congresos científicos

### INTERNACIONALES

NOMBRE	CONGRESO	PONENCIA/PÓSTER/ABSTRACT
E.Nieto	5th Edition Hydrogen Finance and Investment Summit (21 y 22 febrero)	H2: Present and Future in Spain" (Amsterdam)
Clara Serrano Carlos de la Cruz	Hannover Messe 2024 (22 al 26 abril)	"How the CNH2 promotes the application of hydrogen technologies"
Roberto Campana Emilio Nieto	2024 World Hydrogen Energy Conference – 23 al 27 junio	"Novel strategies to obtain high electrochemical performances in solid oxide fuel cells"
Nuria García Mancha Delgado Ureña	AIDIC - IBIC, Bolonia (Italia) - 30 Junio al 3 Julio	Ponencia: " Operation of Solid Oxide Fuel Cells (SOFC) with biogas generated from agri-food waste: optimisation of biogas production and analysis of cell performance"
María Panadero Camacho	Workshop internacional del proyecto HYPOP (Online, 25 de septiembre)	Ponencia: "CNH2 and hydrogen mobility: the example of Green Hysland Project"
Enrique Saborit Rojas	Presentación institucional del CNH2 – 9 al 16 septiembre	Presentación institucional del CNH2
E. Nieto/ S.Rubio/C.Alonso	Hydrogen: Present and Future (11 al 13 noviembre)	Hydrogen: Present and Future
S. Rubio	FCH2RAIL Project (11 al 13 noviembre)	FCH2RAIL Project: Development of a Modular Hydrogen Refuelling Station Prototype for Heavy Duty Vehicles
C. Alonso	"Advanced material and Reactor for ENergy storage tHrough Ammonia (ARENHA Project)" (11 al 13 noviembre)	"Advanced material and Reactor for ENergy storage tHrough Ammonia (ARENHA Project)"
B. Nieto M. Panadero C. Ballester	<i>European Hydrogen Week (Bruselas, 18-21 noviembre)</i>	<i>European Hydrogen Week (Bruselas, 18-21 noviembre)</i>
E. Nieto	<i>"El CNH2 y sus proyectos Arenha y Planes Complementarios" (19 al 22 noviembre)</i>	<i>"El CNH2 y sus proyectos Arenha y Planes Complementarios"</i>
C. Alonso	<i>"Country Spotlights: The Role of Hydrogen Valleys in Spain" (26 noviembre)</i>	<i>"Country Spotlights: The Role of Hydrogen Valleys in Spain"</i>
E. J. Rodriguez	<i>"Hydrogen Refuelling Stations adapted to refuel High Storage Capacity Vehicles" (3 al 6 diciembre)</i>	<i>"Hydrogen Refuelling Stations adapted to refuel High Storage Capacity Vehicles" (3 al 6 diciembre)</i>

M. Panadero	"HYPOP project: analysing public opinion and current regulations for hydrogen throughout Europe" (3 al 6 diciembre)	"HYPOP project: analysing public opinion and current regulations for hydrogen throughout Europe"
-------------	---	--

## NACIONALES

NOMBRE	CONGRESO	PONENCIA/PÓSTER/ABSTRACT
Emilio Nieto	Mesa redonda en el Congreso "Science for Industry 2024" (19 enero)	"Descarbonización del sector del gas"
Roberto Campana	Jornada virtual de seguimiento 2024 de proyectos PID2020 del área de energía y transporte (EYT) subárea energía (ENE) (6 febrero)	"Comprensión de reformado eficiente de CH <sub>4</sub> /CO <sub>2</sub> en pilas de combustible de oxido sólido avanzadas y optimización de agentes de reformado y catalizadores"
E.Nieto	II Congreso Nacional H <sub>2</sub> verde (6 febrero)	II Congreso Nacional H <sub>2</sub> verde
José María Olavarrieta Téllez	Ponencia: "El ciclo del H <sub>2</sub> O dentro del ciclo del H <sub>2</sub> ". ( Salamanca, 5 de marzo)	Ponencia: "El ciclo del H <sub>2</sub> O dentro del ciclo del H <sub>2</sub> ". ( Salamanca, 5 de marzo)
Javier Tobajas	"Improvement Sudoe project conclusions and results" (Bilbao, European Hydrogen Energy Conference) (Asociación Española del Hidrógeno - AeH <sub>2</sub> ) (6 al 8 marzo)	"Improvement Sudoe project conclusions and results" (Bilbao, European Hydrogen Energy Conference) (Asociación Española del Hidrógeno - AeH <sub>2</sub> )
Carlos de la Cruz	"Development and testing of a Fuel Cell Hybrid PowerPack for Rail Applications" (Bilbao, European Hydrogen Energy Conference) (Asociación Española del Hidrógeno - AeH <sub>2</sub> ) (6 al 8 marzo)	"Development and testing of a Fuel Cell Hybrid PowerPack for Rail Applications" (Bilbao, European Hydrogen Energy Conference) (Asociación Española del Hidrógeno - AeH <sub>2</sub> )
M. A. Fernández	I Encuentro Energía Y Movilidad Sostenible (Madrid, 21 de marzo)	I Encuentro Energía Y Movilidad Sostenible (Madrid, 21 de marzo)
C. Merino	IV Foro Bioeconomía circular & gases renovables (Valencia, 17 de abril)	IV Foro Bioeconomía circular & gases renovables (Valencia, 17 de abril)
E. Nieto	III Foro Hidrógeno verde y gases renovables (8 mayo)	III Foro Hidrógeno verde y gases renovables (8 mayo)
E. Nieto	VI Congreso de Seguridad industrial (21-23 mayo, La Coruña)	VI Congreso de Seguridad industrial (21-23 mayo, La Coruña)
A. Aguilar	II Cumbre Almacenamiento e Hidrógeno (Madrid, 22 mayo)	II Cumbre Almacenamiento e Hidrógeno (Madrid, 22 mayo)
E. Nieto	Why H <sub>2</sub> Sustainable Industry fair & Congress (Alicante, 24 de mayo)	Why H <sub>2</sub> Sustainable Industry fair & Congress (Alicante, 24 de mayo)
Nuria García-Mancha Delgado-Ureña	XI Congreso Geológico de España (Ávila, 2 de junio)	XI Congreso Geológico de España (Ávila, 2 de junio)
J. Ruiz de Pascual	III Encuentro Hidrógeno verde y gases renovables (Murcia, 4 de junio)	III Encuentro Hidrógeno verde y gases renovables (Murcia, 4 de junio)

C. Serrano	Foro Net Zero Tech (Barcelona, 5-6 junio)	Foro Net Zero Tech (Barcelona, 5-6 junio)
B. Nieto	Connecting Green Hydrogen Europe 2024 (Madrid, 25-27 junio)	Connecting Green Hydrogen Europe 2024 (Madrid, 25-27 junio)
M. Del Pilar Muñoz Delgado	"Integración de pilas de combustible en aplicaciones de sistemas de energía eléctrica" (2 al 5 julio)	"Integración de pilas de combustible en aplicaciones de sistemas de energía eléctrica"
Julia Isidro Elvira	Optimización de cargas catalíticas para aplicaciones de pilas de combustible tipo PEM (3 al 7 julio)	Optimización de cargas catalíticas para aplicaciones de pilas de combustible tipo PEM
Julia Isidro Elvira	Póster: Evaluación de la influencia del espesor de las membranas poliméricas en pilas de combustible PEM (3 julio)	Póster: Evaluación de la influencia del espesor de las membranas poliméricas en pilas de combustible PEM
S. Nereida	"Diseño de banco de ensayos para módulos de pilas PEM" (4 al 6 septiembre)	"Diseño de banco de ensayos para módulos de pilas PEM"
E. Nieto	Mesa a debate 9 "Fuentes Alternativas: El Hidrógeno Verde y la Energía Solar" (23 al 25 octubre)	Mesa a debate 9 "Fuentes Alternativas: El Hidrógeno Verde y la Energía Solar"
Enrique Saborit	Ponencia "Green Hydrogen Fuel Cells" dentro del webinar: Green Hydrogen in Industry and Transport: Innovation and Applications H2Excellence" (10 diciembre)	Cluster de la Energía de la Comunidad Valenciana
José M. Olavarrieta	Ponencia "Industrial uses of Green Hydrogen" dentro del webinar: Green Hydrogen in Industry and Transport: Innovation and Applications H2Excellence" (10 diciembre)	Cluster de la Energía de la Comunidad Valenciana
Diego Rodríguez	Ponencia "Hydrogen refuelling processes in hydrogen generators" dentro del webinar: Green Hydrogen in Industry and Transport: Innovation and Applications H2Excellence" del Cluster de la Energía de la Comunidad Valenciana (10 diciembre)	Cluster de la Energía de la Comunidad Valenciana
E. Nieto	Mesa redonda: El proyecto integral de hidrógeno de EMT Madrid (12 diciembre)	Mesa redonda: El proyecto integral de hidrógeno de EMT Madrid

## 5.5. Publicaciones

NOMBRE	ARTÍCULO	PUBLICADO EN	Q1/ Q2	NO INDEX
García-Mancha, A. Pardo, C. Montes, A. Chalán, R. Andújar, J. Rodríguez, R. Campana	"Operation Of Solid Oxide Fuel Cells (SOFC) with Biogas Generated from Agri-Food Waste: Optimisation of Biogas Production and Analysis of Cell Performance".	Chemical Engineering Transactions. 110, 223. DOI: 10.3303/CET24110038	X	
Díaz-González, S.; Campana,R.; Andújar, R.; Pardo, A.; Gil- Hernández, B.; Lozano-Gorrín, A.D.	RE0.01Sr0.99Co0.5Fe0.5O3 (RE = La, Pr, and Sm) Cathodes for SOFC.	Crystals 2024, 14, 143. doi.org/10.3390/cryst14020143	X	
De Bustos Ferrero, D., Rodríguez Suárez, C., Hernández Librán, R., Nieto Gallego, E., González San Miguel, E.	«Uso de combustibles alternativos en el ámbito ferroviario».	Revista «Vía Libre». Nº 692 (febrero 2024) – Año LXI, págs 31-35.		X
García-Mancha, N., Pardo, A., Montes, C., Chalán, A., Andújar, R., Rodríguez, J., & Campana, R.	CHEMICAL ENGINEERING TRANSACTIONS Operation of Solid Oxide Fuel Cells (SOFC) with biogas generated from agri-food waste: optimisation of biogas production and analysis of cell performance.	www.cetjournal.it	X	
Mais, L., Rodriguez, J., Melis, N., Vacca, A., & Mascia, M.	Computational modelling as a design tool for bioelectrochemical systems. Current Opinion in Electrochemistry, 101460	https://doi.org/10.1016/j.coel.2024.101460	X	
Tobajas, J.	Capítulo nº 10: «Hydrogen energy systems» (Págs 325-348).	Libro «Large Scale Grid integration of Renewable Energy Sources: Solutions and technologies» (2nd Edition) Book DOI: 10.1049/PBPO222E		X
Calderón-Valdez, S.N., De la Cruz-Rodríguez, C.	Test bench design for PEM fuel cell modules. Jornadas de Automática, 45. <a href="https://doi.org/10.17979/ja-cea.2024.45.10824">https://doi.org/10.17979/ja-cea.2024.45.10824</a>	Congreso XLV Jornadas de Automática – Málaga 2024: "Diseño de banco de ensayos para módulo de pilas PEM"		X
Andújar, R., Campana, R.	Effect of Ionomer/Carbon Ratio and Catalytic Layer Thickness on the Operation of PEM Single Cell.	Revista «Fuel Cells» doi.org/10.1002/face.202200194	X	
Rubio, S.	Limitations in the Hydrogen Refueling Process of Railway Vehicles	Libro «Civil-Comp Conferences»		X

Rodríguez, J. Tardío, C. Montes, C.	Activity and degradation of Pt/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> catalyst assessment in hydrogen release from perhydrodibenzyltoluene.	Internacional Journal of Hydrogen Energy <a href="https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2024.09.072">doi.org/10.1016/j.ijhydene.2024.09.072</a>	X	
Rodríguez, J.	A critical evaluation of platinum deposition techniques for hydrogen production in microbial electrolysis cells.	Internacional Journal of Hydrogen Energy <a href="https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2024.09.341">doi.org/10.1016/j.ijhydene.2024.09.341</a>	X	



# CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS 2024 Y PLAN ESTRATÉGICO 2023-2026

## 6. CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS ESTABLECIDOS PARA 2024

A continuación, se muestra el cuadro resumen de objetivos planteados y su consecución:

OBJETIVOS	VALOR 2024	PONDERACIÓN	LOGRO
1. Revisar de manera interna el nuevo Plan Estratégico 2023-2026	n/a	10%	Conseguido.
2. Celebrar y participar activamente en actividades de divulgación	≥ 170	10%	179
3. Promover y firmar contratos/ convenios/acuerdos de colaboración con terceros	≥ 25	5%	50
4. Ingresar por servicios/ subcontrataciones	≥ 400.000 €	5%	1.863.722,33€
5. Obtener nuevos proyectos aprobados en convocatorias públicas/privadas nacionales e internacionales	≥ 5	10%	13
6. Desarrollar formación externa a ofrecer por el CNH2	50	10%	57
7. Ejecutar inversiones con fondos propios	≥ 209.000 € invertidos	5%	329.192,42€
8. Publicar resultados científicos	≥ 3	5%	16
9. Incorporar doctores	≥ 1	10%	3+2 doctorandos
10. Establecer ratio de personal indefinido fijo por unidad	≥ 3	5%	43/8 = 5,38
11. Albergar estancias de personal investigador	≥ 3	10%	7
12. Tutelar alumnos	≥ 8	10%	14
13. Mejorar indicadores de igualdad	40-60 %	5%	41% Mujeres

A continuación, se explican en mayor detalle la justificación de la consecución cada uno de los objetivos planteados:

1. **Revisar de manera interna el nuevo Plan Estratégico 2023-2026:** Se elabora un documento de revisión en el que se adaptan las previsiones a la marcha real de las actuaciones, de forma a tener una imagen más realista del estado de desarrollo.
2. **Celebrar y participar activamente en actividades de divulgación:** Se lleva a cabo 179 actividades de divulgación a lo largo del año, estando presente el CNH2 tanto en foros sectoriales, como generales, así como en el ámbito nacional e internacional.
3. **Promover y firmar contratos/ convenios/acuerdos de colaboración con terceros:** Se firman 50 acuerdos, ya sea memorándums de entendimiento o acuerdo de confidencialidad, documentos claves para el crecimiento de la actividad del CNH2.
4. **Ingresar por servicios/ subcontrataciones:** Se alcanzan ingresos ligeramente superiores a los establecidos como objetivos.
5. **Obtener nuevos proyectos aprobados en convocatorias públicas/privadas nacionales e internacionales:** Se consiguen 8 nuevos proyectos.
6. **Desarrollar formación externa a ofrecer por el CNH2:** Se forman 57 profesionales por parte del CNH2 con una plataforma y contenidos propios de la entidad.

7. **Ejecutar inversiones con fondos propios:** Se alcanza el objetivo de consecución de inversiones previsto, ejecutándose al 100% las cantidades planificadas.
8. **Publicar resultados científicos:** Se llevan a cabo 16 publicaciones y capítulos de libros o libros completos tanto indexados, como no indexados (JCR) en 2024.
9. **Incorporar doctores:** Se firman 3 nuevos contratos con personas con titulación de doctor.
10. **Establecer ratio de personal indefinido fijo por unidad:** Se mejora la ratio y, por tanto, el indicador de estabilidad de la plantilla.
11. **Albergar estancias de personal investigador:** siete personas realizan estancias en el CNH2 como personal investigador.
12. **Tutelar alumnos:** Entre Trabajos Final de Máster, Trabajos Final de Grado y prácticas de otros estudios, se tutelan a 14 alumnos y alumnas durante el año 2024.
13. **Mejorar indicadores de igualdad:** Se alcanza la paridad prácticamente.

Los objetivos se han cumplido en un 100 %.

### 6.1. Revisión anual del plan estratégico 2023-2026

Durante el ejercicio 2024 se ha procedido a revisar el Plan Estratégico quedando sus actividades de la siguiente forma:

LÍNEA ESTRATÉGICA DE ELECTRÓLISIS A BAJA TEMPERATURA				
METAS/HITOS	2023	2024	2025	2026
<b>A. Adecuación y optimización de <i>stacks</i> PEM.</b>		Prevista consecución en el tiempo		
<b>B. Desarrollo de un prototipo de <i>stack</i> electrolizador AEM.</b>				X
<b>C. Puesta en marcha del modelo computacional y validación del modelo</b>				X
<b>D. Desarrollo e implementación de protocolos de ensayo armonizados para componentes, celdas, <i>stacks</i>, sistemas PEM, AEM y Alcalino, y para ensayos de larga duración</b>	CONSEGUIDO			
<b>NUEVO. Instalación ensayo short stack (150-150) kW ELZ PEM</b>				X
<b>NUEVO. Desarrollo de un banco de ensayos electrolizador alcalino para presión hasta 30bar.</b>			X	
LÍNEA ESTRATÉGICA DE ELECTRÓLISIS A ALTA TEMPERATURA				
METAS/HITOS	2023	2024	2025	2026
<b>A. Nuevos materiales y catalizadores en monoceldas y pequeños <i>stacks</i> SOEC más baratos y durables que los actuales.</b>		Prevista consecución en el tiempo		
<b>B. Celdas y <i>stacks</i> SOEC de baja potencia fabricados en el CNH2</b>	CONSEGUIDO			

C. Definir e implementar el desarrollo armonizado de protocolos de ensayo de caracterización SOEC		Prevista consecución en el tiempo		
D. Puesta en marcha y validación de los modelos. CFD para celdas y stacks SOEC				X
E. Celdas y stacks con geometrías mejoradas fabricados en el CNH2 más durables y eficientes que los actuales			X	
F. Desarrollo banco de ensayo para pequeños stacks SOEC (1-3kW).				X
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA DE PROCESOS ALTERNATIVOS A LA ELECTRÓLISIS</b>				
<b>METAS/HITOS</b>	2023	2024	2025	2026
A. Capacidad para producción de hidrogeno por vía fotoquímica o fotoelectroquímica.				X
B. Capacidad para producir hidrogeno por vía bioelectroquímica			X	
<u>Nuevo.</u> Valorización de residuos para producción de CH4 y H2 (DA y FO)			X	
<u>Nuevo.</u> Valorización de residuos para producción de mezclas de gas de síntesis enriquecidas en H2 (oxi-gasificación)				X
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA DE HIDRÓGENO GAS</b>				
<b>METAS/HITOS</b>	2023	2024	2025	2026
A. Diseño de al menos un sistema de almacenamiento optimizado		Prevista consecución en el tiempo		
B. Desarrollo de modelo para depósitos de hidrógeno comprimido				X
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA DE HIDRÓGENO LIQUIDO</b>				
<b>METAS/HITOS</b>	2023	2024	2025	2026
A. Acondicionamiento de instalaciones para la investigación en sistemas de almacenamiento de hidrógeno líquido			X	
B. Adquisición de equipamiento para la investigación en hidrógeno líquido				X
C. Desarrollo de modelo para depósitos de hidrogeno liquido			X	
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA DE ENERGY CARRIERS</b>				
<b>METAS/HITOS</b>	2023	2024	2025	2026
A. Definir un porcentaje de mezcla en la red de GN actual.			X	
B. Desarrollo del GN como almacenamiento de Hidrógeno.			X	
C. Banco de ensayo de laboratorio para LOHC				X

D. Prototipo de obtención de amoniaco renovable				X
E. Proceso de valorización de CO2 desarrollado y validado		PASA A 2025 ➔	X	
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA DE DISTRIBUCIÓN DE HIDRÓGENO</b>				
<b>METAS/HITOS</b>	2023	2024	2025	2026
A. Hidrogenera móvil operativa.		CONSEGUIDO		
B. Protocolos de repostaje optimizados para diferentes presiones, tipo de tanque, disponibilidad de chiler y comunicaciones.				X
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA DE PILAS MEMBRANA POLIMÉRICA</b>				
<b>METAS/HITOS</b>	2023	2024	2025	2026
A. Obtención de electrocatalizadores con carga ultrabaja de MGP.	CONSEGUIDO			
B. Fabricación de monoceldas PEM de alta temperatura				X
C. Incremento de capacidad de producción de MEAs.			X	
D. Obtención de componentes empleando técnicas de fabricación avanzadas		Prevista consecución en tiempo		
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA DE PILAS DE COMBUSTIBLE DE ÓXIDO SÓLIDO</b>				
<b>METAS/HITOS</b>	2023	2024	2025	2026
A. Obtención de nuevos materiales y componentes integrados a nivel de monocelda y pequeños <i>stacks</i> baratos y con larga vida útil		Prevista consecución en tiempo		
B. Celdas y <i>stacks</i> de baja potencia fabricados con tecnología propia.	CONSEGUIDO			
C. Definir e implementar protocolos de ensayo armonizados			X	
D. Identificación de procesos degradativos bajo condiciones de operación reales.				X
E. Mejora de rendimientos electroquímicos y aumento de durabilidad de sistemas de baja potencia			X	
F. Desarrollar un banco de ensayo para pequeños <i>stacks</i> (1-3kW).				X
G. Obtención de electrocatalizadores para operación con biocombustibles			X	
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA DE PILAS DE COMBUSTIBLE MICROBIANAS</b>				
<b>METAS/HITOS</b>	2023	2024	2025	2026
A. Electrodo producidos por técnicas de fabricación avanzada.		X		
B. Demostración de operación de sistemas en entornos relevantes				SUSPENDIDO

LÍNEA ESTRATÉGICA DE SISTEMAS ESTACIONARIOS				
METAS/HITOS	2023	2024	2025	2026
A. Código de control para <i>stack</i> de pila de combustible PEM.			X	
B. Propuesta de mejora en el control y gestión de convertidores para plantas de pilas de combustible y electrolizadores.				X
LÍNEA ESTRATÉGICA DE TRANSPORTE				
METAS/HITOS	2023	2024	2025	2026
A. Dimensionamiento del sistema de H2 para una aplicación pesada.			X	
B. Caracterizar un sistema de pila de combustible de alta potencia para transporte pesado.				X
LÍNEA ESTRATÉGICA DE NORMATIVA, Y SEGURIDAD				
METAS/HITOS	2023	2024	2025	2026
A. Participar activamente como vocales en los CTNs y sus homólogos internacionales.				X
B. Contribuir al desarrollo de Nueva normativa del sector.				X
C. Definir e implementar herramientas de simulación armonizados			X	
LÍNEA ESTRATÉGICA DE IMPLANTACIÓN DE LAS APLICACIONES DE HIDRÓGENO				
METAS/HITOS	2023	2024	2025	2026
A. Desarrollo de un modelo técnico-económico para el uso del hidrógeno en una aplicación emergente. <b>Metanol SAF</b>				X
B. Desarrollo de un modelo técnico-económico para hidrógeno líquido.				X
C. Definición de los diferentes LOHC para cada uso.				X
LÍNEA ESTRATÉGICA DE CONSULTORÍA Y ASESORÍA TÉCNICA. TRAMITACIÓN DE PERMISOS				
METAS/HITOS	2023	2024	2025	2026
A. Desarrollo de capacidades de aplicación del hidrógeno en sectores de valor añadido.				X
B. Desarrollar al menos un ACV	CONSEGUIDO	←	PASA A 2023	
C. Desarrollar al menos un estudio de huella de carbono.	PASA A 2024 →	X		
<b>NUEVO. Desarrollo de estudios de implantación y normativa de hidrógeno para Sudamérica.</b>			X	
LÍNEA ESTRATÉGICA DE FORMACIÓN, DIVULGACIÓN DEL USO DEL HIDRÓGENO Y PERCEPCIÓN SOCIAL				

METAS/HITOS	2023	2024	2025	2026
<b>A. Desarrollo de formación-teórico práctica propia en nuestra plataforma.</b>				X
<b>B. Desarrollar un protocolo de visitas.</b>	CONSEGUIDO			
<b>C. Desarrollo de un argumentario enfocado a la percepción/aceptación social de las tecnologías del hidrógeno.</b>		Prevista consecución en el tiempo		

En relación a lo indicado en la tabla se destaca:

- En la línea de electrólisis a baja temperatura se sigue de manera adecuada el desarrollo de las acciones planificadas inicialmente. Se introducen dos nuevos hitos: instalación de ensayo de short stack (100-150 kW) ELZ PEM y el desarrollo de un banco de ensayos electrolizador alcalino para presión hasta 30bar.
- En cuanto a electrólisis de alta temperatura se ha seguido avanzando en atención a los hitos fijados.
- En relación a la línea de procesos alternativos a la electrólisis se han añadido dos nuevos hitos: la valorización de residuos para producción de CH<sub>4</sub> y H<sub>2</sub> (DA y FO), así como la valorización de residuos para producción de mezclas de gas de síntesis enriquecidas en H<sub>2</sub>.
- Dentro de la línea de Distribución de Hidrógeno, el objetivo de hidrogenera móvil operativa se ha alcanzado a lo largo de 2024.
- Se ha decidido suspender el hito de demostración de operación de sistemas en entornos relevantes, dentro de la línea de Pilas de combustible microbianas.
- Se ha añadido, dentro de la Línea estratégica de consultoría y asesoría técnica, el desarrollo de estudios de implantación y normativa de hidrógeno para Sudamérica.

## 7. ACTIVIDADES DE FORMACIÓN Y DIFUSIÓN

### 7.1. Formación impartida por el CNH2

#### ➤ ÁMBITO INTERNACIONAL

FECHA INICIO	DESCRIPCIÓN	Nº ALUMNOS
<b>Abril-24</b>	Curso virtual de capacitación en "Tecnologías del hidrógeno" para docentes del Instituto Nacional de Aprendizaje de Costa Rica	25
<b>mayo-24</b>	Capacitación en Tecnologías de hidrógeno para personal funcionario y autoridades de Panamá	40
<b>Junio-24</b>	<i>"Green hydrogen production by water electrolysis" "Prospects of hydrogen as clean transport fuel" (8th International Sotacarbo Summer School on low carbon energy Technologies "Renewable fuels towards carbon neutrality")</i>	
<b>Noviembre-24</b>	Presentación capacidades CNH2 en la 1ª Jornada Académica del Hidrogeno Verde en Uruguay	
<b>Diciembre-24</b>	Capacitación en Tecnologías de hidrógeno para personal funcionario y autoridades de Panamá - presencial	50

#### ➤ ÁMBITO NACIONAL

FECHA INICIO	DESCRIPCIÓN	Nº ALUMNOS
<b>enero-24</b>	Clases del Máster de Hidrógeno en la Universidad Loyola de Sevilla	<b>N.A.</b>
<b>enero-24</b>	Curso Fundanet-CNH2	<b>30</b>
<b>Febrero-24</b>	Curso Tecnologías del Hidrógeno 3ª Edición	<b>120</b>
<b>Marzo-24</b>	Formación práctica para estudiantes del Máster Universitario de Energías Renovables de la UCLM	<b>25</b>
<b>Abril-24</b>	Impartición de la charla "Introducción a las tecnologías de hidrógeno y pilas de combustible" en la E.T.S Ingeniería Industrial de la UCM	<b>15</b>
<b>Abril-24</b>	Charla para los alumnos del máster de tecnologías de hidrógeno en la Universidad de Burgos	<b>N.A.</b>
<b>Junio-24</b>	Conferencia: "El CNH2 y su papel en las pilas de combustible y las tecnologías del hidrógeno" dentro del Máster Universitario en Energías Renovables de la Universidad Europea de Canarias	<b>30</b>
<b>Octubre-24</b>	Curso Tecnologías del Hidrógeno 4ª Edición	<b>69</b>
<b>Octubre-24</b>	Ponencia: "Transporte, almacenamiento y distribución hidrógeno" dentro del Máster Course Hidrógeno Renovable de IKN	<b>N.A.</b>

<b>Noviembre-24</b>	Clase del Máster en Energías y Tecnologías del Hidrógeno de la Universidad de Loyola	<b>N.A.</b>
<b>Noviembre-24</b>	Curso Básico Tecnologías del Hidrógeno	<b>37</b>
<b>Noviembre-24</b>	Seminario: "Hidrógeno en el sector naval y portuario" de la UNIR	<b>N.A.</b>
<b>Diciembre-24</b>	Seminario: "Usos del hidrógeno en aviación con combustibles sintéticos (SAF)" de la UNIR	<b>N.A.</b>

## 7.2. Formación recibida por el personal del CNH2

### ➤ ÁMBITO NACIONAL

FECHA INICIO	NÚMERO DE ALUMNOS	DESCRIPCIÓN
ene.-24	2	Curso de administración de sitios web con Wordpress de forma profesional
ene.-24	1	Técnico de nivel Básico en Prevención de Riesgos Laborales.Laboral Task Force S.L.U
ene.-24	1	Curso µCeENS"(online) en cumplimiento del ENS
ene.-24	1	WordPress: Construcción de sitios Web
ene.-24 a nov.-24	1	Curso Fundanet
ene.-24	2	<i>METAOLVIDO: GESTIÓN Y TRATAMIENTO AUTOMÁTICO DE METADATOS</i> Centro Criptológico Nacional(CCN)
ene.-24	1	Curso MCEENS
ene.-24	1	Concienciación en Ciberseguridad Y ENS como protección
ene.-24	1	"Descarbonización del sector del gas" Mesa redonda en el Congreso "Science for Industry 2024"
ene.-24	3	Fundanet: Sesión formativa bandeja de RRHH y creación empleado(Semicrol Online)
ene.-24	71	Formación en materia de ciberseguridad CCN-CERT - RedIRIS
ene.-24 a feb.-24	1	Curso presencial sobre los Servicios y Funcionalides de la Plataforma de Contratación del Sector Público
feb.-24	1	<i>Plataforma de Contratación del Sector Público y la Contratación Electrónica( El instituto de Estudios Fiscales)</i>
feb.-24 a mar.-24	1	Análisis de Riesgos en la industria Química y Petroquímica.Método HAZOP
ene.-24 a feb.-24	3	Fundanet: Sesión Práctica(Semicrol Online)
ene.-24 a mar.-24	1	Análisis de Riesgos en la industria Química y Petroquímica.Método HAZOP Universidad de Castilla La Mancha,Grupo de Ingeniería Química y Medioambiental, Ciudad Real en colaboración de Repsol Puertollano

<b>ene.-24 a mar.-24</b>	3	Curso "Análisis de Ciclo de Vida" (Simapro)
<b>ene.-24</b>	1	Formación en materia de ciberseguridad CCN-CERT - RedIRIS
<b>Feb.-24 a mar.-24</b>	2	Acceso obligatorio a Fertiberia (10 h) SGS Tecnos
<b>Feb.-24 a mar.-24</b>	15	Clasificación de áreas con riesgo de explosión (ATEX)
<b>Feb.-24</b>	2	<i>II Congreso Nacional H2 verde (Huelva, 6-9 febrero)</i>
<b>Feb.-24 a mar.-24</b>	15	Curso Trabajos e Intervención en Fugas de Amoniaco (4 Horas) Senagosa
<b>Feb.-24</b>	3	Fundanet: Explotación información RRHH(Semicrol Online)
<b>Feb.-24</b>	1	Tecnologías del Hidrógeno
<b>Feb.-24 a abr.-24</b>	10	<i>Curso Tecnologías del Hidrógeno (80 Horas) CNH2</i>
<b>Feb.-24</b>	1	Jornada "La disrupción del liderazgo femenino"
<b>Feb.-24</b>	2	Acceso obligatorio a Fertiberia (10 h) SGS Tecnos
<b>Feb.-24 a mar.-24</b>	2	Congreso "European Hydrogen Energy Conference" (Asociación Española del Hidrógeno - AeH2)
<b>Feb.-24 a mar.-24</b>	6	Concienciación en Ciberseguridad Y ENS como protección Online con equipos del CNH2
<b>Feb.-24 a mar.-24</b>	3	<i>Acceso Fertiberia SGS Academy (on line)</i>
<b>mar.-24</b>	1	Transición energética y descarbonización en el ciclo integral del agua (Salamanca, 5 de marzo)
<b>mar.-24 a abr.-24</b>	3	Twincat 3 PLC, Beckhoff Automation, S.A.
<b>mar.-24 a abr.-24</b>	3	<i>Economía circular, sostenibilidad y transformación digital (ITECAM)</i>
<b>mar.-24</b>	1	I Encuentro Energía Y Movilidad Sostenible (Madrid, 21 de marzo)
<b>mar.-24 a abr.-24</b>	1	Impartición de la charla "Introducción a las tecnologías de hidrógeno y pilas de combustible" en la E.T.S Ingeniería Industrial de la UCM
<b>mar.-24 a abr.-24</b>	1	Póster en las I Jornadas retos de la descarbonización de la industria en el campo de Gibraltar: Hidrógeno Verde
<b>abr.-24</b>	1	<i>Hydrogen for International Shipping Mission Hydrogen GmbH</i>
<b>abr.-24</b>	1	Lyquid Hydrogen Distribution Mission Hydrogen GmbH
<b>abr.-24</b>	1	SimaPro: Herramienta de análisis de ciclo de vida
<b>abr.-24 a jun.-24</b>	1	<i>Análisis del ciclo de vida (ACV)</i>
<b>abr.-24</b>	1	<i>Divulgación y Comunicación Científica LANIAKEA Divulgación y Comunicación Científica SL</i>
<b>abr.-24</b>	1	Curso Básico de Seguridad para Contratistas de Empresas Fertiberia (8Horas) Escuela de Seguridad SGS (On Line)
<b>abr.-24 a jun.-24</b>	1	Programa en Ciberseguridad con certificación CEHv12 de ec Council Instituto Tecnológico Europeo(On Line)
<b>abr.-24</b>	1	<i>IV Foro Bioeconomía circular &amp; gases renovables (Valencia, 17 de abril)</i>

<b>abr.-24</b>	1	Cátedra de Movilidad Sostenible en la Universidad Politécnica de Madrid y Fundación Repsol
<b>abr.-24 a dic.-24</b>	1	Formación avanzada en diseño industrial con AutoCAD FORMACAD ENGINEERING & CONSULTING, SL.
<b>abr.-24</b>	14	Lucha Contra Incendios -Centro de Formación Integral en Emergencias de SENAGOSA
<b>abr.-24 a jun.-24</b>	1	8th International sotacarbo Summer Scholl on low carbon energy technologies"RENEWABLE FUELS TOWARDS CARBON NEUTRALITY"Sotacarbo SpA
<b>abr.-24 a jun.-24</b>	1	LIX Congreso Nacional de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio(Facultad de Educación de la Universidad de Zaragoza)
<b>May.-24 a jun.-24</b>	7	Curso Primeros Auxilios 8 Horas (Cualtis)
<b>May.-24 a jun.-24</b>	1	Asistencia al curso "Clasificación de áreas con riesgo de explosión"
<b>May.-24 a jun.-24</b>	26	USO DIPHOTERINE-CNH2
<b>May.-24 a jul.-24</b>	1	XLIV Reunión del grupo Especializado de Electroquímica de la RSEQ + V Simposio E3 del Mediterráneo
<b>May.-24 a jul.-24</b>	1	Curso"ISO14067de Huella de Carbono de Producto"
<b>May.-24 a jul.-24</b>	1	Asistencia al webinar online "hacia la descarbonización del transporte marítimo"
<b>May.-24</b>	1	III Foro Hidrógeno verde y gases renovables (8 mayo)
<b>May.-24 a jul.-24</b>	1	Aplicaciones para la Industria 4.0 (AR/VR)
<b>May.-24</b>	1	II Cumbre Almacenamiento e Hidrógeno (Madrid, 22 mayo)
<b>May.-24</b>	1	VI Congreso de Seguridad industrial (21-23 mayo, La Coruña)
<b>May.-24</b>	1	Why H2 Sustainable Indsutry fair & Congress (Alicante, 24 de mayo)
<b>May.-24 a jul.-24</b>	2	Asesoramiento, formación y confección del modelo 200
<b>Jun.-24</b>	1	XI Congreso Geológico de España (Ávila, 2 de junio)
<b>Jun.-24 a ago.-24</b>	1	Acceso Fertiberia
<b>Jun.-24 a jul.-24</b>	1	Webinar"High Pressure Hydrogen Distribution"
<b>Jun.-24</b>	1	III Encuentro Hidrógeno verde y gases renovables (Murcia, 4 de junio)
<b>Jun.-24</b>	1	Foro Net Zero Tech (Barcelona, 5-6 junio)
<b>Jun.-24 a oct.-24</b>	1	Tecnologías del Hidrógeno
<b>Jun.-24 a ago.-24</b>	10	Concienciación en Ciberseguridad Y ENS como protección
<b>Jun.-24</b>	1	Connecting Green Hydrogen Europe 2024 (Madrid, 25-27 junio)
<b>Jun.-24</b>	2	Gestión Estrategica de Recursos Humanos en un Entorno de transformación
<b>Jun.-24</b>	1	USO DIPHOTERINE
<b>Jul.-24</b>	1	Seminario Anual de Automática, Electrónica Industrial e Instrumentación SAAEI 2024 (02-5/07/2024)
<b>Jul.-24</b>	1	XLIV Reunión del Grupo Especializado de Electroquímica de la RSEQ + V Simposio E3 del Mediterráneo ( Bilbao, 3 de julio)
<b>Jul.-24 a sep.-24</b>	2	XLV Jornadas de Automática(Málaga)
<b>Jul.-24 a sep.-24</b>	2	Concienciación en Ciberseguridad Y ENS como protección
<b>Jul.-24 a sep.-24</b>	1	Formación Obligatoria Acceso a Fertiberia

<b>Ago.-24 a sep.-24</b>	1	Curso PRL Fertilberia
<b>Ago.-24 a sep.-24</b>	1	Transposición Objetivos RFNBO en industria y Transporte (RED III)
<b>Ago.-24 a ene.-25</b>	1	Intro a Diagramas de Tuberías e Instrumentos.P&ID's
<b>Ago.-24 a sep.-24</b>	4	Concienciación en Ciberseguridad Y ENS como protección
<b>sep.-24</b>	1	Hydrogen Compression for Derivatives and Pipelines"Mission Hydrogen GmbH"(Online)
<b>sep.-24</b>	1	Workshop sobre un Laboratorio de Testeo de Sistemas de electrólisis de Fraunhofer
<b>sep.-24 a oct.-24</b>	6	Curso Tecnologías del Hidrógeno (80 Horas)
<b>sep.-24</b>	1	XLV Jornadas de Automática (Málaga, 4-6 septiembre)
<b>sep.-24</b>	1	Programa de doctorado en Ciencias y Tecnologías Aplicadas a la Ingeniería Industrial con título "Advanced functionalities for combined cooling, heating and power microgrids in critical facilities"
<b>sep.-24</b>	1	Concienciación en Ciberseguridad Y ENS como protección
<b>sep.-24 a oct.-24</b>	1	ISO 14067 HUELLA DE CARBONO DE PRODUCTO (HCP)
<b>sep.-24 a oct.-24</b>	2	Trabajo y salud mental, un vínculo fundamental
<b>sep.-24 a oct.-24</b>	2	Webinar " PRL con Perspectiva de Género"
<b>sep.-24 a oct.-24</b>	1	Webinar " INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO"
<b>sep.-24 a oct.-24</b>	1	Webinar "Tecnologías de conexión del Hidrógeno a Presión - parte II"
<b>sep.-24 a nov.-24</b>	1	Concienciación en Ciberseguridad
<b>sep.-24</b>	2	Claves para un futuro energético sostenible: una apuesta necesaria
<b>Oct.-24 a nov.-24</b>	7	Concienciación en ciberseguridad y El ENS como protección
<b>Oct.-24 a dic.-24</b>	3	PRL 50H
<b>Oct.-24 a nov.-24</b>	1	Prevención de Riesgos en puestos de laboratorio
<b>Oct.-24 a nov.-24</b>	4	Tecnologías del Hidrógeno
<b>Oct.-24 a nov.-24</b>	1	Concienciación en ciberseguridad
<b>Oct.-24 a dic.-24</b>	11	Prevención de riesgos laborales en puestos de servicios de ingeniería
<b>Oct.-24 a dic.-24</b>	1	PRL mantenimiento
<b>Oct.-24 a dic.-24</b>	5	Prevención de Riesgos en puestos de laboratorio
<b>Oct.-24</b>	1	41 Seminario de Ingeniería Hospitalaria (Sevilla, 23-25 octubre)
<b>Oct.-24 a dic.-24</b>	2	Prevención de riesgos en puestos de análisis, programación e informática
<b>Oct.-24 a dic.-24</b>	1	Curso de análisis y gestión del riesgo
<b>Nov.-24 a dic.-24</b>	1	Análisis forense avanzado en sistemas de Windows
<b>Nov.-24 a dic.-24</b>	1	Adquisición de evidencias forenses
<b>Nov.-24 a dic.-24</b>	1	Adquisición de evidencias forenses avanzado en Linux
<b>Nov.-24 a dic.-24</b>	1	Introducción al esquema nacional de seguridad ENS
<b>Nov.-24 a dic.-24</b>	1	CIEMAT/ZwickRoell hydrogen Day CIEMAT & ZwickRoell
<b>Nov.-24 a dic.-24</b>	13	Prevención de riesgos laborales en puestos de servicios de ingeniería
<b>Nov.-24 a dic.-24</b>	1	Formación en materia de ciberseguridad CCN-CERT - RedIRIS

<b>Nov.-24 a dic.-24</b>	1	Curso Trabajos e Intervención en Fugas de Amoniaco (4 Horas)
<b>Nov.-24 a dic.-24</b>	1	Trabajo y salud mental, un vínculo fundamental
<b>dic.-24</b>	3	Participación en Webminar, H2 Excellence
<b>dic.-24</b>	1	Participación en la Jornada "Liderando el Hidrógeno verde. Aplicación de ciclo integral para el transporte público"( EMT)
<b>dic.-24</b>	1	Webinar "Tecnologías de conexión del Hidrógeno a Presión - parte II"
<b>dic.-24</b>	2	Prevención de riesgos en puestos de oficina
<b>dic.-24</b>	1	Programa de doctorado en Ciencias y Tecnologías Aplicadas a la Ingeniería Industrial con título "Advanced functionalities for combined cooling, heating and power microgrids in critical facilities"
<b>dic.-24</b>	1	Formación en materia de ciberseguridad CCN-CERT - RedIRIS
<b>dic.-24</b>	3	USO DIPHOTERINE
<b>dic.-24</b>	1	Prevención de riesgos en puestos de Personal de mantenimiento
<b>dic.-24</b>	1	Curso PRL Fertiberia
<b>dic.-24</b>	1	Webinar " INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO"
<b>dic.-24</b>	1	Prevención de riesgos en puestos de personal técnico de seguridad y salud
<b>dic.-24</b>	1	Curso Fundanet
<b>dic.-24</b>	3	Formación en materia de ciberseguridad CCN-CERT - RedIRIS
<b>dic.-24</b>	1	Acceso Fertiberia
<b>dic.-24</b>	2	Curso Amoniaco (4 Horas)
<b>dic.-24</b>	1	Curso Primeros Auxilios 8 Horas
<b>dic.-24</b>	1	Lucha Contra Incendios
<b>dic.-24</b>	1	Curso Trabajos e Intervención en Fugas de Amoniaco (4 Horas)
<b>dic.-24</b>	1	Curso PRL Fertiberia
<b>dic.-24</b>	3	Trabajo y salud mental, un vínculo fundamental
<b>dic.-24</b>	1	Webinar "PRL con perspectiva de género"
<b>dic.-24</b>	1	Webinar " INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO"
<b>dic.-24</b>	1	Webinar "PRL con perspectiva de género"
<b>dic.-24</b>	1	Webinar " INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO"
<b>dic.-24</b>	1	Concienciación en Ciberseguridad Y ENS como protección
<b>dic.-24</b>	2	Prevención de riesgos laborales en puestos de servicios de ingeniería
<b>dic.-24</b>	1	3rd International Summer School on Underground Hydrogen Storage
<b>dic.-24</b>	1	BIOGÁS VERDE: VALORIZACIÓN DE RESIDUOS Y SUBPRODUCTOS DE BIOMASA.

## ➤ ÁMBITO INTERNACIONAL

FECHA INICIO	OBSERVACIONES	DESCRIPCIÓN
ene.-24	1	Internacional webinar on Redeveloping the Rough gas field for Hydrogen Storage (RoughH2 project)
feb.-24	1	<i>Internacional webinar "Unlocking the Underground: Balancing the Promise of Hydrogen with Rock Stability"</i>
feb.-24	1	<i>5th Edition Hydrogen Finance and Investment Summit (Amsterdam)</i>
feb.-24	2	Hannover Messe 2024
jun.-24	3	8th International Sotacarbo Summer School on low carbon energy Technologies "Renewable fuels towards carbon neutrality" (Carbonia, 9-17 de junio)
jun.-24	2	<i>2024 World Hydrogen Energy Conference (WHEC 2024) (Cancún, 23-27 junio)</i>
jul.-24	1	Industrial Biotechnology International Conference (Bolonia (Italia), 3 de julio)
sep.-24	1	<i>Sustainable places conference (25 de septiembre)</i>
nov.-24	1	Jornada Académica del Hidrógeno Verde en Uruguay (Paysandú, Uruguay, (9-16/11/2024)
nov.-24	3	REN 2024: 2nd International Conference on Renewable Energy (Barcelona, 11-13 noviembre)
nov.-24	3	<i>European Hydrogen Week (Bruselas, 18-21 noviembre)</i>
nov.-24	1	<i>3er Seminario Desarrollo H2 región de La Araucanía</i>
nov.-24	1	<i>IMPACT Webinar: 2025 Check-In: Driving a New Hydrogen Economy in Europe (26 noviembre)</i>
dic.-24	1	<i>Powering Net Zero Week UK 2024 (Birmingham, 3 - 6 diciembre)</i>

### 7.3. Reuniones con empresas

Se han realizado numerosas reuniones con empresas interesadas en el sector, tanto a nivel nacional como internacional. Son las siguientes:

#### Investigadores y Administración

- Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
- Asociación castellano manchega de Ingenieros Químicos
- Asociación Española del Hidrógeno - AeH2
- Asociación para el Progreso de la Dirección (APD)
- Autoridad portuaria de Valencia (Valenciaport)
- Ayuntamiento de Puertollano
- Centro para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación
- Centro Tecnológico Industrial de Castilla-La Mancha - ITECAM
- CIEMAT CISOT
- Colegio La Merced
- Colegio María Inmaculada
- Colegio Salesianos Hermano Gárate
- Colegio San José
- Colegio Santo Tomás de Villanueva
- Colegio Virgen del Socorro de Argamasilla de Calatrava
- Consejo General de Ingenieros industriales
- Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
- Diputación de Ciudad Real
- Fundación A la Par
- Fundación Ayuda en Acción
- Fundación Hidrógeno Aragón
- Gobierno Regional de Castilla la Mancha
- I.E.S Dámaso Alonso
- I.E.S Gregorio Prieto
- I.E.S Leonardo Da Vinci
- I.E.S Los Batanes
- I.E.S Luis Vives
- I.E.S Pedro Alvarez de Sotomayor
- I.E.S Safati
- Instituto de Investigación en Energía de Cataluña
- Instituto de Investigación en Recursos Cinérgicos
- Instituto Geográfico Nacional (IGN)
- Instituto Geológico y Minero de España
- Instituto Madrileño de Estudios Avanzados de Materiales (IMDEA)
- Instituto nacional de aprendizaje
- IREC - Institut de Recerca en Energia de Catalunya
- Laboratorio de Mecánica de Rocas - LAMEROC
- Ministerio de defensa
- Plataforma tecnológica española del Hidrógeno
- Railway Innovation Hub

- Universidad Alfonso X El Sabio
- Universidad de Alicante
- Universidad de Burgos
- Universidad de Cádiz
- Universidad de Castilla La Mancha (UCLM)
- Universidad Europea de Canarias
- Universidad Europea de Madrid
- Universidad Francisco de Vitoria
- Universidad Politécnica de Madrid
- Universidad Politécnica de Valencia

### **Empresas nacionales**

- Araquest Ingenieros
- Aciturri Aeroengines Aeroespacial
- Álava ingenieros
- ARIEMA Energía y Medioambiente S.L
- Cadena SER
- Capgemini S.L.
- CEPSA
- Cetil Dispensing Technology, S.L.
- Cikatek R&D and Innovation Centre
- Eointegral Ingeniería
- ENAGÁS, S.A.
- energyWorks Cartagena, S.L.
- Europe Heaters SL
- Exolum
- Fertiberia
- Ghenova
- H2Fusión
- H2Green
- HYDNUM STEEL SL.
- Iberfluid Instruments S.A
- IDIADA Ingeniería
- Ingerop
- Irida Ibérica S.L.
- ITECAM
- MTB
- Nane equipamientos S.L
- NRF
- OPUS Romano XXI
- Repsol
- RIC Energy
- Rovalma
- RTVE
- SAITEC
- Salmueras Depuradas S.L.
- SynerHy

- TECNIBERIA
- Técnicas reunidas
- Tecnové
- Terranova
- The Lean Hydrogen Company S.L.
- Trinity energy storage
- Vivestar
- Zeppelin Metrology Sl.

### Empresas y entidades internacionales

- AFGAR
- Agencia de Energía de EEUU
- Agencia de Sostenibilidad Energética
- Agilent Technologies
- Airbus
- Autoridad Portuaria de Nador
- AZBIL TELSTAR, S.L.U.
- BlueThink
- Bruker
- Centro de tecnologías del Hidrógeno de Itaipu
- Clerk
- Colombia Productiva
- Comisariado para la energía atómica y las energías renovables (CEA)
- Comisión Europea de Energía
- Embajada de Austria
- ENVIPARK
- ETH Zurich Energy
- EXPO DISPLAY STUDIO
- FEDARENE
- Fertighy
- Gobierno de Paraguay
- H2Pulse
- Horizon Results Booster
- Hydrogen Europe Research
- Impact hydrogen
- Internacional Energy Agency
- Malvern Panalytical
- Mision Hydrogen GmbH
- NORDITURE TECHNOLOGIES SE
- Organización Latinoamericana de Energía (OLADE)
- Organización Latinoamericana de Energía (OLADE)
- Powering Net Zero Conference
- RIGP
- Setec Organisation
- Sungrow
- Technology Innovation Institute Abu Dhabi

- Thermo Fisher Scientific
- TotalEnergies
- Universidad Andrés Bello de Chile
- Universidad de Antioquía
- Universidad de Talca
- Universidad Nacional de Colombia
- Universidad Tecnológica de Panamá
- US Energy Association
- Witec
- World Electrolysis Congress
- ZBT Zentrum für Brennstoffzellen Technik
- Zeiss



# PARTICIPACIÓN EN PLATAFORMAS, ASOCIACIONES Y FOROS SECTORIALES

## 8. PARTICIPACIÓN EN PLATAFORMAS, ASOCIACIONES Y FOROS SECTORIALES

### A nivel nacional:



**Plataforma Tecnológica Española del Hidrógeno y de las Pilas de Combustible (PTEH2):** miembro del Grupo de Trabajo Usos del H2 en Redes eléctricas, edificios, sistemas auxiliares, de respaldo y de potencia; vicecoordinador del Grupo de Trabajo de Almacenamiento, Transporte y Distribución del Hidrógeno, así como vicecoordinador del Grupo de Trabajo de Colaboración Nacional.



**Asociación Española del Hidrógeno (AEH2):** vocal de la Junta Directiva – Sector Instalaciones Científicas y Tecnológicas Singulares.



**Asociación Española de Pilas de Combustible (APPICE):** miembro y vocal de la Junta de Gobierno.



**Plataforma Española de Seguridad Industrial (PESI)**



**Plataforma Española de Redes Eléctricas (FUTURED)**



**UNE:** Vocal en el CTN181 “Tecnologías del hidrógeno” CTN218 “Sistemas de almacenamiento de energía eléctrica” y CTN206/SC105 “Tecnologías de pilas de combustible”, del que se actúa como Secretario del mismo.



**Alianza por la Investigación y la INNOvación Energéticas (ALINNE):** miembro del Comité Delegado de Estrategia.



**Plataforma Tecnológica Ferroviaria Española (PTFE).**



**Plataforma Tecnológica Española de Automoción y Movilidad (MOVE2FUTURE).**

PLATAFORMA TECNOLÓGICA DE MATERIALES AVANZADOS Y NANOMATERIALES



**Plataforma Tecnológica Española de Materiales Avanzados y Nanomateriales. (MATERPLAT).**



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CERAMICA Y VIDRIO

**Sociedad Española de Cerámica y Vidrio (SECV).**



**SHYNE. Spanish Hydrogen Network**



**EUNOIA: Plataforma de networking para la industria del hidrógeno renovable.**



**CRECEMOS.**



**Asociaciones Regionales:**

- Asociación Gallega del Hidrógeno: como vocal.
- Corredor Vasco del Hidrógeno.
- Mesa Extremeña del Hidrógeno (**AEIE SOIH2**)
- **HyVal**: Clúster del hidrógeno de la Comunidad Valenciana
- Valle de Hidrógeno de Alicante 2030 (**VAHIA**)
- **H2CYL**. Asociación CYL del Hidrógeno.
- Clúster Andaluz del Hidrógeno.
- Clúster del Hidrógeno de Castilla-La Mancha.

**A nivel internacional:**



**Hydrogen Europe Research (antiguamente N.ERGHY):** miembro del grupo de investigación de la *Fuel Cell and Hydrogen Joint Undertaking (FCH-JU)*. *RM* líderes de algunas líneas (*RM* líder en el *RM04- Large-scale storage (salt caverns, gas depleted fields...)* y del *RM09- Hydrogen Refuelling Stations*) y *Deputy* de la línea *Hydrogen storage, transport & distribution*.



**Safety of Hydrogen as an energy carrier (HYSAFE):** miembro de los grupos de trabajo.



**European Energy Research Alliance (EERA):** miembro en los programas conjuntos (JP) de Almacenamiento de Energía y de Hidrógeno y Pilas de Combustible.



**International Energy Agency (IEA) (DENTRO DE LA ADVANCED FUEL CELLS..)**



**Advanced Fuel Cells Technology Collaboration Programme (AFC TCP):** vicesecretaría.

European Clean  
Hydrogen Alliance



*European Clean Hydrogen Alliance*



*International Hydrogen Fuel Cell Association*

