



## Euskadi se sitúa como referente tecnológico de las hidrogeneras

Un consorcio de ocho empresas vascas liderado por Iberdrola desarrolla una nueva hidrogenera de altas prestaciones para el repostaje de vehículos pesados. Actualmente el País Vasco cuenta con más de 150 empresas, organizaciones y centros tecnológicos involucrados de manera activa en el desarrollo de soluciones y de tecnología para toda la cadena de valor del hidrógeno (generación, transporte y distribución, almacenamiento, y uso en diferentes sectores, como siderurgia, cemento, vidrio o transporte).

### Cluster de Energía (Basque Energy Cluster)

#### Palabras clave

Energías renovables, transición ecológica, hidrógeno, hidrogenera

El contexto actual de la transición ecológica persigue la descarbonización de los medios de transporte mediante la electricidad renovable y los gases de cero emisiones. Dado que, en determinadas aplicaciones de transporte con vehículos pesados, como los camiones y autobuses, y con trenes, la electrificación con baterías no proporciona la autonomía requerida, el uso del hidrógeno verde es la alternativa más plausible para su descarbonización.

Por tanto, es necesario desarrollar las tecnologías de hidrógeno asociadas al transporte con vehículos pesados para minimizar la dependencia de combustibles fósiles en dicho sector.

Para ello, existen múltiples iniciativas con el fin de desarrollar vehículos propulsados por hidrógeno que allanen el camino a la transición hacia un transporte más sostenible. Sin embargo, estos deben ir acompañados

por una estación de servicio a la altura, capaz de cumplir con todos los requisitos impuestos por los operadores y usuarios, además de por los habituales requerimientos de calidad y seguridad.

En el País Vasco las instituciones públicas, la industria y las entidades de I+D colaboran estrechamente para superar los desafíos tecnológicos, impulsar la innovación y establecer una cadena de valor sólida y competitiva en torno al hidrógeno. Esta colaboración se acentúa notoriamente gracias a programas de ayudas del Gobierno Vasco para impulsar tecnologías emergentes, como el programa Hazitek para investigación industrial o desarrollo experimental por parte de las empresas.

Actualmente el País Vasco cuenta con más de 150 empresas, organizaciones y centros tecnológicos involucrados de manera activa en el desarrollo de so-



luciones y de tecnología para toda la cadena de valor del hidrógeno (generación, transporte y distribución, almacenamiento, y uso en diferentes sectores, como siderurgia, cemento, vidrio o transporte).

La investigación, como en cualquier sector emergente, es crucial para asentar las bases previas al desarrollo, y más en el caso del hidrógeno, que se presenta como una solución contrarreloj a la crisis climática del siglo XXI.

En este proceso, es crítico proporcionar desde la investigación alternativas seguras, fiables y económicamente competitivas, a las empresas del sector. En este contexto nace el proyecto Avogadro, subvencionado por el Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente del Gobierno Vasco (Programa Hazitek), con el objetivo principal de investigar en soluciones tecnológicas para nuevas generaciones de estaciones de servicio de gas de hidrógeno verde destinadas a vehículos pesados.



Las actividades previstas en Avogadro se alinean perfectamente en la Estrategia Vasca del Hidrógeno, la cual ha fijado como objetivos para 2030 una flota de 20 autobuses de hidrógeno, 450 vehículos de transporte de mercancías de diversos tamaños y una red de 10 hidrogeneras de acceso público. Asimismo, está alineado con la Estratégica Energética de Euskadi 2030, que busca alcanzar una cuota del 25 % de energías alternativas en el transporte por carretera, incidiendo en la progresiva desvinculación del petróleo y la utilización de vehículos más sostenibles.

### **AVOGADRO ABORDA LOS RETOS TECNOLÓGICOS QUE PERMITAN DAR RESPUESTA A LOS REQUERIMIENTOS DE LAS FUTURAS HIDROGENERAS**

El proyecto Avogadro comenzó en 2022 con el propósito de desarrollar un nuevo concepto de hidrogenera de altas prestaciones para el repostaje de vehículos pesados. Las hidrogeneras e hidrolineras, estaciones de recarga de hidrógeno según cuenten o no con generación de hidrógeno in situ, constituyen uno de los elementos críticos para acelerar el despliegue de este nuevo vector energético, dado que gran parte de las

principales aplicaciones a corto plazo están orientadas a la movilidad, por ejemplo, en autobuses, camiones o trenes de media-larga distancia. Si bien se trata de una tecnología conocida, es necesario mejorar sus prestaciones y adaptarla a la recarga de vehículos pesados para que se realice en costes y condiciones similares a los combustibles actuales.

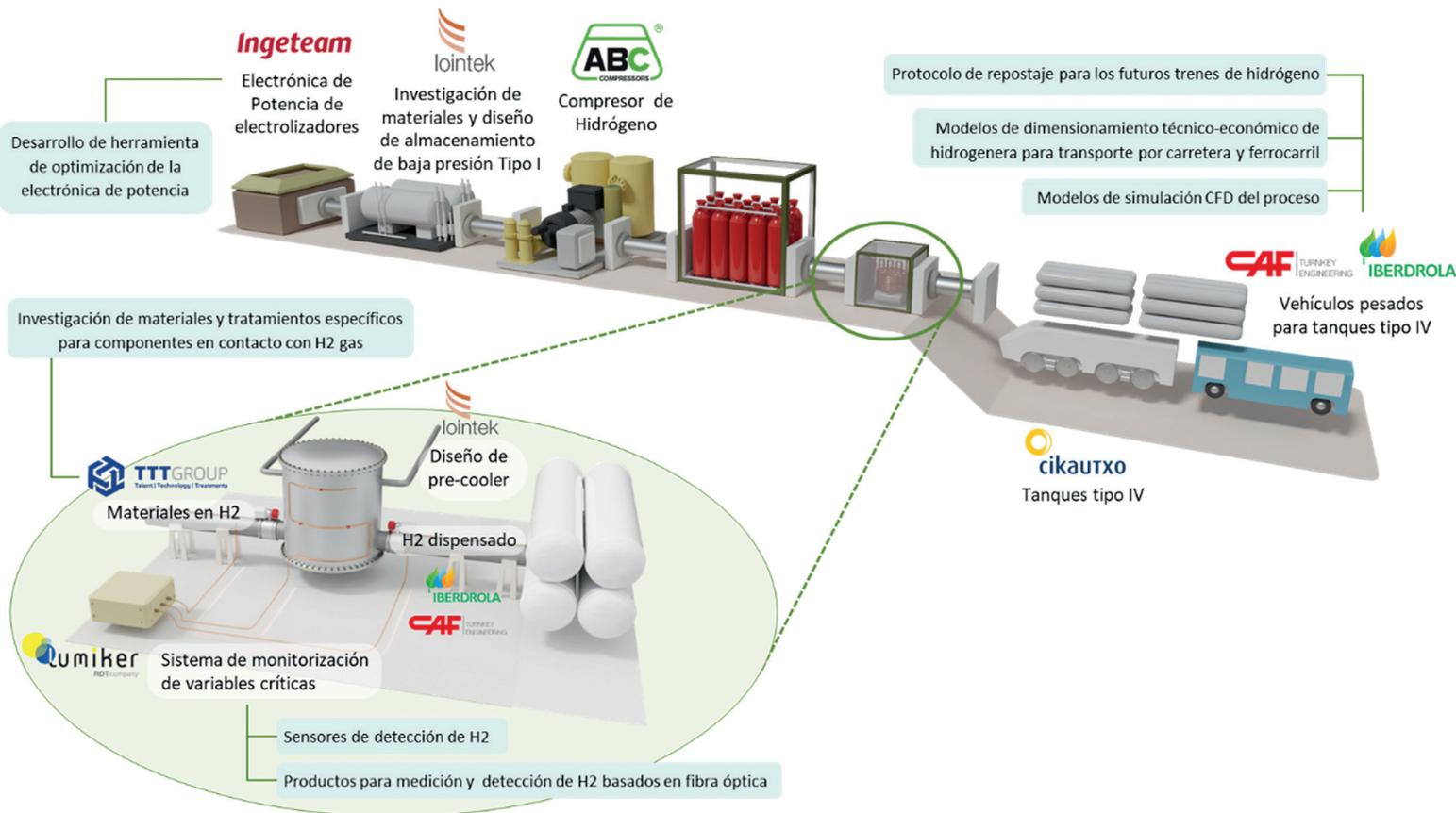
El proyecto AVOGADRO “Sistema AVanzadO de recarGA de hiDRÓgeno gas renovable para aplicaciones de movilidad” es un proyecto de investigación industrial que pretende cubrir este hueco. Sus objetivos son ambiciosos: desarrollar una nueva tecnología de hidrogeneras para transporte pesado con presiones de llenado en tanques de vehículo de 350bar, con caudales de hidrógeno mayores a 500 kg/día, consumos energéticos reducidos (2 kWh/kg), disponibilidad elevada (99 %), coste de mantenimiento anual reducido (0,15 €/kg), con un sistema innovador de detección temprana de fugas y BoP (Balance of Plant) basado en fotónica y objetivos alineados con “Strategic Research and Innovation Agenda 2021 - 2027”, publicado por la Clean Hydrogen Joint Undertaking. Los valores se recogen de la tabla 15 KPIs for hydrogen refuelling stations (HRS).

Para ello, los principales retos tecnológicos del proyecto hacen referencia a la investigación en torno a configuraciones optimizadas, protocolos de dispensado específicos para transporte pesado y ferroviario, materiales, componentes, equipos y soluciones de monitorización disruptivas para seguridad y aumento de disponibilidad de las hidrogeneras que permitan dar respuesta a los requerimientos de las futuras estaciones de repostaje de hidrógeno verde destinadas a vehículos pesados.

El consorcio, formado por ocho empresas vascas: Iberdrola como líder, ABC Compressors, CAF, Turnkey&Engineering, Cikautxo, Ingeteam, Lointek, Lumiker aplicaciones tecnológicas y Tratamientos Térmicos TTT, adquirirá una importante capacitación tecnológica que les permitirá trabajar en nuevos sistemas de repostaje configurables con nuevos componentes, equipos y soluciones de sensórica de fibra óptica.

Cuentan también con la colaboración de agentes de la Red Vasca de Ciencia y Tecnología, que contribuyen con su conocimiento y experiencia a la capacitación tecnológica de las empresas.

Concretamente, el proyecto se llevará a cabo en tres etapas, que permitirán investigar, entender y captar el conocimiento de los diferentes ámbitos críticos identificados en las hidrogeneras para vehículo pesado (elec-



trolizador, sistemas de almacenamiento de hidrógeno, sistemas de compresión para hidrógeno a alta presión, sistemas de refrigeración o pre-cooler para hidrógeno, dispensador de hidrógeno, y tanques de hidrógeno tipo IV para vehículo pesado), para poder anticiparse a sus necesidades en lo referente a componentes, equipos y soluciones de sensórica avanzada

En la primera etapa se establecen las especificaciones y requerimientos para las diferentes capacitaciones tecnológicas y desarrollos que formarán parte del proyecto Avogadro. En este contexto, se tendrán en cuenta los aspectos normativos aplicables, los aspectos relacionados con la compatibilidad de los materiales en contacto con hidrógeno gas a alta presión, los aspectos relacionados con las variables críticas del sistema hidrogenadora Avogadro en su monitorización, las prestaciones a cumplir por dicho sistema y, finalmente, los requisitos para los diferentes desarrollos que integrarán Avogadro.

En la segunda etapa se capacita tecnológicamente a las empresas para el desarrollo de los componentes y equipos para el sistema hidrogenadora Avogadro hasta un TRL4, y se llevan a cabo actividades de investigación, desarrollo y validación a nivel de laboratorio, en soluciones relacionadas con los as-

pectos de seguridad en hidrogenadoras. En paralelo, se desarrollan actividades relacionadas con el diseño, dimensionamiento y configuración del nuevo sistema avanzado de recarga de hidrógeno gas renovable para aplicaciones de movilidad Avogadro.

Por último, se valida a nivel de laboratorio el comportamiento y funcionamiento de las nuevas tecnologías desarrolladas en las etapas anteriores.

### AVANCES DEL PROYECTO

Tras el primer año de proyecto, el consorcio da por finalizada la fase de especificaciones y requerimientos para el sistema de hidrogenadora, para la cual ha elaborado diferentes informes que se pueden encontrar en el apartado de actividades y resultados de la página web del proyecto (<https://www.avogadroproject.com/>).

Para empezar, se ha recopilado y analizado la legislación y normativa existente aplicable a las estaciones de servicio de hidrógeno en forma gaseosa y a la pureza del hidrógeno suministrado para poder ser considerado apto para su utilización en los vehículos eléctricos de pila de combustible.

Además, se ha procedido a realizar un estudio inicial de especificaciones relativas al comportamiento



de los materiales en contacto con H2 gas, que deberían considerarse posteriormente en los diferentes desarrollos de equipos y componentes del sistema. Además, se han identificado los desarrollos técnicos para asegurar el funcionamiento del sistema de seguridad y monitorización, incluyendo la especificación del sistema Camos para medida de corriente en conductores mediante fibra óptica que aporta los datos de consumo eléctrico referidos al electrolizador. Con ello el sistema de seguridad y operación añade capacidad para realizar el BoP (Balance of Plant) de la instalación.

En el caso de requisitos de prestaciones de hidrogenas, se han definido, por un lado, los requisitos asociados a las hidrogenas para vehículo pesado por carretera y, por otro, los requisitos de prestaciones asociadas a las hidrogenas ferroviarias, con el fin de que el cumplimiento de estos requerimientos prestacionales se traduzca en la operación de una hidrogena segura, eficiente y con las máximas garantías de suministro de calidad.

Por último, el consorcio ha avanzado en actividades relacionadas con el diseño, dimensionamiento y configuración del nuevo sistema avanzado de recarga de hidrógeno gas renovable para aplicaciones de movilidad. En concreto, se está desarrollando una herramienta para realizar el dimensionamiento tecnoeconómico de una hidrogena. Esta herramienta posibilitará hacer un primer dimensionamiento de los principales componentes de una hidrogena que garanticen la operación prevista y optimicen el TCO (Total Cost of Ownership).

En los próximos meses el proyecto se centrará en el desarrollo de los componentes, equipos y soluciones relacionadas con los aspectos de seguridad en hidrogenas, además de seguir avanzando en el diseño del nuevo concepto de hidrogena, para, finalmente, validar el sistema a nivel laboratorio.

No obstante, y dado que el proyecto Avogadro finaliza en 2024, Iberdrola realizará una estimación en el último trimestre de 2024 empleando su nueva herramienta avanzada de diseño técnico económico, para determinar si, con las innovaciones acaecidas en dicho proyecto, se podrán alcanzar, o si, por el contrario, es necesario abordar nuevos diseños y desarrollos que permitan lograrlos.



HIDROGENERA EN ZONA FRANCA DE BARCELONA, PRIMERA INSTALACIÓN COMERCIAL DE PRODUCCIÓN Y DISPENSACIÓN DE HIDRÓGENO RENOVABLE EN ESPAÑA.