



FLHYSAFE es el proyecto de investigación financiado por FCH 2 JU que tiene el objetivo de demostrar que un sistema modular de pila de combustible puede reemplazar la actual turbina de emergencia (RAT, Ram Air Turbine), al tiempo que actúa como una unidad de energía de emergencia (EPU, Emergency Power Unit) a bordo de un avión comercial, proporcionando funcionalidades de seguridad mejoradas.

Hoy en día los fabricantes de aviones y equipos están orientados hacia una tendencia más respetuosa con el medio ambiente, denominada "More Electric Aircraft". Esta filosofía apuesta por aviones más eléctricos en los que los sistemas hidráulicos y neumáticos tradicionales son sustituidos por sistemas eléctricos que ofrecen un mayor rendimiento y fiabilidad, junto con menores costes operativos. Los fabricantes también buscan una reducción de emisiones contaminantes a través de una disminución del consumo de combustible mediante la introducción de fuentes de energía eléctrica alternativas. La tecnología de los sistemas de pila de combustible a base de hidrógeno es la solución más prometedora para suministrar energía no propulsora a la aeronave. Sin embargo, todavía se necesitan algunos desarrollos en los componentes específicos, actualmente en un nivel de madurez tecnológica (TRL) 3-4 a un TRL de 5-6 para obtener un sistema de pila listo para su certificación en las condiciones ambientales reales de vuelo.

Iniciativas internacionales tan importantes como Clean Aviation o la hoja de ruta multisectorial de Hydrogen Europe, orientadas con los objetivos del recientemente publicado Green Deal, apoyan el despliegue del hidrógeno y de las pilas de combustible, que actualmente necesitan demostrar a la sociedad y a la industria sus beneficios y viabilidad técnica.

El proyecto FLHYSAFE

El proyecto **FLHYSAFE** (*Fuel cell HYdrogen System for AircraFt Emergency Operation*) es un proyecto de investigación colaborativa financiado por *Fuel cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking* (FCH 2 JU) con 5,5 millones de euros dentro del Programa Europeo de Investigación e Innovación *Horizon 2020*. Supone una continuación de la línea de investigación en pilas de combustible para aplicaciones aeronáuticas iniciada con el proyecto HYCARUS (2013-2018), en el que se construyó y calificó en condiciones ambientales de vuelo un sistema que proporcionaba energía a unidades no esenciales como las cocinas de una aeronave.

FLHYSAFE, cuya ejecución se extenderá hasta 2022, es un proyecto coordinado por Safran Power Units y reúne un equipo multidisciplinar de destacados expertos y actores clave que cubren las

disciplinas involucradas en la tecnología de pila de combustible, desarrollo de baterías, aplicaciones finales, integración y ensayos de sistemas.

El consorcio **FLHYSAFE** está formado por 7 organizaciones de 3 países europeos que incluyen a Francia, Alemania y España:

- El principal proveedor de equipos de aviones de Europa y desarrollador del sistema de pila de combustible: **Safran Power Units** (Safran Group) (Francia)
- El líder mundial en equipos y sistemas a bordo de aeronaves y diseñador del sistema de pila de combustible: **Zodiac Aerotechnics** (Francia), actualmente integrado dentro de Safran Group
- El principal centro de investigación y desarrollador de Europa en pilas de combustible: **CEA - Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives** (Francia)
- Reconocidos centros de investigación aeroespacial y centros de ensayos: **INTA - Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial Esteban Terradas** (España), **DLR - Deutsches Zentrum für Luft-und Raumfahrt** (Alemania) y **Universität Ulm** (Alemania)
- El líder europeo en consultoría de I+D: **ARTTIC** (Francia)

Objetivo

El objetivo del proyecto **FLHYSAFE** es demostrar que un sistema de pilas de combustible modular de coste eficiente puede ir más allá de aplicaciones no esenciales y reemplazar los sistemas embarcados más críticos. Esto implica ser utilizado como una unidad de energía de emergencia (EPU) a bordo de un avión comercial, proporcionando funcionalidades mejoradas y seguras. Adicionalmente, el proyecto pretende demostrar virtualmente la viabilidad de integración del sistema en los diseños de aeronaves actuales, respetando tanto los volúmenes de instalación como las restricciones de mantenimiento.

Con el fin de pasar de los niveles de demostradores (logrados en otros proyectos), al nivel de producto listo para certificar, es necesario optimizar los diferentes componentes del sistema de pila de combustible para reducir su peso, aumentar su vida, asegurar su fiabilidad, certificar su seguridad y hacer sus costes compatibles con las exigencias del mercado. Dentro del FLHYSAFE, un consorcio impulsado por dos grandes fabricantes de equipos (OEM, Original Equipment Manufacturer) aeronáuticos de nivel 1 construirá un sistema usando pilas de combustible de membrana de intercambio de protones (PEM) con convertidores de potencia integrados y compresores de rodamiento de aire. Gracias a la experiencia de los participantes en proyectos anteriores como el mencionado HYCARUS, se realizarán las pruebas necesarias para demostrar su compatibilidad con los requisitos de seguridad y ambientales del entorno aeronáutico, establecidos en la normativa DO-160.

El objetivo de FLHYSAFE es concluir el proyecto con un nivel de madurez de TRL 5 para los componentes a nivel subsistema y parcialmente TRL 6 a nivel de sistema completo, partiendo de TRL 3 y TRL 4 en las tecnologías disponibles.

El INTA dirige y lleva a cabo los ensayos ambientales del prototipo para demostrar su correcta operación en el entorno aeronáutico, especificado por la normativa DO-160. El Laboratorio de Pilas de Combustible e Hidrógeno aporta su experiencia en la integración, ensayo y operación de forma segura de este tipo de equipos. Para ello, el INTA cuenta con las instalaciones de ensayo del Área de Armamento (CEMIS) y con las de ensayos climáticos y ambientales, todos

ellos pertenecientes al campus Esteban Terradas de Torrejón de Ardoz, especializados en la calificación de equipos aeronáuticos y espaciales.