

AERNNOVA DESARROLLA EL PROYECTO HAIZEBOT

El objetivo principal del Proyecto HAIZEBOT (Investigación en nuevas Soluciones Basadas en IA, Sistemas de Percepción y Mecatrónica para la Optimización de Células Robóticas de Montaje de Aeroestructuras) consiste en investigar en tecnologías habilitadoras para que las empresas de montaje de estructuras aeronáuticas y su cadena de suministro puedan ofrecer productos más rentables a través de incrementar la eficiencia de las líneas de montaje mediante: reducción de plazos de entrega, reducción de componentes defectuosos, incremento de calidad, reducción de consumo de recursos y en definitiva reducción de costes de fabricación de producto para incrementar su competitividad en un mercado cada vez más globalizado.

Para abordar este ambicioso objetivo se investigará en sistemas de fabricación y automatización avanzados basados en tecnologías de robótica flexible y automatización. Es precisamente en las operaciones de montaje de estructuras aeronáuticas donde se identifican mayores oportunidades para automatizar en aeronáutica. La automatización tiene un efecto claro en la competitividad, ya que aumenta la capacidad de producción y optimiza la eficiencia de las líneas de montaje. Como resultado, protege ante la competencia. En cuanto al empleo, genera nuevas oportunidades respecto a los procesos manuales, creando perfiles más especializados y con un alto nivel de cualificación.

The main objective of the HAIZEBOT Project (Research into new AI-based solutions, perception systems, and mechatronics for the optimization of robotic aerostructure assembly cells) is to research enabling technologies so that aerostructure assembly companies and their supply chain can offer more cost-effective products by increasing the efficiency of assembly lines through: reducing delivery times, reducing defective components, increasing quality, reducing resource consumption, and ultimately reducing product manufacturing costs to increase their competitiveness in an increasingly globalized market.

To tackle this ambitious goal, research will be conducted into advanced manufacturing and automation systems based on flexible robotics and automation technologies. It is precisely in the assembly of aeronautical structures where the greatest opportunities for automation in aeronautics are identified. Automation has a clear effect on competitiveness, as it increases production capacity and optimizes the efficiency of assembly lines. As a result, it protects against competition. In terms of employment, it generates new opportunities compared to manual processes, creating more specialized and highly skilled profiles.



Se investigará también en nuevos cabezales de taladrado, remachado y *sealing* que incorporen tecnologías de control y monitorización avanzadas para, a través de la lectura, en tiempo de ejecución, de variables críticas, poder optimizar el proceso y a su vez alimentar un gemelo digital del proceso de taladrado, remachado y del propio cabezal de *sealing*. Este gemelo supone un modelo de cabezal y de proceso alimentado con datos reales que servirá para simular el comportamiento de máquina y proceso ante diferentes condiciones de operación, con la vista puesta en la prevención para evitar defectos en la ejecución.

Otro objetivo que aborda el proyecto es incrementar la precisión actual de los robots para su uso en procesos de fabricación en dinámico, como, por ejemplo, el proceso de sellado. Uno de los retos de este proyecto es mejorar la precisión de los sistemas robóticos industriales y habilitar su uso en la fabricación y ensamblaje aeronáutico, donde se requieren tolerancias extremadamente bajas para garantizar la seguridad y calidad.

Se debe señalar que el desarrollo de distintos sistemas de percepción específicos para estas operaciones plantea retos importantes desde el punto de vista científico y de ingeniería. La inspección de remaches requiere investigar en hardware específico que permita digitalizar taladros con una precisión muy elevada. Por otro lado, la inspección del sellante implica un proceso complejo de medición que las soluciones software actuales no pueden implementar. Además, la automatización de estos procesos mediante uso de robots plantea un reto adicional desde el punto de vista de control de precisión y calibración de sistemas.

Research will also be conducted into new drilling, riveting, and sealing heads that incorporate advanced control and monitoring technologies so that, by reading critical variables in real time, the process can be optimized and, in turn, feed a digital twin of the drilling, riveting, and sealing head process itself. This twin is a model of the head and process fed with real data that will be used to simulate the behavior of the machine and process under different operating conditions, with a view to preventing defects in execution.

Another objective addressed by the project is to increase the current precision of robots for use in dynamic manufacturing processes, such as the sealing process. One of the challenges of this project is to improve the precision of industrial robotic systems and enable their use in aeronautical manufacturing and assembly, where extremely low tolerances are required to ensure safety and quality.

It should be noted that the development of different perception systems specific to these operations poses significant challenges from a scientific and engineering standpoint. Rivet inspection requires research into specific hardware that allows for the digitization of drill holes with a very high degree of precision. On the other hand, sealant inspection involves a complex measurement process that current software solutions cannot implement. Furthermore, automating these processes using robots poses an additional challenge in terms of precision control and system calibration.



Por último, para garantizar la reducción de defectivo se investigará en soluciones innovadoras basadas en IA que predigan las averías de los sistemas de fabricación que intervienen en la línea de montaje, así como el defectivo del proceso de taladrado, remachado y *sealing*, con la suficiente antelación para gestionarlo.

El proyecto trabaja en consorcio formado por 7 empresas; AERNNOVA liderando el proyecto junto con otras 6 empresas pertenecientes al sector aeronáutico, y se apoya en los centros tecnológicos TECNALIA, TEKNIKER, IDEKO, VICOMTECH Y CTA.

El proyecto se ha dividido en cinco actividades principales, siendo cuatro de ellas de investigación industrial y la última de ellas de desarrollo experimental:

- Definición de requisitos y especificaciones
- Investigación en soluciones mecatrónicas para automatizar operaciones de unión en montaje
- Investigación en percepción y precisión para automatización de operaciones de montaje
- Investigación en soluciones basadas en IA para la optimización de las células robóticas de montaje
- Validación de las tecnologías en un medio representativo.

El proyecto se ejecutará desde 01/04/2025, con finalización el 31/12/2027, contando con un presupuesto total de 4.727.456 € y está financiado por el Departamento de Industria, Transición Energética y Sostenibilidad del Gobierno Vasco y de la Unión Europea (FEDER).



Finally, to ensure defect reduction, research will be conducted into innovative AI-based solutions that predict failures in the manufacturing systems involved in the assembly line, as well as defects in the drilling, riveting, and sealing processes, with sufficient advance notice to manage them.

The project is being carried out by a consortium of seven companies, with AERNNOVA leading the project alongside six other companies from the aeronautical sector, and is supported by the technology centers TECNALIA, TEKNIKER, IDEKO, VICOMTECH, and CTA.

The project has been divided into five main activities, 4 of industrial investigation and the last one of industrial development:

- Definition of requirements and specifications
- Research into mechatronic solutions for automating assembly joining operations
- Research into perception and precision for automating assembly operations
- Research into AI-based solutions for optimizing robotic assembly cells
- Validation of technologies in a representative environment.

The project will be executed from 01/04/2025, ending on 31/12/2027, with a total budget of €4,727,456 and it is financed by the Department of Industry, Energy Transition, and Sustainability of the Basque Government and the European Union (ERDF)

