



JORNADA ECO AERO

CTA

PTA 15/10/2025



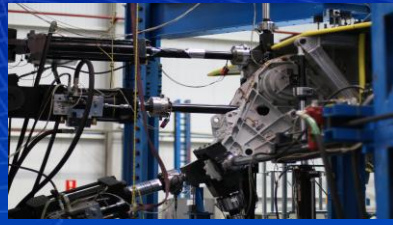
CTA is an Aerospace Center specialised in technology validation for development of aerospace materials, structures and systems with a high R&D activity.



Testing activities / Demonstrators



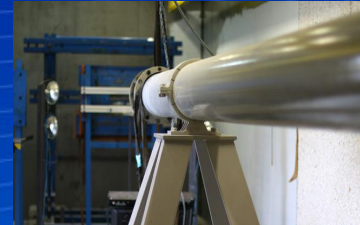
Full scale



Multiaxis



High loads



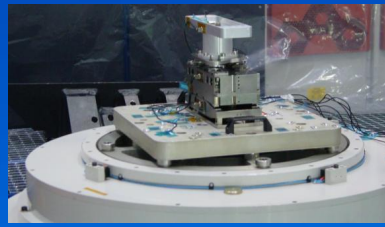
Impact technology



Hydraulics



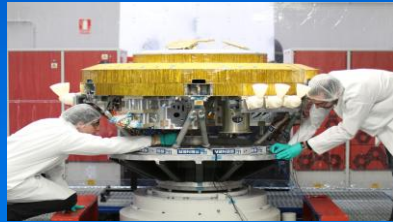
Combined tests



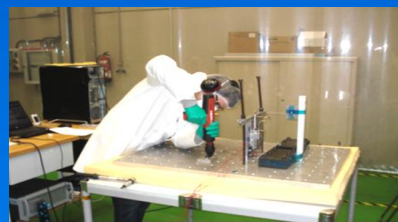
Environmental



Dynamics



Vibration



Pyroshock



Vacuum



Structural



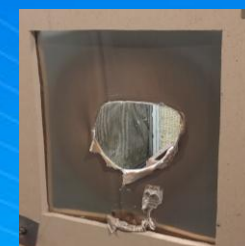
Cabin interiors



Powerplant



Fire scenarios (kerosene, batteries, H2 fires)



Capacities

- Test facilities
- Turnkey test benches
- Test instrumentation
- Test assembly
- NDT
- Systems testing
- Fire testing
- Structural testing
- Technological demonstrators
- R&DT&I activities

➤ Technology demonstrators

➤ Testing activities

- **Zero emissions**

Storage and distribution
Environment aspects



- **New architectures: aero & space**

Multifunctional structures
Complex Test bend



- **Monitoring & Control**

Product-Process-Machine
Smart Factory/ Operation/MRO
Data Science



Research lines

L1. DATA MANAGEMENT: Data Acquisition and Processing

- L1.1 Monitoring, Inspection, and Advanced Instrumentation.
- L1.2 Data Management: Machine Learning, AI, Quantum Computing,...
- L1.3 Artificial Vision/AR (Augmented Reality).

L2 CONTROL AND COMMUNICATION

- L2.1 AIOT Communication.
- L2.2 Advanced Control Strategies: Thermal Control, Positioning Control,...

L3 Testing and Simulation Technologies

- L3.1 Development of New Testing Technologies and Complex Test Benches.
- L3.2 Zero Emission Technologies: H2 (Hydrogen), Electric, Hybrid,...
- L3.3 Simulation/Modeling.

TECOLOGÍAS CERVERA ECO AERO

Inteligencia Artificial

Robótica en fabricación inteligente

Movilidad Aérea Autónoma

Fabricación Aditiva

Tecnologías de Superficie



Aplicación de modelos de IA en diferentes casos de uso:

- Visión por computadora (detección, localización y segmentación)
- Mantenimiento predictivo de equipos
- Análisis de datos y predicción de fallos
- Optimización del consumo energético de los sistemas de propulsión híbridos y eléctricos.

Desarrollo completo de modelos de Machine Learning y Deep Learning:

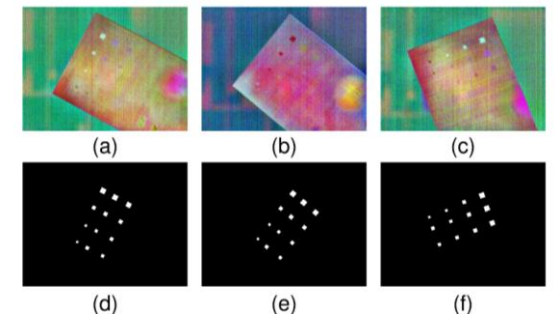
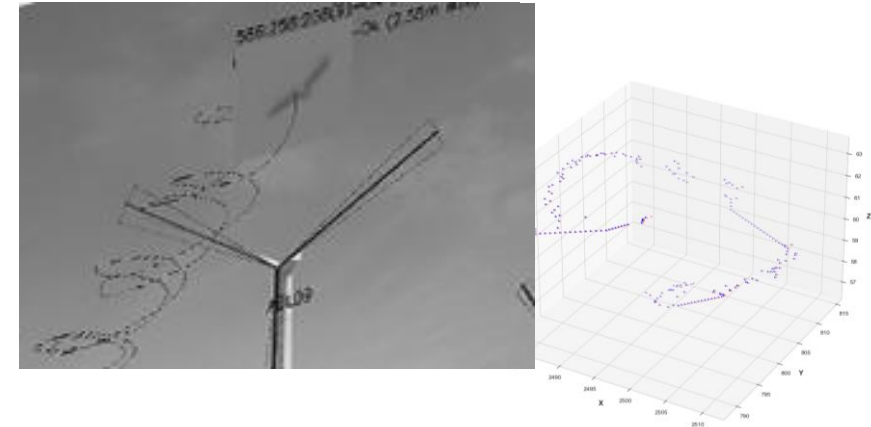
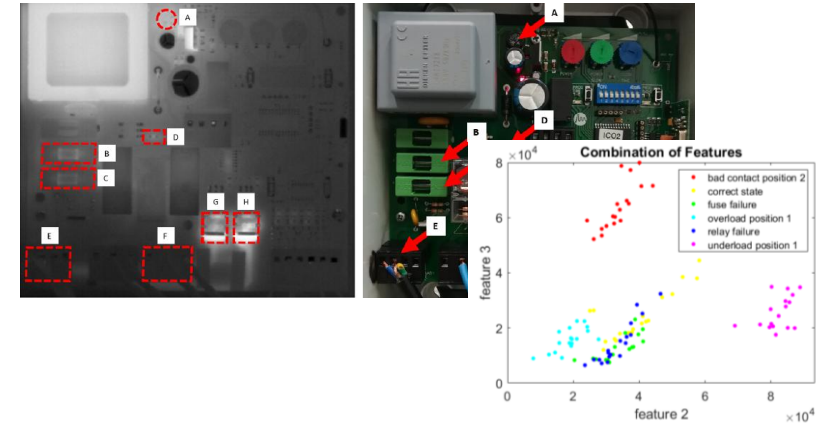
- Recolección de datos
- Ingeniería y procesamiento de datos
- Selección y entrenamiento del modelo
- Evaluación del modelo
- Despliegue del modelo
- Monitoreo y mantenimiento del despliegue

Proyectos:

MANTRA: *Manteniendo predictivo y detección de defectos/fallos en equipos industriales.*

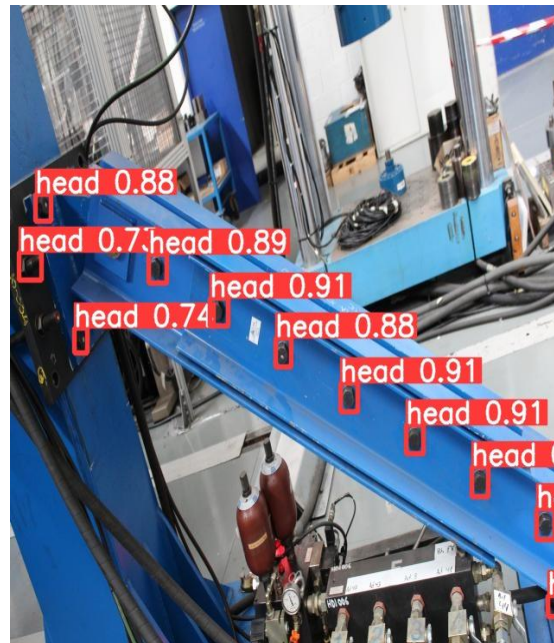
3D Observer: *Predicción de trayectorias de pájaros a partir de sistema de vigilancia y posicionamiento de coordenadas.*

EKOHEGAZ: *Desarrollo de sistema de Pick & Place para clasificación de remaches en tareas de desensamblaje basado en computer vision.*



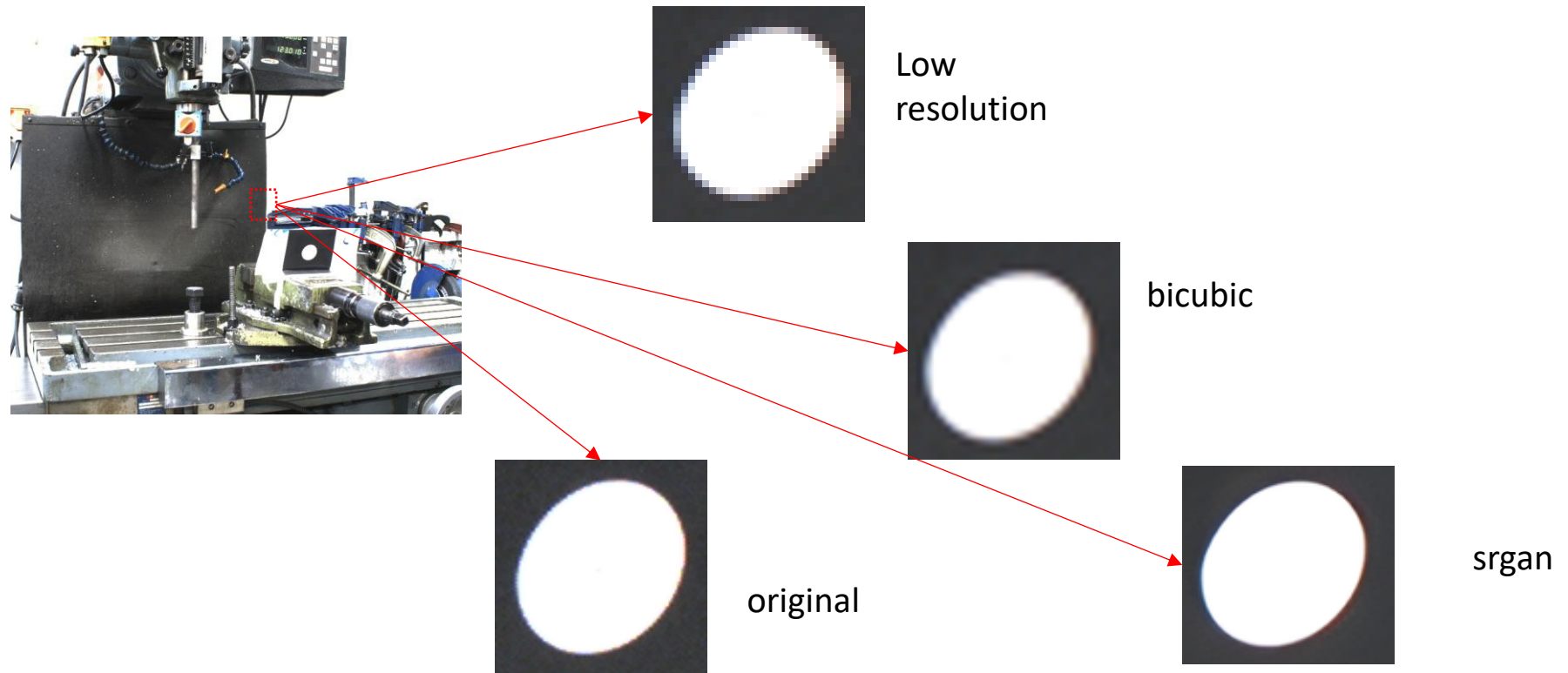
Desarrollo de soluciones personalizadas para aplicaciones industriales:

- Identificación de remaches para control de calidad (redes neuronales)
- Detección de anomalías en el ensamblaje (Machine learning)
- Identificación de perfiles



**Proyectos: EKOHEGAZ: Desarrollo de sistemas de detección automática de elementos de unión en ensamblados aeronáuticos mediante Deep Learning.
EKOHEGAZ: Desarrollo de sistema de Pick & Place para clasificación de remaches en tareas de desensamblaje basado en computer vision.**

SUPERRESOLUCIÓN DE IMÁGENES MEDIANTE TÉCNICAS DE MACHINE LEARNING aplicado a sistemas de medida de estereovisión

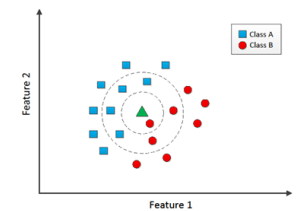
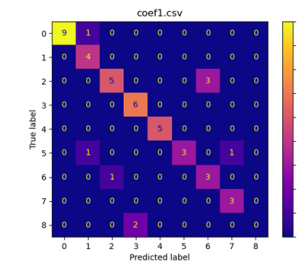
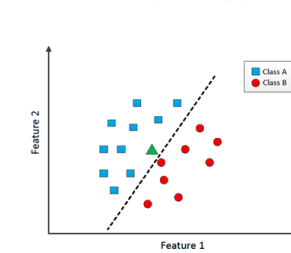
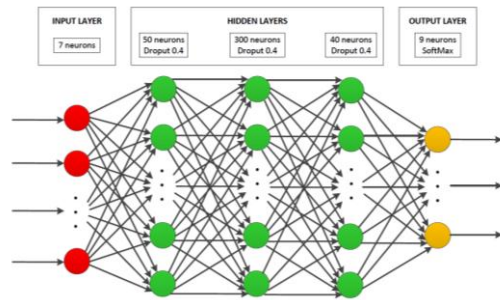
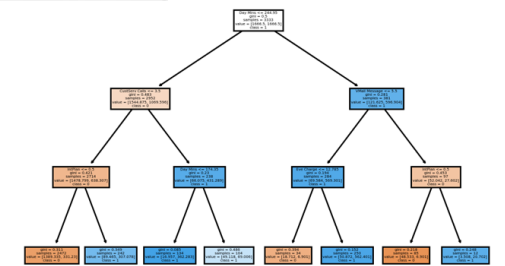
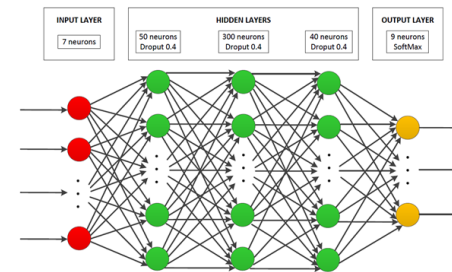
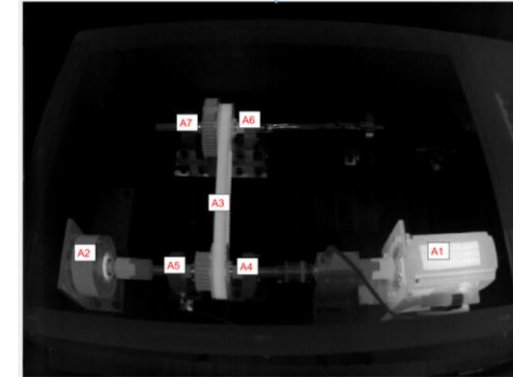
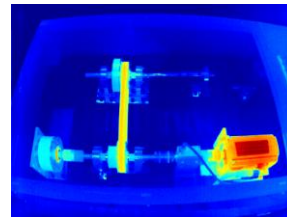
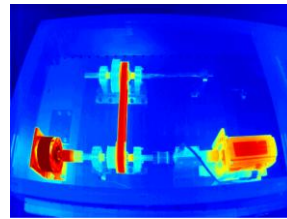


Proyectos:

EKOHEGAZ: *Desarrollo* de redes de superresolución y aplicación a sistemas de medida de estereovisión.

MODELADO DE SISTEMAS TERMO-MECÁNICOS MEDIANTE REDES NEURONALES

Demostrador proceso de mecanizado



Proyectos:

EKOHEGAZ: MODELADO DE SISTEMAS TERMO-MECÁNICOS MEDIANTE REDES NEURONALES

DBASKIN (ELKARTEK 2025): Creación de nuevos algoritmos de aprendizaje profundo aplicado a la industria

- Investigación en técnicas de aumento de datos mediante modelos generativos para Datasets reducidos aplicado a control de proceso industrial.
- Creación de algoritmia de aprendizaje profundo de despliegue rápido en la industria que dote de técnicas de razonamiento a las máquinas

OPTIVIA (ELKARTEK 2025): : Investigación en IA Aplicada al Control Inteligente de Aeronaves y Propulsión

- Definición de marco conceptual y estructura terminológica de aplicaciones que integren IA en el sector aeronáutico.
- IA para el desarrollo de estrategias de control avanzado que permitan optimizar el consumo energético de los sistemas de propulsión híbridos y eléctricos.

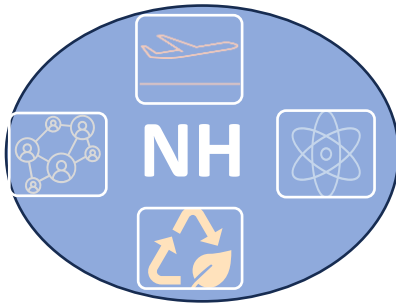
NEWHEGAZ (ELKARTEK 2025): : Tecnologías Disruptivas en la Industria Aeronáutica del Avión cero emisiones

Newhegaz tiene como objetivo explorar la aproximación entre las técnicas de inteligencia artificial (IA), las tecnologías de computación clásica y el potencial de las tecnologías cuánticas para dar respuesta a los **retos de la industria aeronáutica del avión cero emisiones**, con respecto:

- al **diseño y fabricación de alta cadencia más eficiente** y cero defectos, y
- al aseguramiento de la **seguridad** asociada a los **nuevos sistemas de propulsión** (hidrógeno, híbrido, eléctrico..)

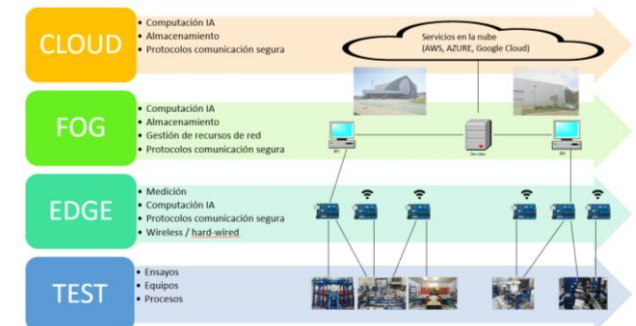
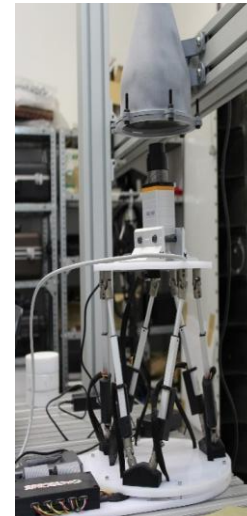
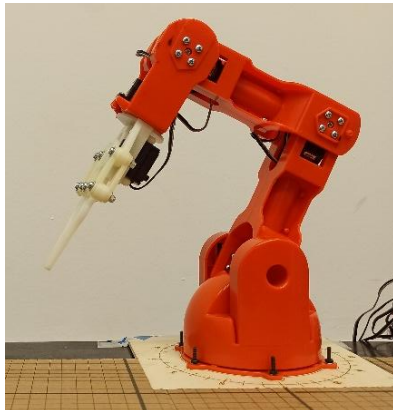
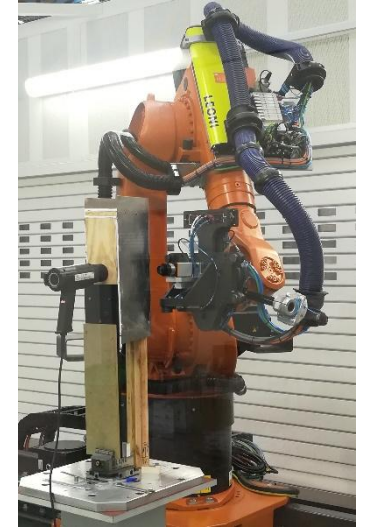
Abordando investigación fundamental en:

- Diseño generativo, procesos de fabricación más eficientes, controladores inteligentes.
- Monitorización y comunicación: nueva sensórica, AIOT
- Seguridad: aspectos de seguridad para el H2 embarcado y sistemas híbridos
- Aproximación a tecnologías cuánticas para aeronáutica: sensórica, Machine learning cuántico y Optimización cuántica.



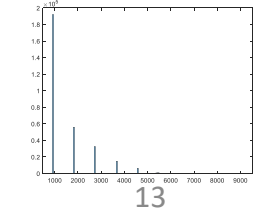
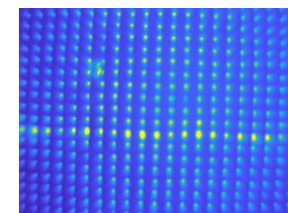
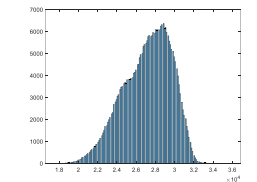
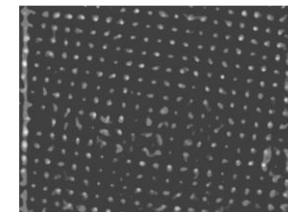
Desarrollo de soluciones personalizadas para aplicaciones industriales:

- Inspecciones automatizadas
- Clasificación y posicionamiento de remaches
- Flexibilización de sistemas de montaje / control ultrapreciso
- Arquitecturas AioT (Máquinas conectadas)



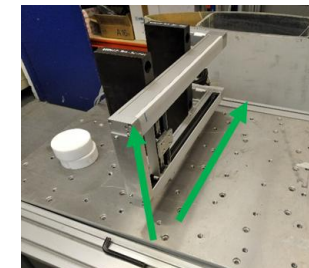
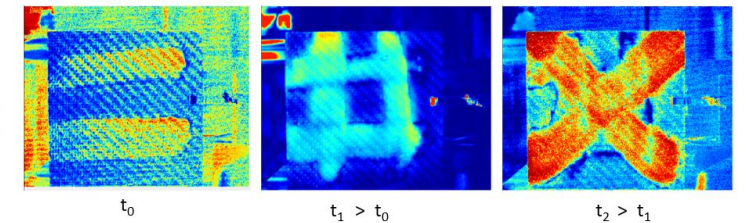
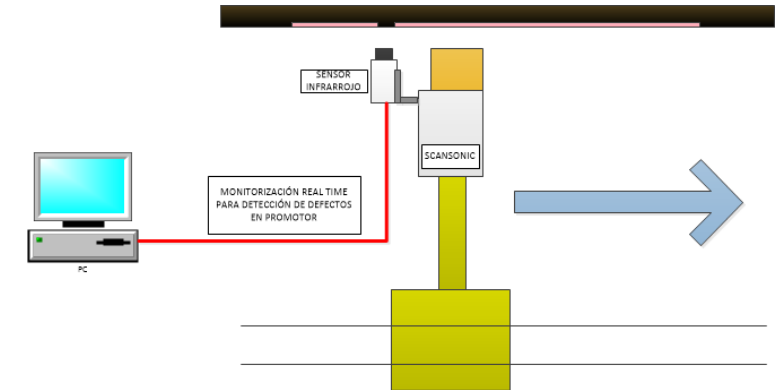
Inspección automatizada de microtaladros en borde de ataque

- Cliente: AERNNOVA (Aerometallic)
 - Desarrollo de la metodología de inspección
 - Caracterización de defectos
 - Automatización de la detección / clasificación / localización
 - Software de comunicación y análisis
 - Integración de las inspecciones en brazo robótico



Control de calidad de aplicación de Promotor

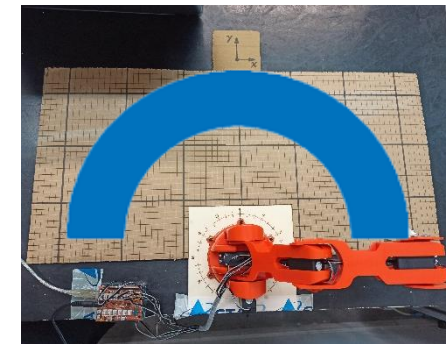
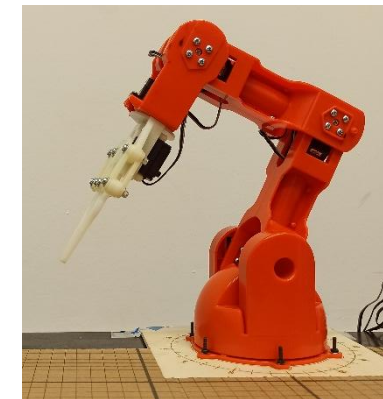
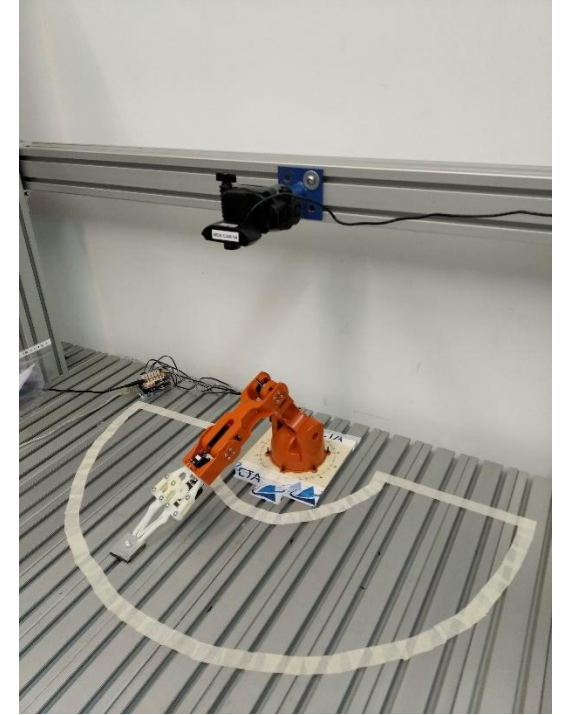
- Cliente: AERNNOVA Composites – Illescas
 - Análisis de control de calidad de aplicación de promotor en condiciones en planta previo a proceso de pintado.
 - Caracterización de homogeneidad y detección de defectos.
 - Movimiento de guía y sincronización de captura de imágenes gestionado desde PC.
 - Integración en brazo robótico



Proyecto: AVANWINGLET

Clasificación y posicionamiento de remaches

- Desarrollo de sistema de visión artificial para la detección y clasificación de remaches y posicionamiento posterior tras clasificación.
- Medida dimensional precisa mediante webcam calibrada.
- Incorporación de brazo robótico (modelo de cinemática inversa) para posicionamiento preciso.



FLEXIBILIZACIÓN SE SISTEMAS DE MONTAJE / CONTROL ULTRAPRECISO

- Desarrollo de un demostrador de utillaje adaptativo para el ensamblaje de componentes aeronáuticos. Ensamblaje del demostrador y realización de pruebas de validación
- Desarrollo de estrategias de control avanzado para el posicionamiento ultra preciso de actuadores piezoeléctricos.
- Utilización de sensórica integrada para la generación de la señal de control para el posicionamiento de los puntos de interés en el utillaje.

materials

Article
Sliding Mode Control with Dynamical Correction for Time-Delay Piezoelectric Actuator Systems
 Javier Velasco ^{1,*,} Oscar Baramboros ^{2,3,} Isidro Calvo ^{1,} Joseba Zubia ^{1,3,}
 Iñaki Sáez de Oyarzun ¹ and Ander Chazarra ^{1,2}

¹ Fundación Centro de Tecnologías Aeronáuticas (CTA), Juan de la Cueva 1, 01530 Miñano, Spain; jvelasco@ctam.com
² Department of System Engineering and Automation, Faculty of Engineering, Vitoria-Gasteiz, University of the Basque Country (UPV/EHU), Nervion 12, 01006 Vitoria-Gasteiz, Spain;
³ oscar.baramboros@ehu.es (O.B.); isidro.calvo@ehu.es (I.C.); joseba.zubia@ehu.es (J.Z.)
 * Correspondence: jvelasco@ctam.com

Received: 11 November 2019; Accepted: 19 December 2019; Published: 27 December 2019

Abstract: In piezoelectric actuators (PEAs), which suffer from inherent nonlinearities, sliding mode control (SMC) has proven to be a successful control strategy. Nonetheless, in micropositioning systems with time delay, integral proportional control (PI) and SMC, feedback control schemes have a tendency to overcompensate and, consequently, high controller gains must be rejected. This may produce a slow and inaccurate response. This paper presents a novel control strategy that deals with time-delay micropositioning systems aimed at achieving precise positioning by combining an open-loop control with a modified SMC scheme. The proposed SMC with dynamical correction (SMC-WDC) uses the dynamical system model to adapt the SMC inputs and avoid undesirable control response caused by delays. In order to develop the SMC-WDC scheme, an exhaustive analysis on the micropositioning system was first performed. Then, a mixed control strategy, combining inverse open-loop control and SMC-WDC, was developed. The performance of the presented control scheme was analyzed and compared experimentally with other control strategies (i.e., PI and SMC with saturation and hyperbolic functions) using different reference signals. It was found that the SMC-WDC strategy presents the best performance, that is, the fastest response and highest accuracy, especially against sudden changes of reference setpoints (frequencies >10 Hz). Additionally, if the setpoint reference frequencies are higher than 10 Hz, high integral gains are counterproductive (since the control response increases the delay), although if frequencies are below 1 Hz the integral control delay does not affect the system's accuracy. The SMC-WDC proved to be an effective strategy for micropositioning systems, dealing with time delay and other uncertainties to achieve the setpoint command fast and precisely without chattering.

Keywords: piezoelectric actuator; sliding mode control; dynamical correction; micropositioning system; time-delay mechanism; robust control

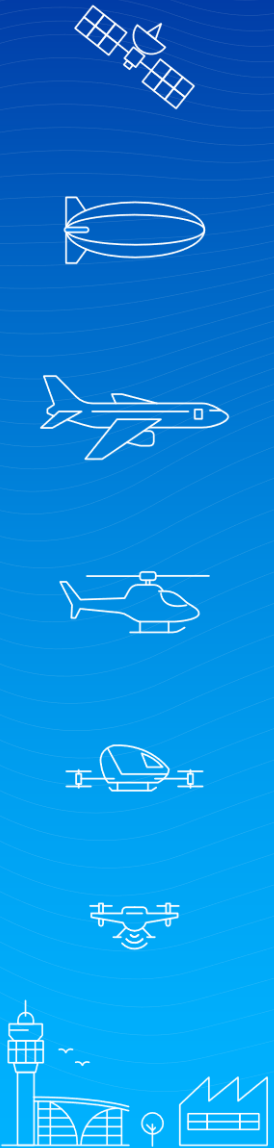
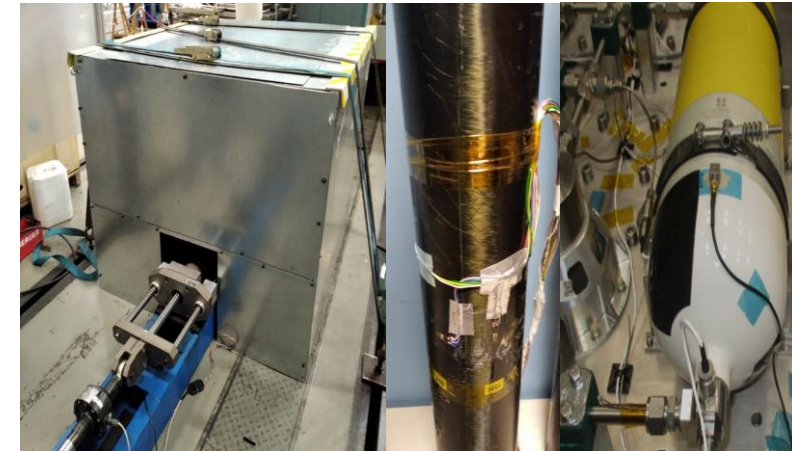
1. Introduction
 Several industrial applications need sub-systems able to achieve positioning with an accuracy of micrometers. Among precision micropositioning systems, piezoelectric actuators (PEAs) are highly suitable due to their excellent behavior in terms of response time, mechanical force, and extremely fine resolution [1–3]. The use of piezoelectric actuators (PEAs) proved to be effective in diverse devices

Materials 2020, 13, 132; doi:10.3390/mat13010132 www.mdpi.com/journal/materials



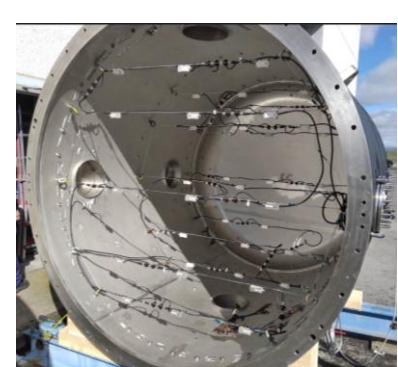
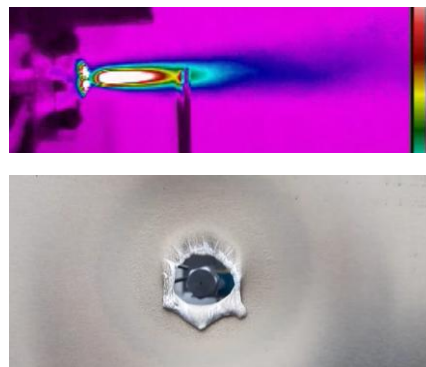
Desarrollo de tecnologías de ensayo y bancos complejos para movilidad aérea autónoma:

- Validación estructural y aerodinámica de nuevas plataformas.



Estudio de seguridad, almacenamiento y la distribución de energía en sistemas de propulsión H₂, eléctricos, híbridos:

- Estudio de escenarios de incendio en caso de fugas de hidrógeno en sistemas de almacenamiento y distribución. Análisis comparativo con incendios de queroseno. Análisis del efecto sobre diferentes materiales.
- Pruebas de inflamabilidad en condiciones de baja concentración de hidrógeno (0-4%) para identificar cambios en las propiedades de inflamabilidad de los materiales.
- Simulación de fugas de hidrógeno en condiciones de vuelo (vacío + temperaturas extremas).
- Desarrollo de estrategias de mitigación de riesgo. Control / monitorización y herramientas de simulación.

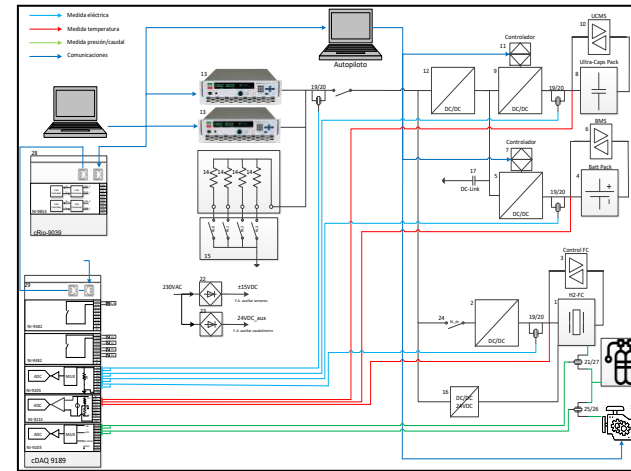


Validación de Tecnologías para las aeronaves H2, híbridas/eléctricas

Sistemas de almacenamiento- Tanques

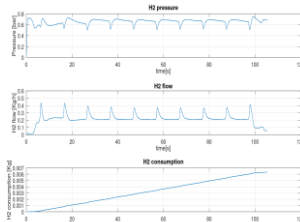


Sistema de Gestión de Energía



Sistemas de Generación y propulsión

Pilas de H2- Motores

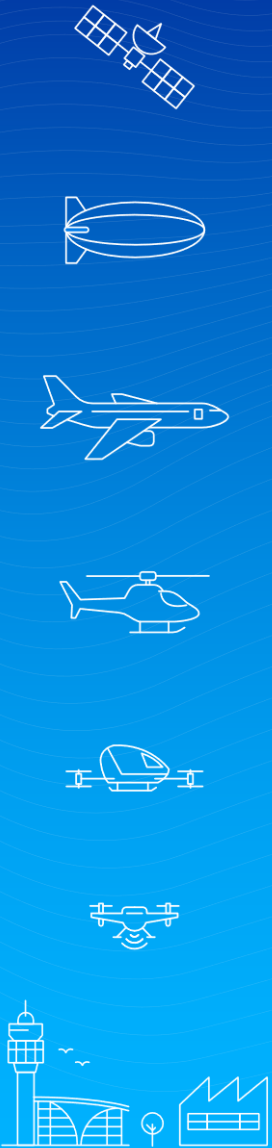
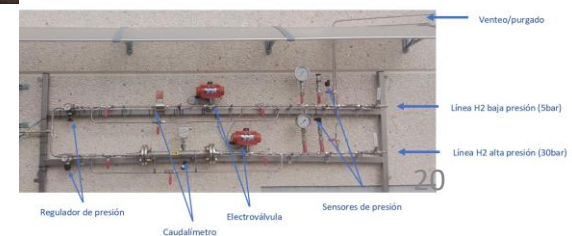
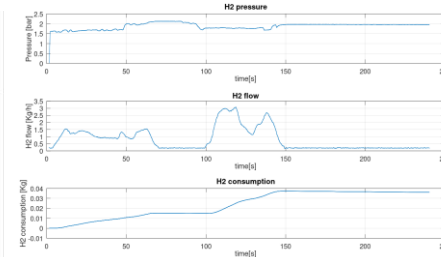
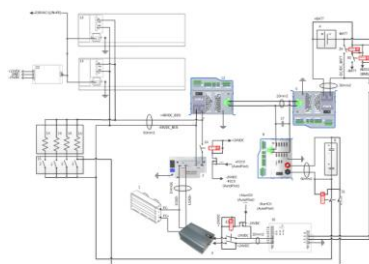
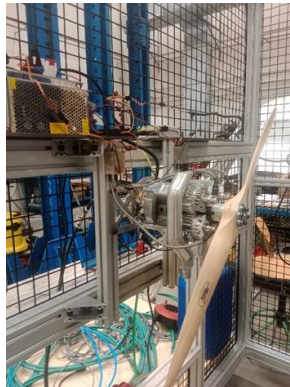
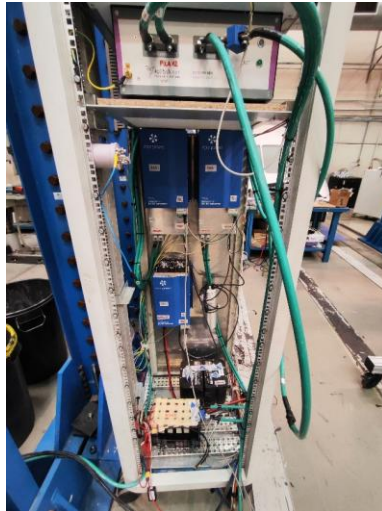


Desarrollo de demostradores en tierra (movilidad aérea autónoma / cero emisiones)

Proyecto PHIADI: "Propulsión a Hidrógeno Innovadora AvanzaDa e Inteligente" (PTA 2021)

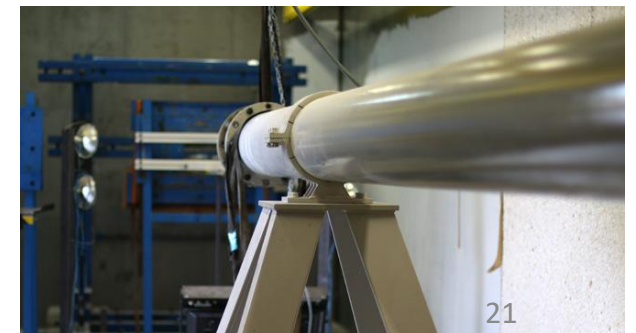
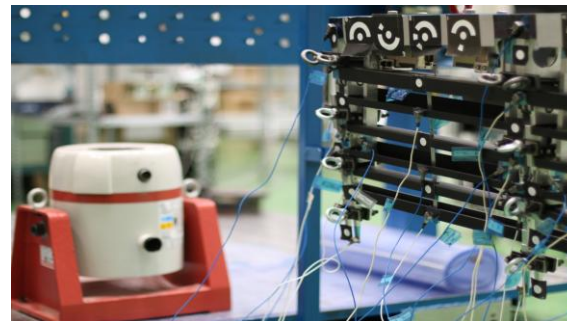
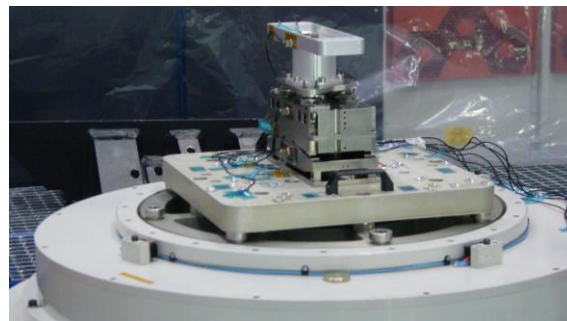
Proyecto H2APS: "Dron autónomo basado en hidrógeno" (PTA 2022)

Proyecto ITHICAPA: "Tecnologías de Hidrogeno Crio-comprimido aplicado a propulsión de aeronaves" (Misiones 2024)



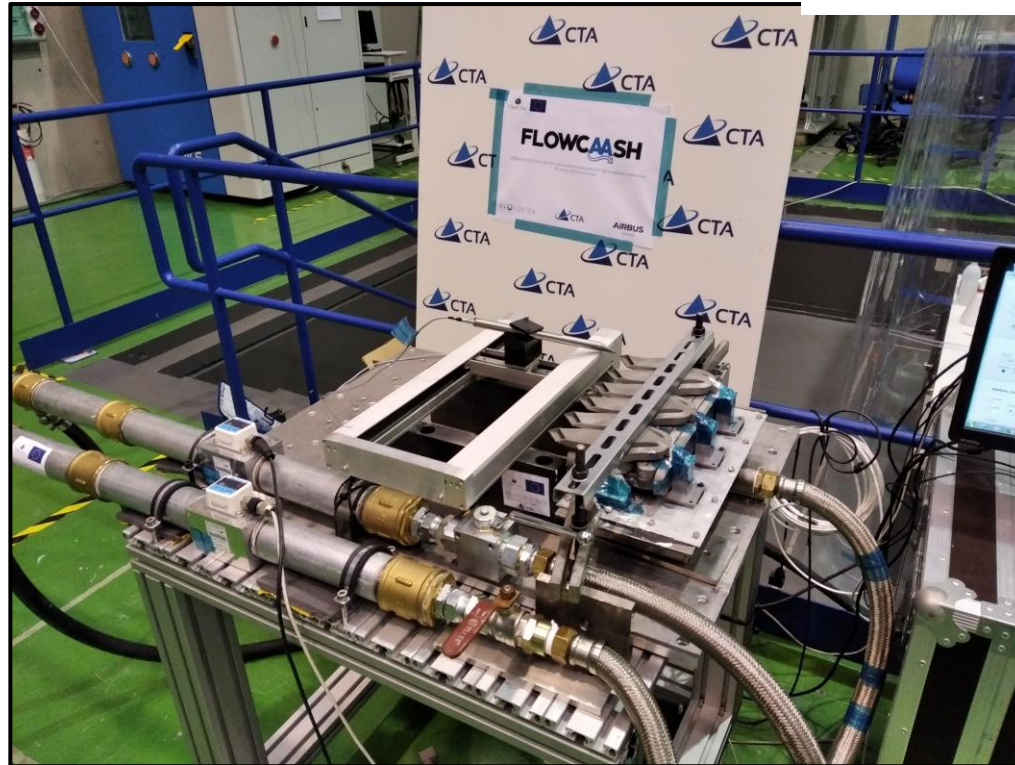
Desarrollo de tecnologías de validación/ ensayo:

- Nuevos componentes aeronáuticos
- Nuevos componentes espaciales



FLOWCASH

FLOWControl Actuator at Aircraft scale manufacturing by SLM with high aerodynamic performance for using in Harsh environment

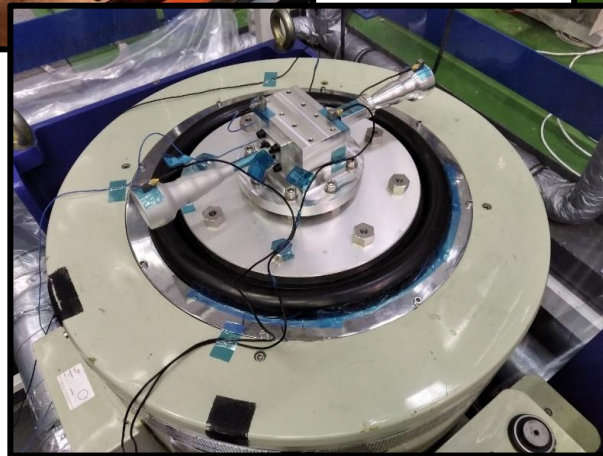
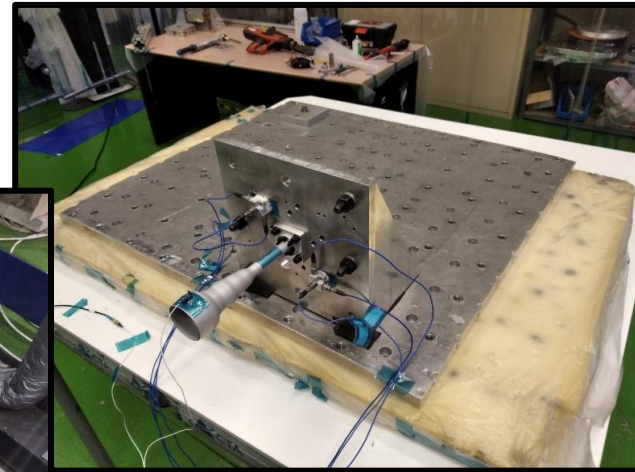
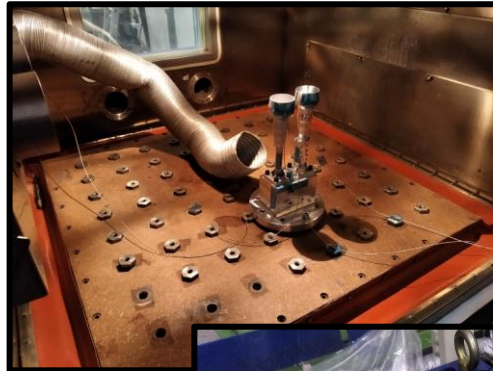


CTA:

1. Desarrollo de banco aerodinámico y ensayos aerodinámicos.
2. Ensayos ambientales (lluvia, hielo, polvo y arena, contaminación por fluidos y vibración).



Validation de la fabrication additive d'antennes pour applications spatiales



CTA:

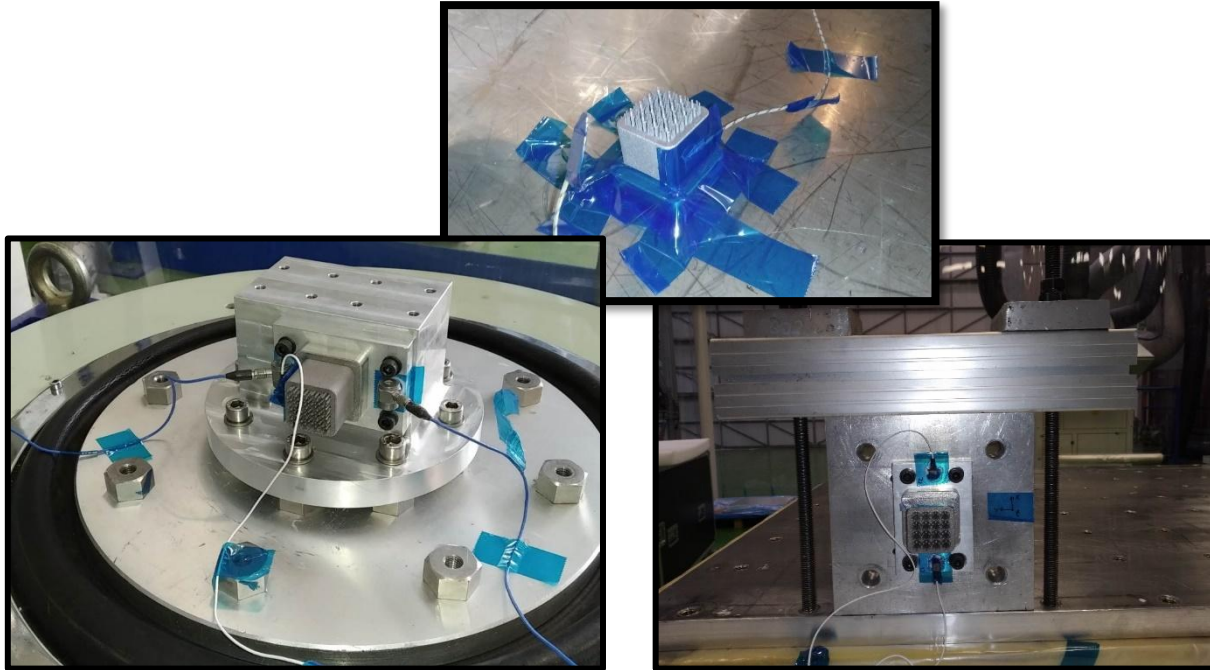
1. Tecnologías de validación de componentes espaciales:
 - * Vibración
 - * Ciclado térmico
 - * Ensayos de choque



Additive Manufacturing for Sustainable Antenna systems on small satellites

CTA:

- Tecnologías de validación de componentes espaciales:
 - * Vibración
 - * Ciclado térmico
 - * Ensayos de choque





Dra. Idurre Sáez de Ocáriz
Responsable Dpto. Ciencia y Tecnología
+34 945 296924
idurre.saezdeocariz@cta.aero