

HORIZON  
2020

# European industrial doctorate for damage modelling and online detection in aerospace composite structures

## Resultados resumidos

### Un paso más hacia la perfección en la detección de daños en compuestos aeronáuticos

Las estructuras aeroespaciales de materiales compuestos requieren inspecciones periódicas, puesto que están expuestas a condiciones meteorológicas extremas y pueden sufrir muchos tipos de fallos. El proyecto financiado con fondos europeos SAFE-FLY introdujo un sistema multidimensional innovador para la modelización e identificación de daños.



© Gorodenkoff, Shutterstock

Al aunar fuerzas con una empresa líder a escala mundial en el diseño, certificación, fabricación y mantenimiento de estructuras aeroespaciales de materiales compuestos, tres investigadores noveles respaldados por las Acciones Marie Skłodowska-Curie llevaron a cabo una revolucionaria investigación centrada en la modelización de daños, la interacción entre ondas y daños, y la monitorización de la salud estructural (SHM, por sus siglas en inglés). El proyecto financiado con fondos europeos SAFE-FLY

desarrolló una metodología actualizada fiable para la inspección en línea de la solidez estructural de estructuras aeronáuticas modernas.

# Una relación más estrecha entre el mundo académico de la ingeniería y la industria aeroespacial

La formación actual de investigadores en el sector aeroespacial se produce en un nivel específico en que las empresas tienen sus propios programas de capacitación de graduados. SAFE-FLY aprovechó el esfuerzo de las redes de formación europeas innovadoras para establecer una colaboración público-privada centrada en la formación de la siguiente generación de investigadores con experiencia previa en investigación multisectorial sobre tecnologías aeroespaciales. Las colaboraciones de investigación establecidas durante [cursos cortos y congresos](#)  ofrecieron a cada participante la oportunidad de entrar en contacto con más vertientes de la ingeniería científica.

El programa incluyó el desarrollo técnico, el trabajo en equipo, las habilidades profesionales y la divulgación científica. Sus puntos más destacados fueron la participación en módulos formativos semestrales, la asistencia a cursos cortos de la red, y las estancias de carácter industrial intensivas y prolongadas. «SAFE-FLY ha sido esencial para el establecimiento del Espacio Europeo de Investigación, especialmente en el marco del desafortunado movimiento del Brexit, con la creación de un centro de formación para los futuros investigadores sobre tecnología aeroespacial», comenta Dimitrios Chronopoulos, coordinador del proyecto.

## Soluciones novedosas para problemas complejos y arraigados

SAFE-FLY se centró principalmente en la creación de un procedimiento de modelización de daños fiable que capta de forma precisa diversos fallos basados en matrices y fibras en materiales compuestos. Para ello se utilizó un modelo de fases coherentes anisotrópicas que capta tipos de fallos intralaminares complejos en compuestos de capas finas. Tras completas validaciones mediante experimentos con laminados de materiales compuestos unidireccionales y reforzados con tejidos, este modelo demostró ser eficaz para obtener predicciones fiables de fracturas intralaminares, incluso en capas con una orientación arbitraria de las fibras cuando se someten a condiciones de carga mixtas.

Otro de sus principales objetivos fue realizar simulaciones de modelización de daños rápidas en materiales compuestos con unos costes computacionales mínimos. SAFE-FLY sustituyó el modelo de simulación física, costoso desde el plano computacional, por una alternativa basada en redes neuronales artificiales más rápida y más eficiente. Además, el equipo de investigación logró simular hipótesis de daños complejos en condiciones de carga diversas.

# Resultados cruciales para las futuras estrategias de toma de decisiones y las políticas de mantenimiento

El problema inverso bayesiano, la teoría de la información y la lógica difusa fueron los principales elementos metodológicos empleados para controlar las incertidumbres globales para cada paso de la SHM de estructuras aeroespaciales basada en ondas ultrasónicas guiadas.

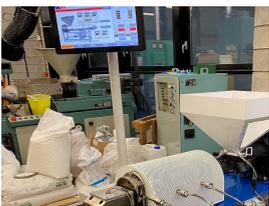
Se llevaron a cabo campañas experimentales que validaron parcialmente los marcos propuestos mediante un sistema de SHM avanzadísimo, denominado PAMELA, durante las estancias de tipo industrial en [Aernnova Engineering S.A.](#), beneficiario industrial del proyecto.

El módulo de cuantificación de daños desarrollado contribuirá además a la planificación eficiente del mantenimiento de los componentes aeroespaciales europeos, disminuyendo los costes asociados. «Su impacto pronto beneficiará a los operarios aeronáuticos, así como a pasajeros de todo el mundo, pues podría abaratar los gastos de los viajes», concluye Chronopoulos.

## Palabras clave

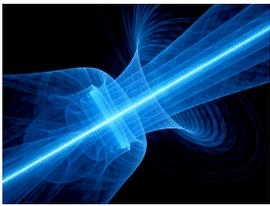
SAFE-FLY, aeroespacial, daño, investigación, formación, modelización de daños, SHM, estructuras de materiales compuestos, monitorización de la salud estructural

## Descubra otros artículos del mismo campo de aplicación

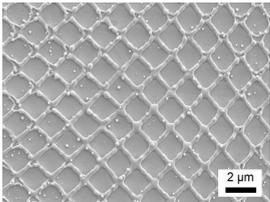


[Máquinas mejoradas para fabricar materiales compuestos](#)





## Mejora de imágenes de fase con métodos cuánticos



## Novedades acerca de LAMPAS: mantener los electrodomésticos impecables con tecnología láser



## Aprovechar la madera para envases alimentarios sostenible



### Información del proyecto

#### SAFE-FLY

Identificador del acuerdo de subvención:  
721455

[Sitio web del proyecto](#)

#### DOI

[10.3030/721455](https://doi.org/10.3030/721455)

Proyecto cerrado

#### Financiado con arreglo a

EXCELLENT SCIENCE - Marie Skłodowska-Curie  
Actions

#### Coste total

€ 789 498,32

#### Aportación de la UE

€ 789 498,32

#### Coordinado por

**Fecha de la firma de la CE**  
22 Julio 2016

THE UNIVERSITY OF  
NOTTINGHAM  
 United Kingdom

**Fecha de inicio**  
1 Enero 2017

**Fecha de  
finalización**  
31 Diciembre 2020

**Última actualización:** 4 Junio 2021

**Permalink:** <https://cordis.europa.eu/article/id/430158-damage-detection-of-aeronautical-composites-one-step-closer-to-perfection/es>

European Union, 2025