



AeroMetrix

PARTNER TECNOLÓGICO OFICIAL



HEXAGON

UNA DELAMINACIÓN INVISIBLE PUEDE COMPROMETER UNA ESTRUCTURA.

Técnico Especialista en Ensayos No Destructivos
Ultrasonidos — Materiales Compuestos

AEROMETRIX CERTIFIED SPECIALIST

AeroMetrix - Partner Tecnológico de Hexagon - Formación Industrial de Precisión - AEROMETRIX CERTIFIED™



AeroMetrix

La fibra de carbono ha transformado la aviación. Más ligera. Más resistente. Más eficiente. El A350 es un 53% composite. El Boeing 787, un 50%.

Pero los materiales compuestos ocultan sus defectos. Una delaminación, una porosidad excesiva, un disbond entre piel y núcleo no se ven desde fuera.

Y comprometen la integridad de la estructura.



Un impacto a baja energía puede generar daños internos extensos sin dejar huella visible en la superficie.

BVID. Barely Visible Impact Damage.

LA INDUSTRIA AEROESPACIAL HA CAMBIADO DE MATERIAL. LA INSPECCIÓN DEBE CAMBIAR CON ELLA.

Los materiales compuestos — CFRP, GFRP, estructuras sandwich con núcleo honeycomb — presentan modos de fallo radicalmente diferentes a los metálicos. Delaminaciones entre capas, porosidad por curado deficiente, disbonds entre piel y núcleo, daño por impacto invisible. Defectos que exigen técnicas de inspección específicas y técnicos que entiendan la física del composite.

53%

de la estructura del Airbus A350 es material compuesto

50%

de la estructura del Boeing 787 es fibra de carbono

100%

requieren inspección END específica para composites

Un avión moderno es, en esencia, una estructura de fibra de carbono.

Necesita inspectores que hablen el lenguaje de los composites.

**¿QUIÉN GARANTIZA
LA INTEGRIDAD
DE UNA
ESTRUCTURA
QUE OCULTA
SUS DEFECTOS?**

EL TÉCNICO ESPECIALISTA EN END POR ULTRASONIDOS APLICADO A MATERIALES COMPUESTOS.

Los Ensayos No Destructivos por Ultrasonidos aplicados a composites constituyen una disciplina crítica para la industria aeroespacial moderna. Detectar delaminaciones, evaluar niveles de porosidad, identificar disbonds y valorar daños por impacto requiere un conocimiento específico de la interacción entre las ondas ultrasónicas y los materiales compuestos laminados.

El inspector de composites no busca grietas. Busca delaminaciones entre capas, porosidad que debilita la matriz, y disbonds que desacoplan la piel del núcleo. Un vocabulario completamente diferente al del metal.

El perfil que la industria aeroespacial más necesita y menos encuentra.

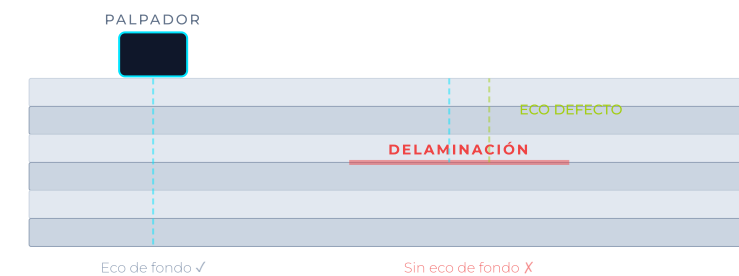


INSPECCIÓN EN ACCIÓN

Inspección ultrasónica sobre panel de fibra de carbono. La atenuación del eco de fondo revela la presencia de porosidad o delaminación entre las capas del laminado.

ULTRASONIDOS EN COMPOSITES: UNA FÍSICA DIFERENTE.

En materiales compuestos, la onda ultrasónica atraviesa múltiples capas con diferentes orientaciones de fibra y matrices de resina. Una delaminación genera una pérdida de señal de fondo. Una porosidad elevada atenúa progresivamente la onda. El técnico debe interpretar estos fenómenos específicos del composite.



Laminado CFRP — sección transversal

Pérdida de eco de fondo

Técnica principal. La delaminación bloquea la onda y elimina el eco posterior.

Atenuación

La porosidad dispersa la energía. Un exceso de dB indica curado deficiente.

Through-transmission

Dos palpadores enfrentados. Máxima sensibilidad en paneles accesibles por ambas caras.

LA INDUSTRIA PRODUCE MÁS COMPOSITE QUE NUNCA. Y NECESITA MÁS INSPECTORES QUE NUNCA.

Cada nuevo programa aeronáutico aumenta el porcentaje de materiales compuestos. La fabricación crece, pero la formación de inspectores especializados en composites no ha seguido el mismo ritmo. El resultado: un perfil escaso, demandado y con alto poder de negociación.

Crecimiento exponencial

El mercado de composites aeroespaciales crece cada año. Cada pieza fabricada necesita ser inspeccionada antes de entrar en servicio.

Perfil de doble competencia

El inspector de composites necesita dominar END + conocer la naturaleza del material. Esa combinación es lo que le hace valioso.

Quien domina la inspección de composites domina el futuro de la verificación aeronáutica.

¿QUÉ PUERTAS ABRE ESTA ESPECIALIZACIÓN?

Tras completar la formación y obtener tu credencial AeroMetrix Certified Specialist, podrás optar a funciones que combinan conocimiento de materiales compuestos con competencia en inspección ultrasónica:

PERFILES

Técnico END en Composites

Inspector de Calidad — CFRP

Técnico de Verificación Aeronáutica

Inspector de Reparaciones Composite

Técnico de Producción Composite

Técnico de Integridad Estructural

SECTORES

✈ Aeroespacial — OEM & MRO

🛡 Defensa

🏎 Automoción — F1 & superdeportivos

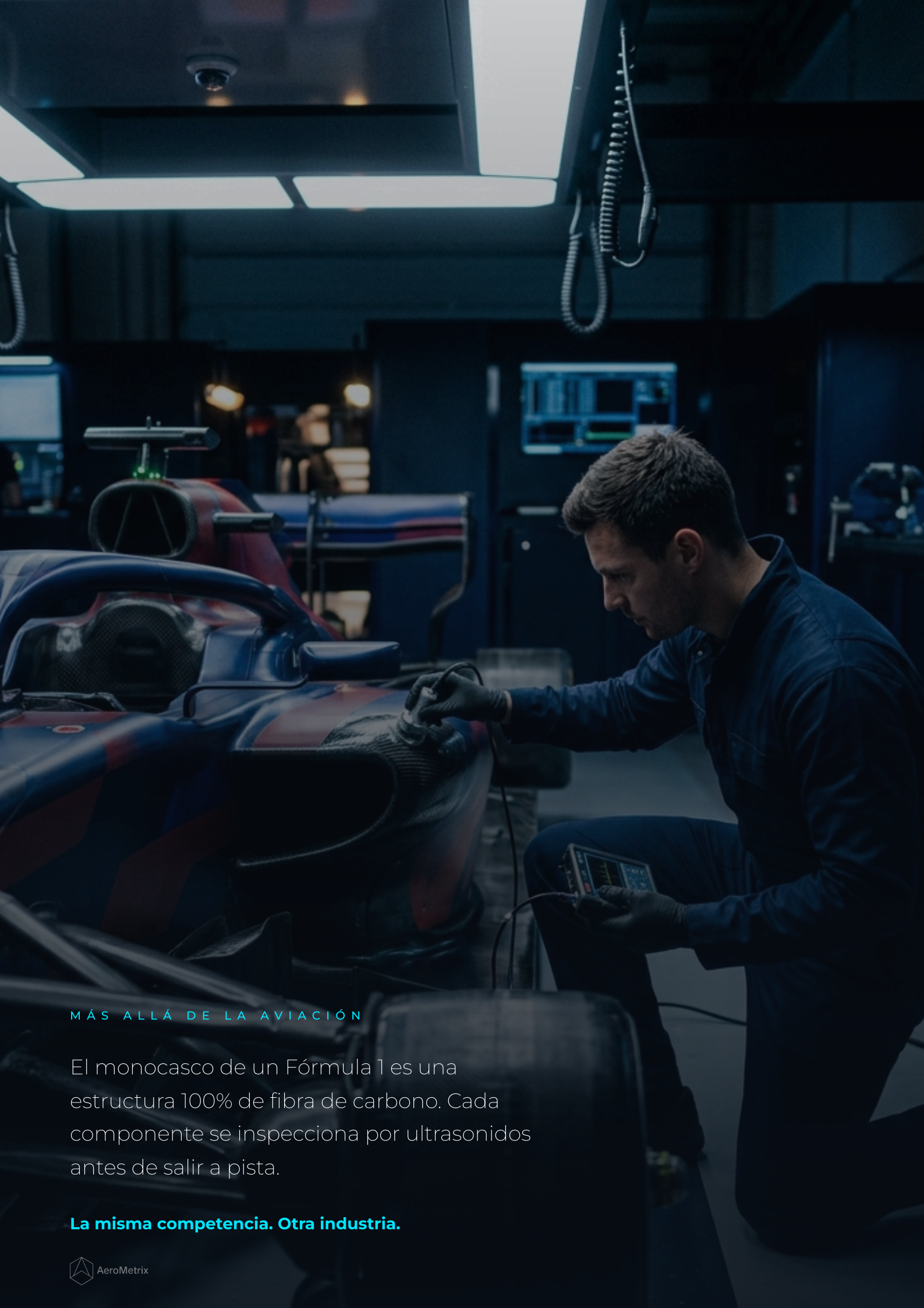
⚡ Energía eólica

⚓ Naval

🚆 Ferroviario

LA PREGUNTA

**¿CÓMO TE
CONVIERTES EN
EL ESPECIALISTA
QUE LA INDUSTRIA
NECESITA?**



MÁS ALLÁ DE LA AVIACIÓN

El monocasco de un Fórmula 1 es una estructura 100% de fibra de carbono. Cada componente se inspecciona por ultrasonidos antes de salir a pista.

La misma competencia. Otra industria.

FORMACIÓN TÉCNICA DISEÑADA JUNTO A PROFESIONALES DE LA INDUSTRIA.

AeroMetrix es un centro de formación industrial especializado en desarrollar talento para los sectores de mayor exigencia técnica. No somos una academia convencional. Somos el puente entre la formación y la planta productiva.

Tecnología de fábrica. Casos reales de inspección. Grupos reducidos. Profesorado con experiencia en fabricación, calidad y verificación de materiales compuestos. Orientación al empleo desde el primer día.

SEIS RAZONES QUE NOS DIFERENCIAN DE CUALQUIER OTRO CENTRO FORMATIVO.

Tecnología de fábrica

Instrumentación de inspección de grado industrial. La misma tecnología que opera en líneas de producción de composites aeronáuticos.

Probetas de composite reales

Paneles laminados con defectos conocidos: delaminaciones, porosidad, disbonds. No simulaciones. Defectología real documentada.

Instructores de planta

Profesionales con experiencia en inspección de composites aeronáuticos. Conocen los procesos, los defectos y las normas porque trabajan con ellos.

Grupos reducidos

Formación en grupos pequeños para garantizar que cada alumno adquiere competencias prácticas reales sobre materiales compuestos.

Casos industriales reales

Inspección de paneles CFRP, estructuras sandwich, reparaciones composite. Cada sesión reproduce una situación de producción o MRO.

Credencial profesional

Al completar el programa obtienes tu credencial AEROMETRIX CERTIFIED™ — verificable, con código único y validez ilimitada.



LECTURA A-SCAN

En un laminado sano, el eco de fondo aparece limpio y estable. Cuando hay una delaminación, el eco desaparece. Aprender a leer esa diferencia es la esencia de esta formación.

TÉCNICO ESPECIALISTA END ULTRASONIDOS MATERIALES COMPUESTOS.

64

horas lectivas
presenciales

+70%

del programa es
formación práctica

CFRP

enfoque en fibra de
carbono y composites
aeronáuticos

Modalidad

100% presencial. Prácticas con instrumentación industrial sobre paneles laminados, estructuras sandwich y probetas con defectos reales de composite.

Credencial

Al completar el programa, obtienes la credencial AeroMetrix Certified Specialist — Ultrasonidos (AMC-UT). Verificable en verify.aerometrix.es.

FUNDAMENTOS FÍSICOS, EQUIPAMIENTO Y CALIBRACIÓN EN COMPOSITES (32 HORAS).

- **Física del ultrasonido en materiales anisotrópicos**

Velocidad variable según dirección de fibra. Atenuación en función de orientación de capas y contenido de resina.

- **Propiedades acústicas de CFRP, GFRP y honeycomb**

Impedancia acústica por capas. Comportamiento en laminados monolíticos vs estructuras sandwich.

- **Equipos de inspección y palpadores para composites**

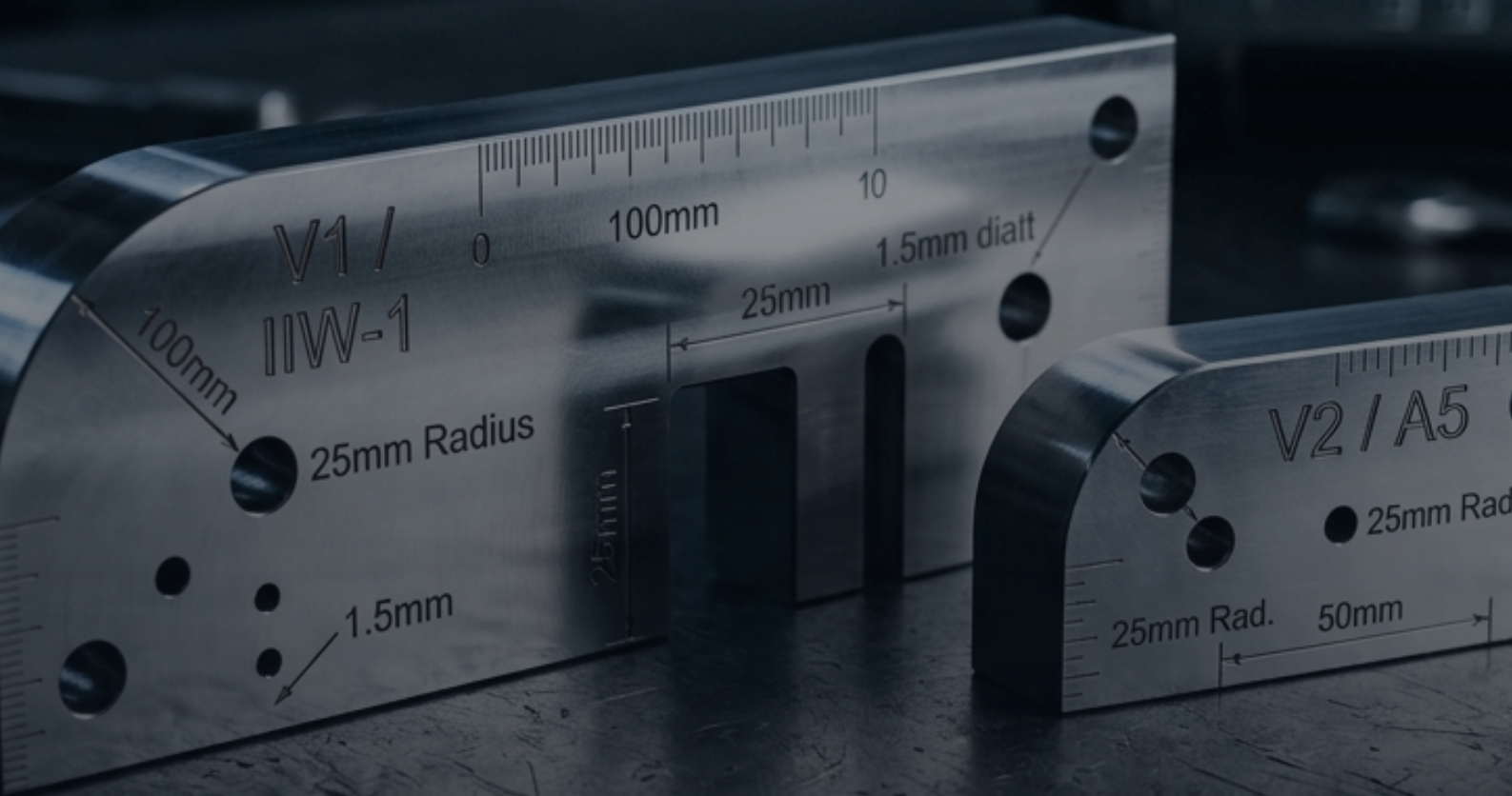
Frecuencias típicas (1-10 MHz). Palpadores de contacto y delay line. Selección según espesor y configuración.

- **Calibración sobre referencias de composite**

Bloques patrón con insertos de teflón. Ajuste de sensibilidad y rango para CFRP.

- **Medios de acoplamiento en composite**

Compatibilidad con la superficie del laminado. Técnicas para superficies curvas y con acabado gelcoat.



REFERENCIAS DE CALIBRACIÓN

Antes de cada inspección, la calibración sobre referencias certificadas garantiza que los resultados son fiables, repetibles y trazables.

TÉCNICAS DE INSPECCIÓN E INTERPRETACIÓN EN COMPOSITES (32 HORAS).

01 Detección de delaminaciones

Pérdida de eco de fondo. Eco intermedio. Mapeo de extensión. Criterios de aceptación por zona.

02 Evaluación de porosidad

Medición de atenuación en dB. Correlación con porcentaje volumétrico. Límites según programa aeronáutico.

03 Inspección de estructuras sandwich

Disbond piel-núcleo. Ingesta de agua en honeycomb. Técnicas de baja frecuencia y tap testing como complemento.

04 Valoración de daño por impacto (BVID)

Daño invisible en superficie pero extenso internamente. Mapeo de la zona afectada. Decisión: reparar o sustituir.

05 Informes de inspección de composites

Croquis de daño. Mapas de inspección. Criterios de aceptación según SRM y normativa del fabricante.

Inspeccionar un composite exige entender cómo falla un composite.

MÁS DEL 70% DEL PROGRAMA ES PRÁCTICA SOBRE COMPOSITES REALES.

La inspección de composites es una competencia perceptiva y manual. Solo se domina inspeccionando paneles reales, con defectología documentada, utilizando instrumentación industrial, bajo la supervisión de un instructor con experiencia en producción y MRO.

30% Teoría

70% Práctica

Paneles CFRP con defectos reales

Laminados monolíticos y sandwich con delaminaciones, porosidad y disbonds documentados.

Tecnología de fábrica

Instrumentación industrial de última generación. La misma que encontrarás en producción real.

Casos de producción y reparación

Inspección post-curado, control de calidad, valoración de impacto, verificación de reparación.

Informes según normativa

Documentación con croquis de daño, mapas de inspección y criterios de aceptación SRM.

ASÍ SE VIVE UN DÍA EN EL LABORATORIO.

- 09:00** **Briefing técnico**
Panel CFRP con historia de impacto. Sin marcas visibles. Objetivo: determinar extensión del daño interno.
- 09:30** **Selección de palpador y calibración**
Palpador de 5 MHz sobre referencia de composite. Ajuste de sensibilidad para profundidad esperada.
- 10:00** **Inspección del panel**
Barrido sistemático. Monitorización del eco de fondo. Detección de zona con pérdida de señal. Marcado del perímetro.
- 11:30** **Evaluación y mapeo**
Dimensionamiento de zona delaminada. Croquis de daño. Consulta de criterios SRM. Decisión: reparar o sustituir.
- 12:30** **Elaboración del informe**
Informe completo. Documentación fotográfica. Mapa de daño. Recomendación técnica fundamentada.
- 13:30** **Debriefing**
Comparativa grupal de resultados. Discusión técnica. Corrección de técnica. Siguiendo caso.

CADA SESIÓN REPRODUCE UNA INSPECCIÓN REAL SOBRE MATERIALES COMPUESTOS

PROFESIONALES CON EXPERIENCIA EN INSPECCIÓN DE COMPOSITES.

La formación la imparten profesionales con experiencia directa en inspección de estructuras de fibra de carbono. Conocen los procesos de fabricación, los modos de fallo y las normas específicas porque trabajan con ellos en entornos de producción y MRO reales.

Experiencia en composite aeronáutico

Inspección de paneles, carenados, superficies de control, nacelles y componentes estructurales de CFRP.

Conocimiento normativo

EN ISO 9712, EN 4179, SRM de fabricantes, procedimientos internos de producción y reparación.

Criterio de campo

La capacidad de decidir si una indicación es aceptable o requiere acción no se aprende en un libro. Se aprende inspeccionando.

Vocación formativa

Profesionales que comparten su experiencia para formar la próxima generación de inspectores de composites.

NO RECIBES UN DIPLOMA. OBTIENES UNA CREDENCIAL PROFESIONAL.



AMC-UT-2026-XXXXX
verify.aerometrix.es

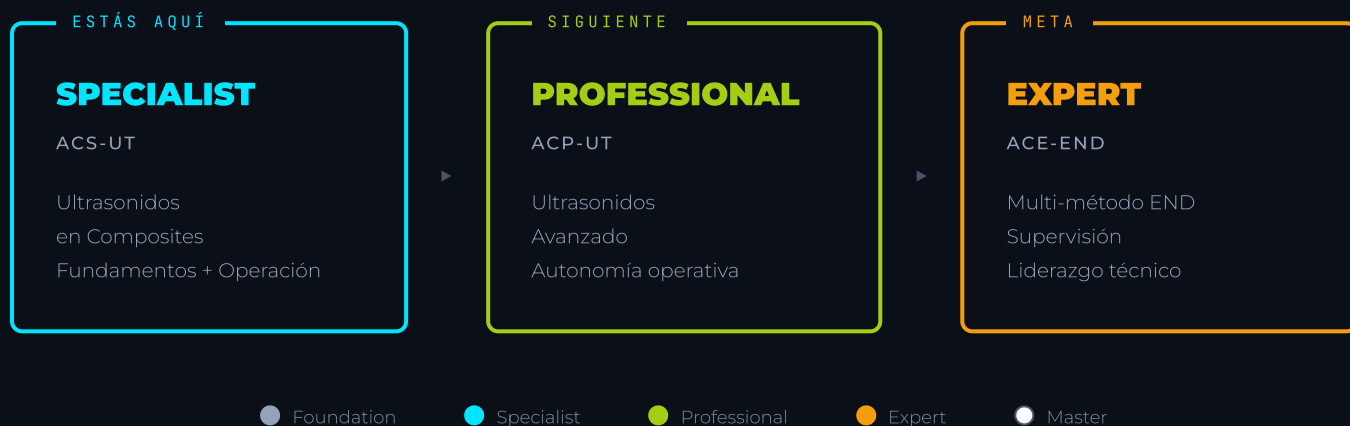
AeroMetrix Certified Specialist

ULTRASONIDOS — MATERIALES COMPUESTOS

- ◆ Código único de certificado
- ◆ QR de verificación online
- ◆ Competencias acreditadas
- ◆ Registro permanente de formación (ACS-UT)
- ◆ Verificable en verify.aerometrix.es
- ◆ Carnet profesional AeroMetrix

Información sobre Certificación: Esta credencial acredita las competencias desarrolladas durante la formación teórica y práctica en AeroMetrix (ACS-UT). No sustituye las certificaciones oficiales de personal (ISO 9712, EN 4179, NAS 410) ni las autorizaciones internas de operario exigidas por los fabricantes aeronáuticos para la firma de dictámenes. Para los alumnos que requieran certificación oficial externa, AeroMetrix facilita la preparación técnica para el acceso a exámenes a través de entidades de certificación independientes acreditadas.

ESTE CURSO ES EL PRINCIPIO DE TU RUTA END DENTRO DEL ECOSISTEMA AEROMETRIX CERTIFIED.



Al completar ambos niveles de ultrasonidos y añadir líquidos penetrantes o partículas magnéticas, alcanzarás la credencial **AeroMetrix Certified Expert — END**. El itinerario completo que la industria exige.

FABRICANTES QUE NECESITAN INSPECTORES DE COMPOSITES.

Los principales programas aeronáuticos del mundo utilizan estructuras de fibra de carbono que requieren inspección END especializada en cada fase: fabricación, ensamblaje, servicio y reparación.

AIRBUS

BOEING

SAFRAN

SPIRIT

AERNNOVA

ACITURRI

ALESTIS

PREMIUM AEROTEC

SIEMENS GAMESA

RED BULL RACING

LAMBORGHINI

PREGUNTAS FRECUENTES.

¿Necesito experiencia previa en END o en composites?

No. El programa parte de cero en ambas disciplinas y construye las competencias progresivamente.

¿Se trabaja solo con fibra de carbono?

El foco principal es CFRP, pero también se trabaja con GFRP, estructuras sandwich y núcleo honeycomb.

¿Qué credencial recibiré?

La credencial AeroMetrix Certified Specialist — Ultrasonidos (AMC-UT), con código único, validez ilimitada y verificable en verify.aerometrix.es. Opcionalmente, facilitamos acceso a certificación externa según EN ISO 9712.

¿Puedo continuar después con más formación?

Sí. Este curso es el primer paso de la Ruta END dentro del ecosistema AEROMETRIX CERTIFIED™. Puedes avanzar hacia Professional y Expert.

¿Las prácticas incluyen defectos reales de composite?

Sí. Paneles CFRP con delaminaciones, porosidad y disbonds documentados, además de insertos artificiales para calibración.

La industria aeroespacial produce más
composite que nunca.

Necesita profesionales capaces de garantizar
que cada estructura de fibra de carbono
cumple con la integridad que exige el vuelo.

**ESE PUEDE SER
TU PRÓXIMO TRABAJO.**

Empieza hoy.

609 111 985

LLÁMANOS O ESCRÍBENOS POR WHATSAPP · RESPUESTA INMEDIATA

aerometrix.es

info@aerometrix.es

C/ Vereda de Chapatales 3

41300 San José de la Rinconada · Sevilla

IG @aero.metrix LI Aerometrix Formación

