



AeroMetrix



HEXAGON

CADA PIEZA TIENE UNA HISTORIA. NOSOTROS LA DIGITALIZAMOS.

Ti-6Al-4V
INCL. 5
±0.005mm

Especialista en Ingeniería Inversa 3D
Brazo Articulado · Escáner 3D · PC-DMIS · Geomagic

40 HORAS · FORMACIÓN INTENSIVA

HIGH-PRESSURE
INLET

TECHNICAL
CORE

TURBINE
HOUSING

PRESSURE
GRADIENT

TURBINE
HOUSING

FUEL INJECTOR
PORT

TURBINE
HOUSING

AFT NOZZLE
ASSEMBLY

COMPONENTS

- ▶ AET-9
- ▶ AURORA
- ▶ MODEL1
- ▶ MODEL2
- ▶ FRAME_W
- ▶ TURBINEJT
- ▶ APORL2
- ▶ FUEL38
- ▶ MODEL1
- ▶ FACT

ANALYSIS

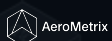
LAYERS

- ▶ FRAME_W
- ▶ INTERNAL_FLOW
- ▶ THERMAL

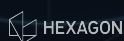
COMPONENTS

GEOMETRY

ANALYSIS



OFFICIAL TECHNOLOGY PARTNER



*Millones de piezas industriales en
todo el mundo carecen de
documentación CAD actualizada.
Componentes críticos fabricados hace
décadas cuyo plano original se perdió,
se destruyó o nunca existió en
formato digital.*

Sin modelo digital, no hay ingeniería posible.

PIEZAS QUE NECESITAN UNA SEGUNDA VIDA.

Líneas de producción que dependen de repuestos descatalogados. Utillajes de ensamblaje que deben rediseñarse sin documentación técnica. Componentes deformados que necesitan compararse con el diseño original. Piezas únicas que deben reproducirse con exactitud micrométrica.



Recuperar

Geometrías de piezas sin planos CAD. Componentes legacy, utillajes obsoletos, herramientas de producción sin documentación.



Rediseñar

Componentes que necesitan adaptación, optimización o integración con nuevos sistemas de fabricación.



Reproducir

Fabricar repuestos idénticos a partir de la pieza original cuando no existe ningún modelo digital editable.

EL DATO

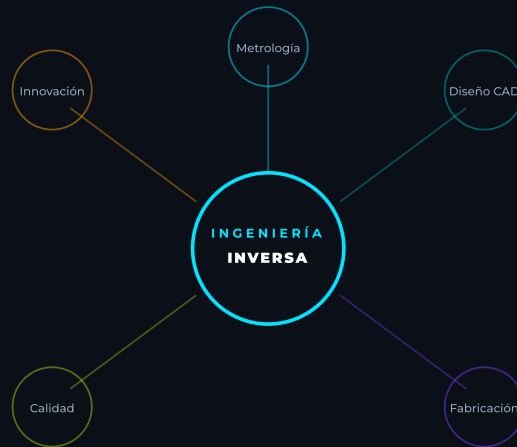
Se estima que más del 60% de los componentes industriales en servicio no dispone de un modelo CAD 3D actualizado. La brecha entre el mundo físico y el digital es el mayor reto de la Industria 4.0.

¿Cómo convertir una pieza física en un modelo digital exacto, completamente editable y listo para fabricar?

**LA RESPUESTA ES
INGENIERÍA
INVERSA.**

DONDE CONVERGEN METROLOGÍA, DISEÑO, FABRICACIÓN, CALIDAD E INNOVACIÓN.

La Ingeniería Inversa no es un proceso aislado. Es el punto de intersección de cinco disciplinas fundamentales de la ingeniería moderna. Una competencia transversal imprescindible en la Industria 4.0 que permite transformar cualquier componente físico en información digital de ingeniería.



Así trabajan los líderes del sector aeroespacial, automoción, defensa y energía. Empresas como Airbus, Volkswagen, Safran y Navantia integran la Ingeniería Inversa en sus procesos de diseño, fabricación y mantenimiento como una competencia estratégica.

SECTORES QUE DIGITALIZAN EL MUNDO FÍSICO.



Aeroespacial

Recuperación de geometrías de álabes, carcasas de motor y componentes estructurales sin documentación CAD disponible.



Automoción

Rediseño de carrocerías, moldes de inyección y componentes de chasis para optimización aerodinámica y estructural.



Defensa

Reproducción de piezas descatalogadas para mantenimiento de plataformas militares y sistemas de armas.



Naval

Digitalización de hélices, carcasas de turbina y estructuras de casco para reparación y rediseño.



Energía

Control de deformaciones en álabes de turbinas y reconstrucción geométrica de componentes de centrales.



Fabricación avanzada

Creación de modelos CAD para fabricación aditiva, mecanizado CNC y prototipado rápido a partir de piezas existentes.



Moldes y matrices

Reconstrucción de cavidades, punzones y matrices desgastados para relanzar la producción sin rediseño completo.



Patrimonio industrial

Preservación digital de maquinaria histórica, estructuras singulares y elementos patrimoniales mediante escaneado 3D.

**CAPTURAR
LO QUE EXISTE.
CREAR LO QUE
NO EXISTE.**

Brazo articulado de 7 ejes con escáner láser 3D
integrado. La puerta de entrada entre el mundo físico y
el modelo digital.

ABSOLUTE ARM CON ESCÁNER LÁSER 3D.

**7**

7 ejes de libertad

Acceso total a geometrías complejas: cavidades internas, superficies curvas, zonas de difícil acceso que otros sistemas no pueden alcanzar.



Escaneado a alta velocidad

Miles de puntos por segundo. Captura de nubes densas que definen con precisión la geometría real de la pieza escaneada.

Precisión volumétrica **±0.023 mm**

Volumen de medición **Hasta 4.5 m**

Velocidad de captura **460.000 pts/s**

Resolución del escáner **0.043 mm**

Ancho línea láser **150 mm**

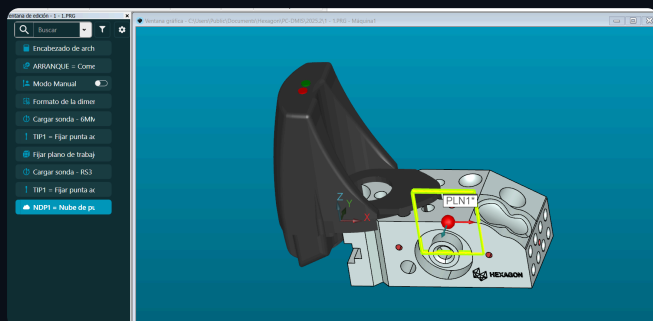
Ejes de rotación **7 ejes**

Conectividad **USB / WiFi**

Software nativo **PC-DMIS**

Qué resuelve. Convierte cualquier superficie tridimensional en una nube de puntos digital. Sin contacto. Sin preparación de superficie. En minutos.

PC-DMIS. EL ESTÁNDAR DE CAPTURA 3D.



PC

Control del hardware

Calibración, configuración de parámetros de escaneo, gestión de sistemas de referencia y orientación del brazo.



Gestión de nubes de puntos

Captura, visualización en tiempo real, filtrado de ruido, alineación de múltiples escaneados y exportación en formatos estándar.

Funciones clave en Ingeniería Inversa

- ◆ Calibración de escáner láser
- ◆ Configuración de resolución y densidad
- ◆ Alineación RPS / Best-Fit
- ◆ Filtrado y reducción de puntos
- ◆ Fusión de múltiples capturas
- ◆ Exportación STL, PLY, IGES
- ◆ Informe de inspección dimensional
- ◆ Comparación Scan vs. CAD

Qué resuelve. Controla todo el proceso de adquisición de datos. Es el puente entre el hardware de captura y el software de reconstrucción.



MILLONES DE PUNTOS. UNA GEOMETRÍA EXACTA.

Cada punto contiene coordenadas XYZ reales capturadas por el escáner láser. La nube de puntos es la materia prima de la Ingeniería Inversa.



Operators:

THICKNESS COLORMAP

Max Thickness: 25

☐ Compare to CAD

☐ Use dimension color scale

Edit Color Scale ...

☒ Create annotation points

☐ Create MinMax annotation

☒ Show annotation points

☐ Show annotation opposing points

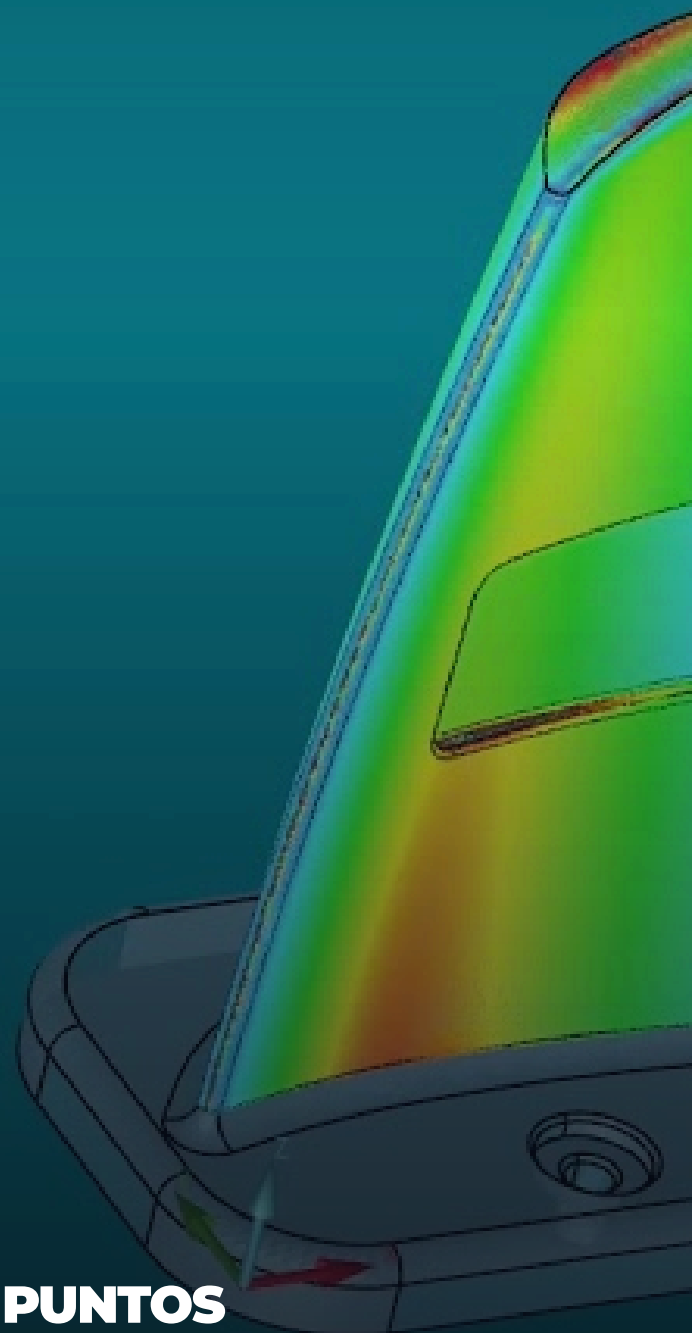
Abort

CAD Controls

☐ Select

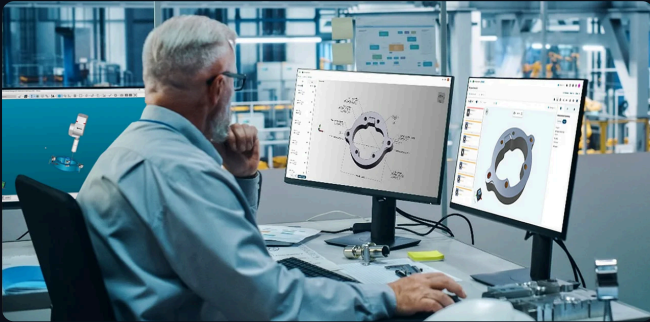
Deselect Deselect All

Close Create



**DE LA NUBE DE PUNTOS
AL SÓLIDO CAD.**

GEOMAGIC. DONDE LOS DATOS SE CONVIERTEN EN INGENIERÍA.



M

Mallado inteligente

Conversión automática de nube de puntos a malla triangular optimizada. Limpieza de ruido, relleno de huecos, suavizado y decimación controlada.

S

Reconstrucción de superficies

Ajuste de superficies NURBS sobre la malla escaneada. Superficies analíticas y de forma libre con control de continuidad G0/G1/G2.

■

Creación de sólidos

Generación de features paramétricos basados en la geometría escaneada. Extrusiones, revoluciones, barridos guiados por el escaneado real.

Pipeline completo

- 01 Importación de nube de puntos
- 02 Limpieza y filtrado de datos
- 03 Generación de malla poligonal
- 04 Reparación y optimización de malla
- 05 Detección de regiones geométricas
- 06 Ajuste de superficies NURBS
- 07 Creación de modelo sólido
- 08 Exportación STEP / IGES / SAT

Qué resuelve. Transforma datos brutos de escaneado en modelos de ingeniería editables. Cierra la brecha entre el escáner y el sistema CAD.

CUATRO FASES. UNA TRANSFORMACIÓN.



01 • Nube de puntos

Millones de coordenadas XYZ capturadas por el escáner láser. Datos brutos que representan la geometría real de la superficie. Cada punto es una medición real.

02 • Malla triangular

Conexión de puntos mediante triángulos. Superficie poligonal cerrada que define la forma del objeto. Permite visualizar, medir y analizar el componente escaneado.

03 • Superficies NURBS

Superficies matemáticas continuas ajustadas sobre la malla. Control de curvatura y continuidad G0/G1/G2. Planos, cilindros, conos y formas libres.

04 • Sólido CAD

Modelo paramétrico completamente editable, con árbol de features. Exportable a SolidWorks, CATIA, NX, Inventor. Listo para fabricar o imprimir en 3D.

FASE 01

Captura

FASE 02

Mallado

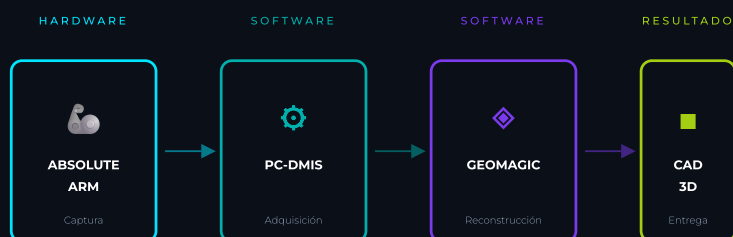
FASE 03

Superficies

FASE 04

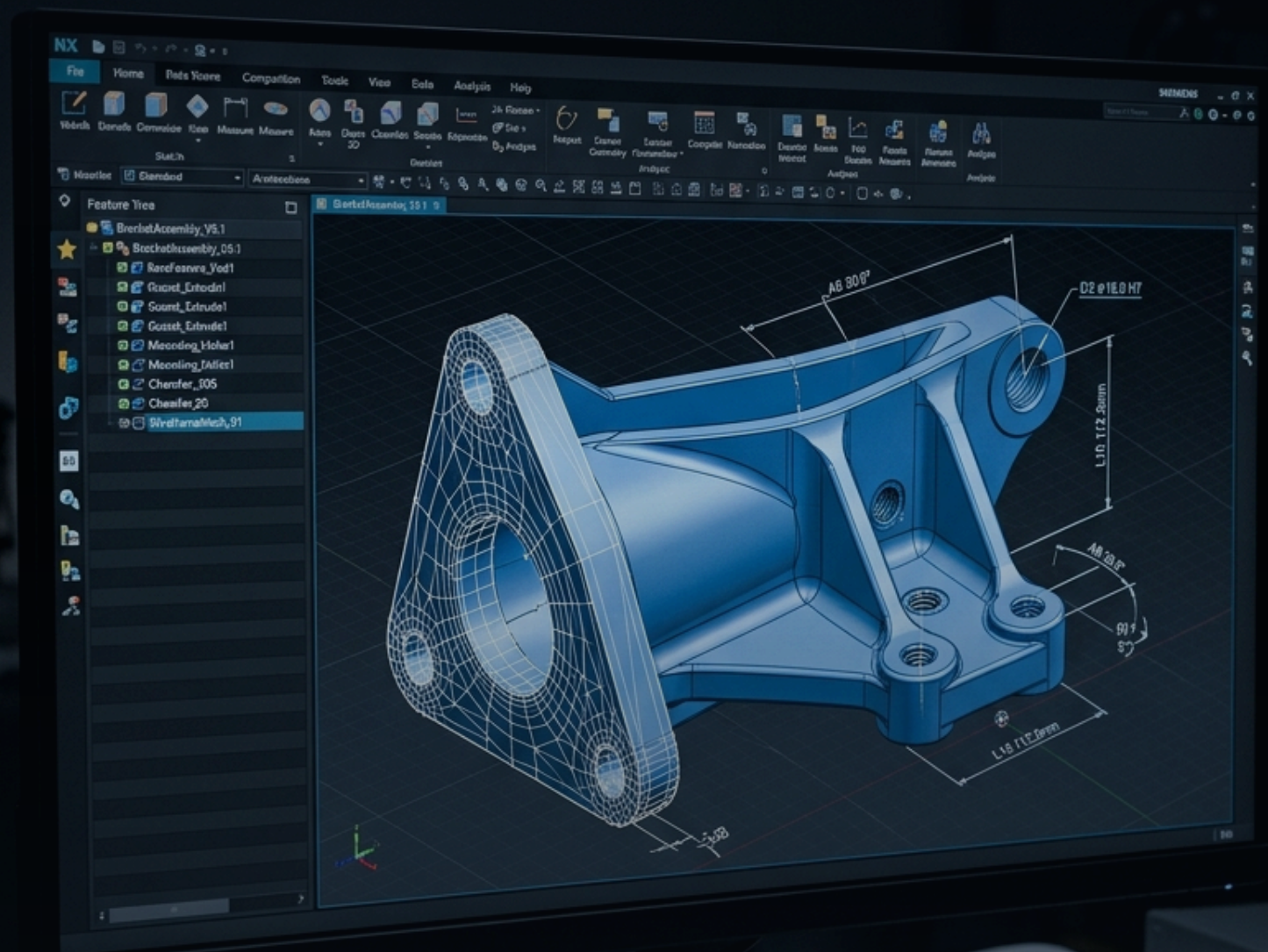
Sólido

CUATRO HERRAMIENTAS. UN FLUJO DE TRABAJO.



FLUJO DE TRABAJO COMPLETO · DE LA PIEZA FÍSICA AL MODELO DIGITAL

Ninguna herramienta funciona de forma aislada. El brazo captura, PC-DMIS gestiona, Geomagic reconstruye. El resultado final es un modelo CAD 3D completamente editable, exportable a cualquier sistema de diseño del mercado.



DE LA PIEZA FÍSICA AL MODELO DIGITAL DE INGENIERÍA.

Un componente industrial desgastado se transforma en un modelo CAD completamente editable. Sin planos previos. Sin documentación. Solo la pieza y la tecnología.

DE OBSERVAR UNA PIEZA A RECREARLA DIGITALMENTE.

ANTES DEL CURSO

Observa una pieza industrial y solo ves una forma física sin posibilidad de digitalización.

No sabe cómo capturar su geometría.

No puede generar un modelo editable.

Depende de terceros para cualquier proceso de Ingeniería Inversa.



DESPUÉS DEL CURSO

Captura cualquier pieza con brazo articulado y escáner 3D.

Genera y procesa nubes de puntos con PC-DMIS.

Reconstruye superficies y sólidos en Geomagic.

Entrega un modelo CAD 3D completamente editable.

CAPTURA → PROCESADO → RECONSTRUCCIÓN → VALIDACIÓN → ENTREGA

40 HORAS PARA DOMINAR LA INGENIERÍA INVERSA.

40

Horas de formación
intensiva

70%

Práctica con
equipamiento real

4

Herramientas
profesionales integradas

1

Proyecto final con pieza
real

Bloque I • Captura 3D

Brazo articulado, escáner láser, PC-DMIS. Configuración, calibración, captura de nubes de puntos y gestión de datos de escaneado.

Bloque II • Procesado de datos

Limpieza de nubes, filtrado de ruido, alineación de escaneados múltiples, generación de malla triangular optimizada.

Bloque III • Reconstrucción CAD

Geomagic Design X. Reconstrucción de superficies, creación de sólidos paramétricos, exportación a formatos CAD estándar.

Bloque IV • Validación y Proyecto

Comparación Scan vs. CAD, informe de desviaciones, proyecto final completo con pieza industrial real.

CAPTURA 3D. BRAZO ARTICULADO Y ESCÁNER LÁSER.

- **Fundamentos de Ingeniería Inversa**

Contexto industrial, aplicaciones reales, flujo de trabajo profesional completo. Qué es un proyecto de Ingeniería Inversa y cómo se planifica.

- **Setup del brazo articulado**

Montaje, encendido, conexión con PC-DMIS. Verificación de estado, calentamiento y preparación del hardware para escanear.

- **Calibración del escáner láser**

Procedimiento de calibración. Verificación de precisión. Ajuste de parámetros de resolución y velocidad de captura.

- **Escaneado de piezas reales**

Técnicas de escaneado. Estrategias de cobertura. Gestión de superficies reflectantes. Captura de geometrías complejas y zonas de difícil acceso.

- **Gestión de nubes de puntos**

Alineación de múltiples escaneados en PC-DMIS. Fusión de capturas. Filtrado. Exportación de datos para procesamiento posterior.

Resultado del bloque. El alumno es capaz de configurar el brazo articulado, calibrar el escáner láser, capturar nubes de puntos densas de cualquier pieza industrial y exportar los datos para su procesamiento.

PROCESADO DE DATOS. LIMPIEZA Y MALLADO.

- **Importación y evaluación de datos**

Importación de nubes de puntos en Geomagic. Evaluación de calidad del escaneado. Identificación de zonas con baja densidad o ruido excesivo.

- **Limpieza avanzada**

Eliminación de puntos erróneos, ruido de escaneado, datos fuera de rango. Filtrado estadístico. Reducción de densidad controlada sin pérdida de detalle.

- **Generación de malla triangular**

Conversión de nube de puntos a malla poligonal. Configuración de parámetros de triangulación. Optimización del número de triángulos.

- **Reparación de malla**

Relleno de huecos, corrección de triángulos invertidos, eliminación de auto-intersecciones. Suavizado selectivo. Obtención de malla estanca.

- **Alineación y registro**

Alineación de la malla en el sistema de coordenadas adecuado. Registro con modelo CAD existente (cuando disponible). Preparación para la reconstrucción.

Resultado del bloque. El alumno genera mallas triangulares limpias, cerradas y optimizadas a partir de datos brutos de escaneado. Datos preparados para la reconstrucción de superficies.

RECONSTRUCCIÓN CAD. DE LA MALLA AL SÓLIDO.

- **Detección de regiones geométricas**

Segmentación automática y manual de la malla. Identificación de planos, cilindros, conos, esferas y superficies de forma libre en la geometría escaneada.

- **Superficies analíticas**

Ajuste de primitivas geométricas exactas: planos, cilindros, conos, esferas. Definición de relaciones dimensionales entre superficies. Restricciones de tangencia, paralelismo y perpendicularidad.

- **Superficies de forma libre**

Reconstrucción de superficies NURBS sobre geometrías orgánicas y de doble curvatura. Control de continuidad G0, G1 y G2 entre patches de superficie.

- **Creación de sólidos paramétricos**

Generación de features CAD: extrusiones, revoluciones, barridos, redondeos. Construcción del árbol de operaciones. Modelo editable con historial de diseño.

- **Exportación y entrega**

Exportación en formatos estándar: STEP, IGES, SAT, Parasolid. Integración directa con SolidWorks, CATIA, NX, Inventor, Creo.

Resultado del bloque. El alumno reconstruye superficies NURBS y sólidos paramétricos a partir de mallas escaneadas. Genera modelos CAD completamente editables listos para fabricar.

VALIDACIÓN Y PROYECTO FINAL.

- **Comparación Scan vs. CAD**
Mapas de desviación cromáticos. Análisis dimensional de diferencias entre la geometría escaneada y el modelo reconstruido. Tolerancias y criterios de aceptación.
- **Informe técnico**
Generación de informes de inspección profesionales. Documentación de desviaciones, capturas de pantalla con mapas cromáticos, tablas de resultados dimensionales.
- **Corrección de errores**
Identificación de errores comunes en reconstrucción. Técnicas de corrección. Optimización del modelo final para entrega al cliente o fabricación.
- **Proyecto final**
Proyecto completo de Ingeniería Inversa con pieza industrial real. Flujo de trabajo completo: del escaneado al modelo CAD editable con informe de validación.

Resultado del bloque. El alumno valida su modelo reconstruido, genera un informe técnico profesional y completa un proyecto integral de Ingeniería Inversa con entrega de modelo CAD editable.

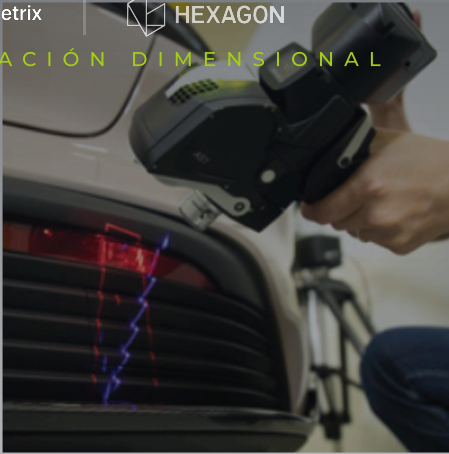


VALIDACIÓN DIMENSIONAL

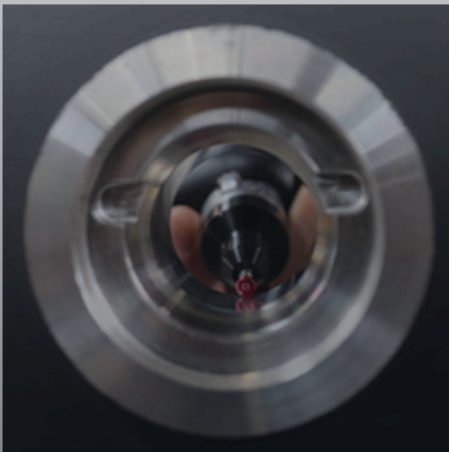
ement

hine
tion

ance
pair



CAD-to-part
Reverse engineering
Virtual assembly



**CADA DESVIACIÓN
MEDIDA.
CADA SUPERFICIE
VALIDADA.**

Mapas cromáticos de desviación que comparan la geometría escaneada con el modelo reconstruido. Verde: dentro de tolerancia. Rojo: fuera de especificación.



Composite inspection
In-process che
Digitising

UNA PIEZA INDUSTRIAL REAL. UN MODELO CAD COMPLETAMENTE EDITABLE.

El alumno deberá completar un proyecto integral de Ingeniería Inversa que demuestre el dominio de todo el flujo de trabajo profesional.

01

Escanear la pieza

Digitalización completa de una pieza industrial real utilizando brazo articulado con escáner láser 3D.

02

Generar la nube de puntos

Captura, alineación y fusión de múltiples escaneados en PC-DMIS. Exportación de datos.

03

Limpiar el escaneado

Eliminación de ruido, filtrado estadístico y reducción de datos sin pérdida de detalle geométrico.

04

Crear la malla

Generación de malla triangular estanca y optimizada. Reparación de huecos y defectos.

05

Reconstruir superficies

Ajuste de superficies analíticas y de forma libre sobre la malla escaneada en Geomagic.

06

Crear el sólido CAD

Modelo paramétrico editable con árbol de features. Exportable a cualquier sistema CAD.

07

Comparar con la pieza original

Mapa de desviaciones cromático. Análisis dimensional. Validación del modelo reconstruido.

08

Emitir informe técnico

Documentación profesional del proyecto completo. Informe de desviaciones, capturas y conclusiones.

NO SON CLASES. ES ENTRENAMIENTO PROFESIONAL.

La metodología AeroMetrix replica las condiciones reales de trabajo en la industria. Cada sesión combina demostración técnica, práctica individual con equipamiento profesional y resolución de casos reales. No se trabaja con simulaciones ni con piezas de plástico. Se trabaja con componentes industriales reales.



Demostración

El instructor ejecuta cada proceso en vivo. El alumno observa, pregunta y comprende el flujo antes de replicarlo.



Práctica individual

Cada alumno opera el brazo, el escáner y el software. Tiempo real con equipamiento profesional de Hexagon.



Piezas reales

Componentes industriales reales con geometrías complejas. Sin simulaciones. Sin maquetas. Trabajo real.



Corrección de errores

Revisión individual de cada escaneado y cada reconstrucción. Corrección técnica uno a uno.



Casos reales

Proyectos basados en escenarios industriales reales: repuestos, rediseño, control de deformaciones, fabricación aditiva.



Proyecto final

Proyecto completo evaluado que demuestra el dominio del flujo de trabajo profesional de Ingeniería Inversa.

70%

Práctica con equipamiento real

Reducidos

Grupos pequeños, atención individualizada

Hexagon

Tecnología profesional de referencia

APRENDER HACIENDO. NO MIRANDO.

Grupos reducidos. Equipamiento profesional Hexagon.
Piezas industriales reales. Corrección técnica individual.

TU RECORRIDO COMO ESPECIALISTA.

Antes del curso

Sesión de bienvenida. Materiales previos. Introducción al entorno de trabajo y al equipamiento que utilizarás.

Semana 1 — Captura 3D

Brazo articulado, escáner láser y PC-DMIS. Dominio del hardware y de la captura de nubes de puntos.

Semana 2 — Procesado

Limpieza de datos, mallado y preparación para reconstrucción. Trabajo intensivo con Geomagic.

Semana 3 — Reconstrucción

Superficies NURBS, sólidos paramétricos y exportación CAD. El bloque más intensivo del programa.

Semana 4 — Proyecto final

Validación, informe técnico y entrega del proyecto integral de Ingeniería Inversa.

Evaluación continua

- ◆ Evaluación práctica por bloque
- ◆ Corrección de técnica individual
- ◆ Revisión de cada escaneado
- ◆ Revisión de cada reconstrucción
- ◆ Proyecto final evaluado

Competencias adquiridas

- ◆ Configurar y operar brazo + escáner
- ◆ Capturar nubes de puntos densas
- ◆ Procesar y mallar escaneados
- ◆ Reconstruir superficies y sólidos
- ◆ Validar modelos reconstruidos
- ◆ Generar informes de inspección

Portfolio profesional

Al finalizar, el alumno dispone de un portfolio técnico con los proyectos desarrollados durante el curso. Un activo profesional que demuestra competencia real ante empleadores del sector.

UN PERFIL QUE LA INDUSTRIA NECESITA **AHORA.**

PERFILES PROFESIONALES

Especialista en Ingeniería Inversa

Ingeniero de Producto

Diseñador CAD

Técnico de Digitalización 3D

Especialista en Escaneado Industrial

Ingeniero de Desarrollo

Técnico de Prototipado

Especialista en Fabricación Aditiva

Ingeniero de Innovación

SECTORES

 Aeronáutica

 Automoción

 Naval

 Defensa

 Ingeniería

 Fabricación avanzada

 Moldes y matrices

 Impresión 3D

 Restauración industrial

 Centros tecnológicos

POR QUÉ AEROMETRIX.

Equipamiento profesional

Absolute Arm con escáner 3D y Geomagic Design X. La misma tecnología que utilizan Airbus, Volkswagen y los líderes del sector.

Profesorado industrial

Instructores con experiencia directa en proyectos de Ingeniería Inversa para el sector aeroespacial e industrial. No son profesores de academia. Son profesionales de la industria.

Grupos reducidos

Máximo tiempo de práctica con el equipamiento. Atención individualizada. Corrección de técnica uno a uno.

Casos reales

Piezas industriales reales con geometrías complejas. Sin simulaciones. Sin maquetas. El mismo trabajo que ejecutarás en la industria.

Orientación al empleo

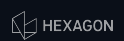
Bolsa de empleo especializada. Contacto directo con empresas del sector. Preparación de CV técnico orientado a Ingeniería Inversa.

Centro especializado

Formamos exclusivamente en tecnologías de precisión para la industria.



OFFICIAL TECHNOLOGY
PARTNER



CREDENCIAL PROFESIONAL QUE ACREDITA TU DOMINIO DE INGENIERÍA INVERSA 3D.



AMC-RI3D-2026-XXXXX

verify.aerometrix.es

AeroMetrix Certified Specialist

INGENIERÍA INVERSA 3D

- ◆ Código único de certificado
- ◆ Verificable en verify.aerometrix.es
- ◆ Brazo + Escáner + PC-DMIS + Geomagic
- ◆ Validez ilimitada
- ◆ Carnet profesional AeroMetrix
- ◆ 40 horas de formación acreditadas
- ◆ Proyecto final evaluado
- ◆ Portfolio técnico profesional

EMPRESAS QUE NECESITAN ESPECIALISTAS EN INGENIERÍA INVERSA.



AeroMetrix



HEXAGON

AIRBUS

BOEING

HEXAGON

DASSAULT

AERNNOVA

ACITURRI

SAFRAN

SIEMENS

VOLKSWAGEN

RED BULL RACING

NAVANTIA

SPIRIT

TODO LO QUE NECESITAS SABER.

¿Necesito experiencia previa en CAD o escaneado 3D?

No es imprescindible, pero se recomienda tener nociones básicas de modelado CAD. El programa está diseñado para profesionales que quieran especializarse en Ingeniería Inversa, independientemente de su nivel de partida.

¿Qué software se utiliza durante el curso?

PC-DMIS de Hexagon para la captura y gestión de nubes de puntos, y Geomagic Design X de 3D Systems para la reconstrucción de superficies y sólidos CAD paramétricos.

¿Qué tipo de piezas se escanean?

Componentes industriales reales con geometrías variadas: piezas mecanizadas, componentes de fundición, carcasas, estructuras complejas. Cada pieza presenta retos técnicos distintos que el alumno debe resolver.

¿En qué formato se exporta el modelo final?

STEP, IGES, SAT, Parasolid y formatos nativos compatibles con SolidWorks, CATIA, NX, Inventor y Creo. El modelo generado es completamente editable en cualquier sistema CAD del mercado.

¿Cómo son los grupos?

Grupos reducidos para garantizar el máximo tiempo de práctica con el equipamiento y atención individualizada. Cada alumno trabaja directamente con el brazo articulado y el software.

¿Qué certificación obtengo?

AEROMETRIX CERTIFIED™ Specialist en Ingeniería Inversa 3D. Credencial profesional verificable online con código único, que acredita 40 horas de formación y la superación del proyecto final.

La industria necesita profesionales capaces
de convertir cualquier pieza física en un
modelo digital de ingeniería.

Profesionales que dominen el escáner, el
software y todo el flujo de trabajo. Que
generen modelos CAD editables, no
dependencias.

CONVIÉRTETE EN EL ESPECIALISTA QUE LA INDUSTRIA ESTÁ BUSCANDO.

40 horas. Cuatro herramientas. Una certificación.

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



AeroMetrix



HEXAGON