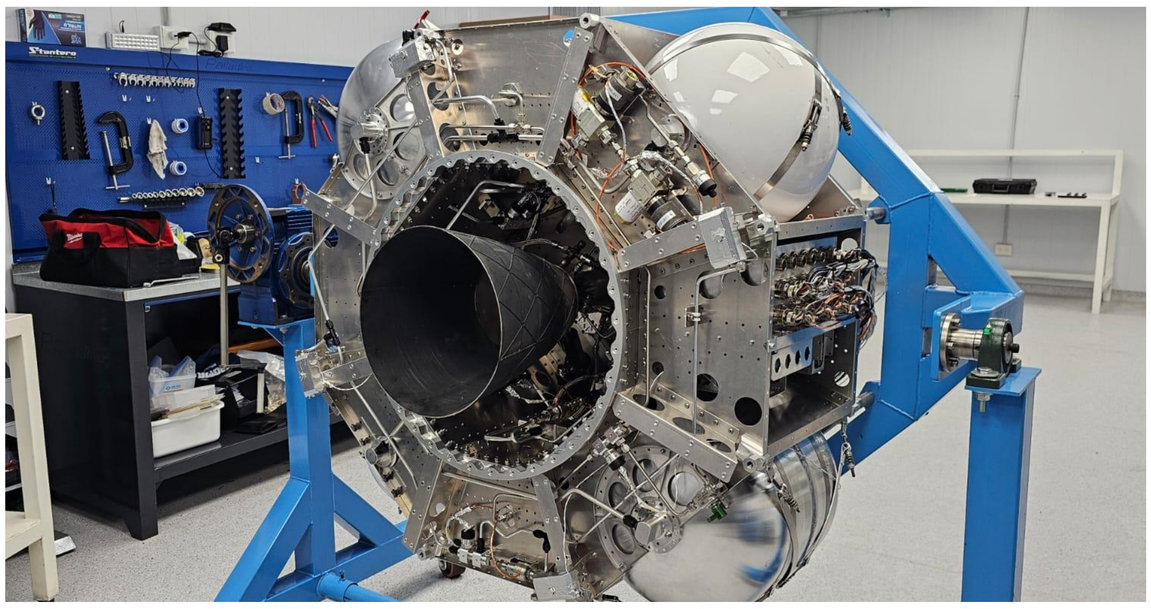
MANUFACTURA ADITIVA DE METALES APLICADA AL SECTOR AEROESPACIAL

A. Dünky [(1)], M. Widenhorn[(1)], G. Rubino[(1)]
(1) Departamento de Validación de equipos y componentes.
INTI, Av. Gral. Paz 5445, San Martín, Bs. As., Argentina | adunky@inti.gob.ar

1. Resumen del trabajo

La implementación de manufactura aditiva (MA) en la fabricación de componentes, implica un cambio radical en los procesos industriales. Como parte de las tecnologías 4.0, ha revolucionado los paradigmas de diseño y producción, A nivel global, el sector aeroespacial es uno de los principales usuarios de esta tecnología. Desde CenTec Rafaela (INTI-ACDICAR), asistimos técnicamente y fabricamos piezas para la empresa EPIC Aerospace aplicando tecnología L-PBF (Laser Powder Bed Fusion). A lo largo de ciclos iterativos, se optimizó el diseño, reduciendo el peso y combinando componentes.



Componentes integrados a posicionador satelital Epic Aerospace.

2. Situación inicial

La empresa argentina EPIC Aerospace, dedicada a la fabricación de posicionadores satelitales, tenía como desafío tecnológico desarrollar componentes claves para sus motores regenerativos, en el menor tiempo posible. Estos componentes, esenciales para el rendimiento y la eficiencia de los posicionadores, requerían un enfoque de desarrollo iterativo debido a la complejidad de sus diseños y las altas exigencias de funcionamiento.

3. Herramientas o métodos utilizados

Ante esta situación inicial, se evaluó la complejidad del caso y se desarrolló un plan de trabajo que se ejecutó utilizando tecnología de manufactura aditiva en metales (MAM) mediante el proceso L-PBF, utilizando el equipo EOS M290 emplazado en INTI Rafaela. Esta tecnología permite la creación de piezas con geometrías complejas y características precisas, esenciales para los componentes críticos de los motores regenerativos.

En la fase inicial, se llevaron a cabo evaluaciones exhaustivas de los diseños, centradas en la definición de geometrías críticas como espesores de pared, ángulos y espaciado entre paredes. Estos aspectos constructivos resultaban claves para garantizar la resistencia, el rendimiento y la durabilidad de los componentes, en un entorno altamente exigente como es el aeroespacial. A partir del resultado de estas evaluaciones, se realizaron ajustes en los diseños originales, optimizando de esta forma la viabilidad de fabricación mediante manufactura aditiva.

Una vez definida la geometría final, se procedió a la fabricación de los componentes utilizando acero inoxidable 316L e Inconel 718, materiales que ofrecen alta resistencia y son aptos para aplicaciones en condiciones extremas. Tras la fabricación, los componentes pasaron por postprocesos como tratamientos térmicos e inspecciones de calidad para asegurar su conformidad.

Finalmente, los componentes se ensayaron en el banco de pruebas de EPIC Aerospace, para evaluar su comportamiento, y los resultados arrojados dieron inicio a un nuevo ciclo de iteración y ajuste. Este proceso de mejora continua, con ciclos que promediaron entre 3 y 4 semanas de duración, logró optimizar el rendimiento de las piezas, reducir su peso y combinar varios componentes en una sola pieza más eficiente.

Control de calidad de un componente mediante tomografía industrial.

4. Resultados alcanzados

Objetivos de la empresa cumplidos en el desarrollo del proyecto:

- ✔ Adecuación de los diseños a la nueva tecnología de fabricación.
- ✔ Iteración de los diseños en los tiempos establecidos inicialmente. Para algunos componentes se realizaron más de media decena de iteraciones en 7 meses.
- ✔ Para INTI, esta experiencia representó una oportunidad valiosa de colaborar con un sector altamente demandante en términos de productos de alta tecnología y estrictos requisitos de calidad.
- ✔ El éxito de este proyecto refuerza nuestro compromiso con la innovación y la mejora continua en la implementación de tecnologías avanzadas en el sector aeroespacial.