

**La importancia de la Fabricación aditiva en la nueva era de la carrera espacial**

Tras el éxito del lanzamiento de la nave espacial Jupiter Icy Moons Explorer (JUICE), que incluye piezas impresas en el sistema de fabricación aditiva metálica (FA) [RenAM 500](https://www.renishaw.com/en/renam-500-metal-additive-manufacturing-3d-printing-systems--37011) de Renishaw, Marc Gardon, director de aplicaciones de FA de la empresa tecnológica de ingeniería internacional [Renishaw](https://www.renishaw.com/en/metal-3d-printing--32084?utm_source=StoneJunction&utm_medium=OP&utm_campaign=spacecomponents&utm_id=REC732&utm_term=space&utm_content=owned), habló con el equipo de diseño aeroespacial y expertos en fabricación, CiTD. Marc, Marta García-Cosío, directora general del CiTD y Lidia Hernández, directora del CiTD de fabricación aditiva, comparten sus ideas.

Los avances tecnológicos, como sensores y microprocesadores lideran la miniaturización de componentes para comunicación, procesamiento de datos y mucho más. Combinados con el desarrollo de nuevos compuestos, como la fibra de carbono y otras aleaciones ligeras, ahora es más fácil desarrollar plataformas de satélite más pequeñas y asequibles. Por consiguiente, las agencias espaciales y los centros de investigación ya no son las únicas empresas que operan en la industria espacial, ya que existen muchas compañías privadas que buscan desarrollar oportunidades comerciales para facilitar servicios para satélites más pequeños.

La industria espacial se diferencia de otros sectores, como bienes de consumo o el aeroespacial comercial, por su nivel de producción. Las agencias espaciales desarrollan satélites individuales durante un proyecto, mientras que las empresas pequeñas producen los componentes en tiradas cortas: normalmente, los fabricantes no producen más de 100 unidades, por lo que cada producto se fabrica prácticamente a medida. Como método de fabricación, la FA metálica es muy adecuada para fabricar prototipos y tiradas cortas de piezas a medida, por lo que se abre una gran oportunidad para que los fabricantes del sector adopten la tecnología de FA.

**Encontrando el equilibrio correcto**

“A medida que el sector se hace más competitivo y reduce los plazos de entrega y los costes, mantener la calidad y fiabilidad sigue siendo uno de los principales retos”, explica Marta García-Cosío. “Ahora tenemos acceso a una serie de métodos de fabricación y materiales nuevos, por lo que podemos diseñar las piezas óptimas para una gama de aplicaciones. Sin embargo, puede ser costoso para las empresas disponer del conocimiento y la tecnología adecuada para desarrollar rápidamente plataformas conforme a las exigentes especificaciones del sector aeroespacial.

“Para averiguar el equilibro correcto entre coste y eficiencia, los fabricantes deben dedicar tiempo a conocer todos los requisitos operativos al inicio del proyecto. Las plataformas de satélites espaciales deben cumplir estrechas tolerancias para asegurar el rendimiento y la precisión: cualquier desviación de funcionamiento en un entorno hostil como el espacio, puede provocar fallos de funcionamiento e, incluso, de la misión. Por lo tanto, los fabricantes se ven forzados a menudo a cumplir plazos de entrega para mantenerse al frente de la competencia”, añade Marta García-Cosío.

“La industria espacial es increíblemente competitiva, por lo que a menudo encontramos fabricantes más dispuestos a adoptar riesgos calculados para equilibrar el coste, el rendimiento y la velocidad. Aunque es sabido que la FA proporciona la velocidad y flexibilidad de diseño necesarias para estas aplicaciones, es una tecnología costosa, por lo que los fabricantes deben considerar cómo encontrar el mejor equilibrio. Por ejemplo, al analizar un nuevo producto, es fundamental cumplir todos los requisitos, aunque es necesario conocer su origen y si es posible reformularlo manteniendo el rendimiento”, continúa Marta García-Cosío.

**Sustractiva o aditiva**

La FA metálica es una herramienta útil para la producción de componentes de geometrías complejas y proporciona a los fabricantes como CiTD la capacidad para diseñar y fabricar piezas con mayor rendimiento, comparado con los métodos de fabricación tradicionales. No obstante, es importante saber que la tecnología de FA complementa los métodos tradicionales, no los sustituye. La fabricación sustractiva y aditiva ofrece distintas ventajas e inconvenientes, por lo que el mejor enfoque para aplicaciones espaciales consiste en usar una combinación de las dos para el desarrollo de los componentes: combinando la precisión y fiabilidad de la fabricación tradicional con la libertad de diseño de la FA.

“Los casos de aplicación más exitosos son aquellos en los que el proceso de FA y las propiedades del material añaden valor”, explica Lidia Hernández. “La fabricación tradicional cuenta con décadas de experiencia, por lo que siempre hay aplicaciones en las que puede ser preferible el mecanizado, el moldeado por inyección u otros métodos. No obstante, los cambios de normativa, la presión de los plazos de entrega, y la necesidad de reducir el tamaño y el peso, convierten a la FA en una alternativa valiosa, a pesar del coste.

“Para elegir el mejor método, los ingenieros deben revisar la pieza y su rendimiento esperado. Si la FA puede aumentar el rendimiento de la pieza, como mejorar la conductividad o reforzar la relación de peso, añade valor al componente final. Piezas como los intercambiadores de calor y las antenas de radiofrecuencia (RF) son buenos ejemplos de utilización de la FA, ya que los ingenieros pueden optimizar la geometría para aumentar la eficiencia. Por otra parte, en el desarrollo de componentes sencillos, aunque imprescindibles, como placas planas, la fabricación aditiva no aporta valor a sus propiedades, por lo que siempre será mejor utilizar el mecanizado tradicional", continúa Lidia Hernández.

**La misión JUICE**

Para la exploración del complejo entorno de Júpiter y sus tres grandes lunas oceánicas: Ganymede, Callisto y Europa, la ESA puso en órbita la [misión JUICE](https://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Juice). En colaboración con AIRBUS Defence y Space, CATEC y CiTD, la ESA estableció un objetivo para optimizar la estructura de la nave y reducir su peso al máximo posible.

“Nuestro equipo ayudó a producir en fabricación aditiva once soportes de estructura secundarios para el proyecto JUICE, aplicando la tecnología de FA para fabricar piezas más ligeras de alto rendimiento”, continúa Marta García-Cosío. “El uso de aleaciones de aluminio de alta resistencia, el diseño de optimización de componentes y la colaboración con otros especialistas de FA en el proyecto, nos permite producir soportes un 50 por ciento más ligeros que los tradicionales.

El proyecto ha sido una experiencia única para Renishaw, ya que es la primera vez que las piezas fabricadas en un sistema RenAM 500 de Renishaw viajarán a Júpiter y sus satélites. La misión JUICE lanzada en abril de 2023 con llegada prevista a Júpiter en julio de 2031, dedicará tres años realizando observaciones detalladas del planeta y sus satélites.

**¿Qué es lo siguiente?**

A medida que avanza la tecnología de FA, la mejora de la productividad permitirá rebajar el coste por pieza y abrir la tecnología a nuevas aplicaciones. En cuanto a aplicaciones espaciales, cualquier desarrollo debería mejorar la robustez del proceso y asegurar que las piezas cumplan las estrechas tolerancias exigidas en el sector.

“La inspección y verificación de piezas será integral para el futuro de la FA en las aplicaciones espaciales”, continúa Lidia Hernández. “Los fabricantes deben verificar todas las iteraciones de una pieza, incluidos prototipos y unidades finales, al final de la producción, mediante escaneado CT para asegurar que no existen defectos internos. En la actualidad, este proceso puede ser costoso, ya que los fabricantes solo pueden detectar los defectos tras completar la construcción, por lo que se generan piezas desechadas. Para mejorar la solidez del proceso, los usuarios de FA están considerando reducir el coste de las medidas de verificación y control. Por consiguiente, las herramientas de control de procesos y la inteligencia artificial van a ser cruciales para el futuro de la FA en aplicaciones espaciales”.

A medida que las empresas compiten para capitalizar el incremento de oportunidades en la exploración espacial, la convergencia de los métodos de fabricación aditiva y sustractiva proporciona a los fabricantes la libertad de diseño para desarrollar componentes únicos, así como la precisión para satisfacer las especificaciones finales. Teniendo en cuenta la precisión, el rendimiento y la rentabilidad, los fabricantes confían en que la FA les ayudará a desarrollar avances revolucionarios en las futuras aplicaciones espaciales.

Para obtener más información sobre las ventajas de los sistemas de FA de Renishaw en aplicaciones espaciales, visite [www.renishaw.com/en/metal-3d-printing](https://www.renishaw.com/en/metal-3d-printing--32084?utm_source=StoneJunction&utm_medium=OP&utm_campaign=spacecomponents&utm_id=REC732&utm_term=space&utm_content=owned).

**-Fin-**