

METROLOGÍA DE UN REFLECTOR DESPLEGABLE PARA EL ESPACIO CON FOTOGAMETRÍA DE RANGO CERCANO Y LiDAR DE ALTA PRECISIÓN

José Luis Lerma¹, Iván Bravo², Miriam Cabrelles¹, José Luis Rubio², Eduardo Margallo², Jorge Pinazo³ y Grégory Pandraud²

¹ Grupo de Investigación en Fotogrametría y Láser Escáner (GIFLE), Dept. Ing. Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría, Universitat Politècnica de València, C^o de Vera, s/n, 46022 Valencia

² Ommatidia LiDAR, Calle Faraday, 7, 28049 Madrid

³ COMET Ingeniería, Carrer del Convent dels Carmelites, 2, 46010 Valencia

Actualmente, existe una tendencia al desarrollo de reflectores desplegados para el espacio con el fin de reducir los costes asociados a la puesta en órbita de los reflectores rígidos. En este sentido, conocer con precisión la forma del reflector es clave, no solo para reducir tolerancias en su fabricación en tierra, sino también con el objetivo último de monitorizar en tiempo real posibles cambios en el espacio con la correspondiente posible pérdida de rendimiento de esta. Aunque existen muchos instrumentos de metrología que ofrecen buenas prestaciones para caracterización de objetos grandes, ninguno de estos es apropiado para funcionar en el espacio, ya sea por las partes mecánicas/móviles que sufren durante lanzamiento, como la necesidad de un operador o incluso por el excesivo volumen del instrumento.

En este trabajo exponemos los resultados de un proyecto lanzado en 2020 por la Agencia Espacial Europea (ESA) "In-Orbit Surface Metrology for Large Deployable Reflectors", cuyo objetivo fue el desarrollo de un instrumento de metrología compacto, de alta precisión (10 μm a 10 m), largo alcance y sin partes móviles, para la futura monitorización en tiempo real de antenas desplegadas en el espacio. En este proyecto, Ommatidia LiDAR ha desarrollado un prototipo de LiDAR con estas características y su funcionamiento fue probado con la caracterización de un reflector desplegable de banda L construido por COMET Ingeniería y PROSIX Engineering e instalada en Tekniker (Eibar, País Vasco). El prototipo de Ommatidia LiDAR ofrece medidas con adquisiciones rápidas (menos de 5 s) de cientos de puntos con micras de precisión, siendo posible su escalabilidad en relación al número de puntos adquiridos a cientos de miles.

Para comprobar el rango de precisión del LiDAR, se llevó a cabo una comparativa con fotogrametría de rango cercano siguiendo toma normal y convergente con varios teleobjetivos. La fotogrametría de rango cercano ofrece la posibilidad de medir con muy alta precisión si se ejecuta una adecuada planificación. Con el fin de escalar el modelo se requirió el uso de una barra de invar certificada de aproximadamente 1 m, que para establecer las distancias de apoyo y de control.

Los resultados que se exponen aquí corresponden a la comparativa de dos técnicas de medida, la fotogrametría de rango cercano y el LiDAR desarrollado en el proyecto de la ESA. El objetivo es mostrar y comparar los resultados de la caracterización geométrica del reflector en los que se abordaron medidas con precisiones en el rango de las 10-50 μm a 5 m.