



MINISTERIO  
DE FOMENTO



CENTRO NACIONAL  
DE INFORMACIÓN  
GEOGRÁFICA

Concepto: 620  
Cuenta: 215

PI: 17-2391211

Provincia: Guadalajara

Ex 2018/57  
Clasif: Proyecto YDALGO Yebes

## **SUMINISTRO DE ESTACIÓN LÁSER DE PROTOTIPADO DE CIRCUITOS DE MICROONDAS para el proyecto YDALGO cofinanciado con fondos FEDER**

### **MEMORIA JUSTIFICATIVA**

Con fecha 31 de enero de 2018, el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) ha recibido, por parte del Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO), comunicación favorable para la solicitud, efectuada con fecha 8 de noviembre de 2017, de cofinanciación con Fondos FEDER para la operación "Infraestructuras de desarrollo de laboratorio para geodesia espacial en el Observatorio de Yebes (YDALGO)".

El Observatorio de Yebes (OY) es una Infraestructura Científico Técnica Singular (ICTS) ubicada en el municipio de Yebes (Guadalajara). En este Observatorio, se dispone de dos radiotelescopios plenamente operativos -de 13.2m y 40m de diámetro- con los que se participa en proyectos y asociaciones internacionales de radioastronomía y geodesia con objetivos que requieren una variedad de técnicas observacionales con las que se llevan a cabo estudios de todo tipo de objetos astronómicos y de fenómenos geodésicos y geodinámicos. El OY cuenta con laboratorios y talleres que cumplen una función de fundamental importancia en el funcionamiento de los mencionados instrumentos y medios observacionales, participando en el desarrollo de componentes tecnológicos y de instrumentación. El OY, en base a su dilatada experiencia en el desarrollo de instrumentación radioastronómica fue nombrado en 2015, Centro de Desarrollo Tecnológico, TDC (Technological Development Center) de la IVS (International VLBI Service).

La Operación YDALGO va dirigida a la mejora y ampliación de las infraestructuras técnicas y de investigación del Observatorio de Yebes (OY) y se organiza en dos objetivos principales. Por una parte la mejora en cuanto a infraestructuras y equipamientos destinados a taller mecánico y a laboratorios (de electrónica, de microondas y de criogenia). Y por otra parte a la ampliación de la instrumentación de geodesia espacial mediante la construcción y puesta a punto operativa de una estación de telemetría láser a satélites (SLR) de última generación con las características y capacidades requeridas para su integración en la red internacional de estaciones SLR.

En lo que se refiere a las mejoras de las infraestructuras de los laboratorios y talleres del OY, en el momento presente, se ha constatado que resultan insuficientes e



inadecuadas para la debida ubicación de los equipos de muy alta precisión y capacidad tecnológica de los que ya se dispone, y de los que resulta necesario disponer en muy breve plazo de tiempo. Para poder alcanzar los niveles de precisión y calidad requeridos por el estado del arte de los desarrollos tecnológicos e instrumentales que se están realizando y se van a tener que realizar en el OY durante los próximos años, es imprescindible contar con laboratorios y talleres mecánicos dotados del más avanzado equipamiento.

Según se especifica en la documentación FEDER mencionada, se ha identificado la necesidad de adquirir nuevos equipos de laboratorio y taller para el logro de las precisiones y calidades de fabricación requeridas a las piezas y componentes que las máquinas y equipos en ellas instalados deben producir. En lo que se refiere a equipos de laboratorio se precisa de equipos de montaje electrónico (soldadura SMD, alineamiento de máscaras, prototipado de circuitos impresos...).

En la mayoría de los diseños de circuitos de microondas que incorporan los receptores de radioastronomía son parte esencial los circuitos impresos en tecnología microstrip. Estos circuitos requieren una precisión muy alta en la definición de las líneas conductoras de su superficie, así como en las dimensiones de los sustratos. Las tolerancias de fabricación son tanto menores cuanto mayor es la frecuencia a la que operan los dispositivos. La subcontratación de estos trabajos plantea muchos problemas: son muy pocas las empresas europeas que pueden acometerlos cumpliendo con las especificaciones exigidas, siempre variables, y el coste es elevado para series tan cortas, pero sobre todo, los plazos de fabricación impiden un ciclo de diseño-prueba razonable. Por ello, en el OY se cuenta desde hace más de diez años con una estación láser de prototipado de circuitos de alta precisión de LPKF. Este tipo de herramientas han demostrado ventajas evidentes en la producción de pequeñas series de circuitos de microondas frente a los métodos tradicionales de fotolitografía y ataque químico. Por un lado, la precisión y fidelidad alcanzada en los circuitos es mucho mayor. Además, la inmediatez y simplicidad en transformar un diseño en un circuito operativo facilita la validación de modelos mediante prototipos. Por otro lado, la repetitividad de los resultados permite afrontar series largas con garantías. Por último, este tipo de láseres permite, hasta cierto punto, cortar los sustratos en la misma operación en la que se definen las áreas conductoras. Esta operación es crítica para determinados diseños en los que el alineamiento admite tolerancias del orden de pocas micras.

La estación láser actual ha alcanzado ya a juicio del fabricante el final de su vida útil, puesto que desde hace más de un año ha cesado de prestar servicio de mantenimiento a este producto. Por otro lado, el láser que incorpora ha sufrido un proceso de envejecimiento natural que degrada sus prestaciones. Actualmente esto afecta al acabado de las pistas y muy especialmente al corte de los sustratos. Este tipo de láseres en longitud de onda infrarroja – el único disponible para estas aplicaciones cuando se adquirió – no es muy adecuado para el corte de sustratos blandos como los



que se usan en la mayoría de nuestros diseños. Si a esto sumamos la disminución de su eficiencia, hay trabajos que resulta muy difícil llevar a cabo, y en cualquier caso, con una calidad degradada. El término del soporte para esta estación hace imposible sustituir la fuente láser, pero también dificulta hacer frente a las averías que cada vez con mayor frecuencia se van presentando, dado que no existen repuestos (la última de reparación tuvo que realizarse con piezas de segunda mano).

En los últimos años han aparecido en el mercado nuevos modelos de herramientas láser para el prototipado de circuitos de microondas. Incorporan láseres en longitud de onda ultravioleta, más adecuados para el corte de sustratos y para el procesamiento de materiales blandos basados en teflón, como los que se usan en aplicaciones criogénicas, así como para materiales cerámicos. Además, tienen un ancho de haz menor con lo que consiguen mayor resolución en la definición de los circuitos – líneas y gaps menores. Esto permitiría desarrollos más exigentes, como a los que se enfrenta el observatorio en los próximos años: frecuencias más altas (banda W y superiores), mayores niveles de acoplamiento, nuevos materiales, etc.

El objeto de este expediente es la adquisición de uno de estos equipos con las características que se detallan en el pliego de prescripciones técnicas. Según la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, artículo 16, se trata de un contrato de suministro abierto.

Madrid, 25 de julio de 2018

Jefe de Área de Productos Geográficos

Fdo.: Juan Manuel Rodríguez Borreguero

