



INSTALACIÓN DE UNA RED INTEGRADA DE SENSORES DE TEMPERATURA PARA LA ESTRUCTURA METÁLICA DEL RADIOTELESCOPIO DE 40M DEL OBSERVATORIO DE YEBES DENTRO DEL PROYECTO YNART COFINANCIADO CON FONDOS FEDER

Memoria Justificativa

Con fecha 19 de noviembre de 2020 el Ministerio de Ciencia e Innovación y el Organismo Autónomo Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) firmaron un convenio para la ejecución del proyecto "Infraestructuras para la actualización de los radiotelescopios del Observatorio de Yebes (YNART)", cofinanciado por FEDER del Programa Operativo Plurirregional de España 2014-2020.

El Observatorio de Yebes (OY) es un centro de investigación cuyas funciones incluyen el desarrollo tecnológico puntero en radioastronomía, las observaciones científicas con su principal instrumento de observación, el radiotelescopio de 40m, y las observaciones de servicio de Interferometría de Larga Línea de Base (VLBI) con su radiotelescopio de 13,2 m para la determinación de los parámetros de orientación de la Tierra. Así mismo realiza desarrollos tecnológicos para la geodesia y la geofísica y observaciones con sus gravímetros, receptores GNSS y en el futuro con una estación SLR. El Observatorio de Yebes constituye el Centro de Desarrollos Tecnológicos de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional (IGN) y está encuadrado en la Subdirección General de Astronomía, Geodesia y Geofísica.

Por otra parte el Observatorio de Yebes está clasificado por el Ministerio de Ciencia e Innovación como Infraestructura Científico Técnica Singular (ICTS) española y es una de las siete que existen en Astronomía en el país, siendo la única ICTS radicada en la comunidad de Castilla La Mancha. Su pertenencia al mapa español de ICTS le permite acceder a fondos FEDER con los que financiar los desarrollos tecnológicos necesarios para mantener su alto nivel competitivo reconocido internacionalmente.

La operación YNART tiene como objetivo la mejora de los instrumentos de observación y de procesamiento radioastronómico del Observatorio de Yebes. Consta de dos subactuaciones: la mejora de la cobertura en frecuencia, eficiencia temporal y sensibilidad del radiotelescopio de 40m y la implementación de un correlador de software para el procesamiento de las observaciones del interferómetro de RAEGE con objetivos astronómicos y geodésicos, y más adelante del proyecto EU-VGOS del que el radiotelescopio de 13,2 m forma parte.

El radiotelescopio de 40m es una antena con varias superficies reflectoras. El reflector principal es un paraboloide 40m de diámetro que intercepta las ondas electromagnéticas de la fuente observada y las refleja hacia un espejo secundario más pequeño denominado subreflector, donde vuelven a reflejarse para que se concentren en el foco situado en el interior de la cabina de receptores. Dentro de la cabina los receptores captan la señal recibida, la amplifican y la transforman.



El reflector principal está formado por un conjunto de paneles con una superficie muy precisa soportados por un conglomerado de vigas denominado estructura trasera. Esta estructura está formada por un conjunto de cerchas unidas entre sí y a una estructura base muy rígida que hace de soporte de las mismas, denominada viga anular. Su función es mantener la forma parabólica de la superficie del reflector. El subreflector está situado enfrente del reflector principal gracias a un soporte con cuatro patas que parten de la estructura trasera, denominado tetrápodo. La estructura trasera está unida a dos contrapesos que compensan el peso de toda la estructura mencionada durante los movimientos en elevación. El yugo de la antena contiene la cabina de receptores y el servosistema que mueve el radiotelescopio en sus dos ejes. Soporta el peso de la estructura trasera y permite su movimiento en elevación gracias a dos cojinetes intercalados entre él y los dos contrapesos. El yugo descansa sobre una torre de hormigón, y entre ellos hay un rodamiento de grandes dimensiones que permite el movimiento de la antena en acimut.

La estructura trasera del reflector principal, el tetrápodo, los contrapesos y el yugo están contruidos de acero. Como ocurre en toda estructura metálica, los cambios de temperatura provocan dilataciones y contracciones en sus elementos que hacen que la estructura general cambie ligeramente de forma. En el caso de instalaciones de gran precisión como es un radiotelescopio astronómico, esas deformaciones influyen negativamente en la eficiencia del radiotelescopio. Se ha podido determinar que esta pérdida de eficiencia es importante, hasta un 20%, en el radiotelescopio de 40 metros. Una de las causas de deformaciones, quizás la más importante, son los gradientes de temperatura existentes en la estructura metálica. El hecho de que una parte de la estructura esté iluminada por el sol y otra parte esté a la sombra, o la tendencia del aire más caliente a ascender, puede causar importantes gradientes de temperatura y por lo tanto de deformaciones de la estructura con respecto a su diseño original.

Evaluar la influencia de la temperatura permitiría buscar soluciones adecuadas para reducir su influencia en la estructura metálica. Para ello es necesario instalar una red de sensores de temperatura repartidos por toda la estructura metálica, y así poder recopilar una serie de medidas durante un plazo de tiempo y analizarlas posteriormente para estudiar el comportamiento térmico de la estructura durante las observaciones. Antes de realizar la instalación de la red de sensores de temperatura, es fundamental determinar cuál es su localización óptima. Ello permitirá optimizar el número de sensores necesarios y asegurará disponer de las medidas en los puntos más críticos de la estructura para poder evaluar con exactitud su comportamiento térmico.

Con el objetivo de determinar la localización óptima de los sensores de temperatura, así como unas características básicas del sistema de medida, el CNIG ha llevado a cabo el contrato denominado ESTUDIO PREVIO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA RED INTEGRADA DE SENSORES TÉRMICOS EN EL RADIOTELESCOPIO DE 40M DEL OBSERVATORIO DEYEBES DENTRO EL MARCO DEL PROYECTO YNART COFINANCIADO CON FONDOS FEDER, con expediente número 2021-00000037.



Una vez recibidos y evaluados los resultados de dicho estudio, se pretende la contratación de los trabajos necesarios para llevar a cabo la instalación del sistema de monitorización de la temperatura de la estructura metálica del radiotelescopio mediante el presente expediente, de acuerdo a los requerimientos descritos en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Según lo establecido en los artículos 17 y 22 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, se trata de un contrato de servicios abierto.

El objeto del contrato se corresponde con el código CPV (vocabulario común de contratos públicos) 51210000-7: Servicios de instalación de equipo de medida.

El Director del CNIG

Fdo. Emilio López Romero