



ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA DE SERVOS DEL RADIOTELESCOPIO DE 30-M EN PICO VELETA, EN EL MARCO DEL PROYECTO ASSSA, COFINANCIADO CON FONDOS FEDER

Memoria Justificativa

Con fecha 12 de noviembre de 2020, el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) y el Ministerio de Ciencia e Innovación (MCIN) firmaron un Convenio para la ejecución del proyecto "Actualización del sistema de servos y de la superficie de la antena (ASSSA)" cofinanciado con fondos FEDER correspondientes al Programa Operativo Plurirregional de España (POPE) 2014-2020.

El proyecto ASSSA tiene por objetivo lograr una mejora técnica muy substancial del radiotelescopio de 30-m que se encuentra ubicado a 2850-m de altitud en Pico Veleta, Sierra Nevada (Granada). Este telescopio, el más potente del mundo en su género, es una Infraestructura Científico-Técnica Singular (ICTS) del Mapa de ICTSs establecido por el MCIN en el año 2014. El radiotelescopio fue construido, y es mantenido en operación por el Instituto de Radioastronomía (IRAM), un centro internacional de investigación astronómica con participación del CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique, francés), la sociedad MPG (Max Plank Gesellschaft, alemana) y el IGN (Instituto Geográfico Nacional, español).

A nivel nacional, esta ICTS depende del IGN. Además, el CNIG, según se establece en la Disposición adicional segunda del RD 663/2007, de 25 de mayo, por el que se aprueban sus Estatutos, a los exclusivos efectos de la obtención y gestión de financiación pública, desarrolla los proyectos de investigación que la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional determine en los términos y materias de su propia competencia. Finalmente, el IRAM designó, mediante la declaración de su director de fecha 25 de mayo de 2020, al IGN, a través del CNIG, como "entidad gestora a todos los efectos en el ámbito del proyecto ASSSA".



El proyecto ASSSA consta de dos subactuaciones. Este expediente tiene por objeto la primera de las dos subactuaciones, que va encaminada a la instalación de un nuevo sistema de servo-control para el movimiento de la antena.

El sistema de servos para el movimiento de antena se encarga del posicionado del telescopio sobre el objeto celeste que se desea observar y de realizar el seguimiento del mismo para compensar su desplazamiento aparente en el cielo. Dicho desplazamiento es debido principalmente a la rotación de la Tierra. En una antena con movimiento en acimut y elevación como esta hay que calcular la posición del objeto observado en el cielo a un ritmo mayor de cien veces por segundo con el fin de mantenerlo en todo momento centrado en el haz de la antena. Es necesario para ello una gran precisión de apuntado y de seguimiento, típicamente inferior a 1 segundo de arco en el cielo. Hay que considerar que esa alta precisión de posicionado se hace con una antena de acero que pesa aproximadamente 800 toneladas. También el movimiento de antena, con ese gran peso, se hace a través de unas cajas reductoras que fue preciso renovar realizando una fuerte inversión durante el periodo 2010 – 2012 debido a la obsolescencia de las cajas reductoras inicialmente instaladas, lo que se manifestaba por un aumento de vibración en el movimiento de las mismas.

Adicionalmente al movimiento en acimut y elevación de la antena también es preciso mover otros equipos auxiliares durante la observación. La antena parabólica de 30-m es un espejo primario que refleja y enfoca la señal recibida del cielo al espejo secundario en lo alto de las cuatro patas que lo soportan. Este espejo secundario, o subreflector, se mueve con un mecanismo de seis motores, similar a un hexápodo, que le permite total grado de libertad en el movimiento, eso es desplazamientos lineales y giros. La necesidad de mover el subreflector es doble, primero para optimizar el enfoque de la geometría de antena debido a las deformaciones térmicas residuales y segundo para aplicar la corrección de foco impuesta por el diseño de homología que permite mantener la geometría parabólica del espejo primario a cualquier elevación. Adicionalmente también está implementado el movimiento de rotación del subreflector.



El subreflector también dispone de un último movimiento de conmutación rápida en el apuntado al cielo, conocido como *wobbling*, que permite la calibración dinámica de la señal recibida por medio del apuntado al objeto observado en el cielo y seguidamente a un punto de referencia próximo. Con esta calibración dinámica del objeto observado es posible corregir las fluctuaciones atmosféricas de evolución rápida como el paso de una nube, así como la fluctuación del ruido interno del receptor expresada en su temperatura de ruido.

Para implementar un nuevo sistema de servos con la operatividad mencionada se precisa del diseño, adquisición e instalación de diferentes subsistemas, algunos de los cuales se enumeran a continuación:

- Motores, que aplican el torque necesario para el movimiento de la antena a través de las cajas reductoras ya renovadas.
- Servoamplificadores, que convierten la señal de control recibida en señal de potencia eléctrica a aplicar directamente a los motores.
- PLC (Controlador Lógico Programable), que procesa todas las señales recibidas de los sensores de antena implementando la seguridad necesaria para las personas en su acceso a la instalación, así como a los movimientos de antena.
- Equipos eléctricos y electrónicos asociados, para implementar el conexionado y comunicación entre los equipos del sistema de servos.
- CPU y su programación, unidad de cálculo que aplica los algoritmos necesarios para el correcto y preciso movimiento de la antena.
- Bus de interfaz, que conecta el sistema de servos al resto de ordenadores del observatorio dedicados a la observación.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas se detallan las características técnicas y requerimientos de todos los componentes, equipos e instalaciones que comprende la ejecución de este expediente.

La empresa adjudicataria será responsable de las capacidades técnicas y calidad final de cada una de sus partes y del conjunto del sistema a diseñar, suministrar, instalar y poner en funcionamiento, según se establece en el Pliego de Prescripciones Técnicas.



El contrato de actualización del sistema de servos del radiotelescopio de 30-m en Pico Veleta, en el marco del proyecto ASSSA, se llevará a cabo según la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, tratándose de un contrato de suministro abierto de los contemplados en los Artículos 16 y 21.

Firmado electrónicamente

Madrid, 19 de enero de 2021

EL DIRECTOR DEL CNIG

Emilio José López Romero