



**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE HA DE REGIR EN EL CONTRATO PARA EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRES RADARES METEOROLÓGICOS EN LA COMUNIDAD DE MADRID PARA LA EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE PRECIPITACIONES PLUVIOMÉTRICAS**

**CONTRATO N.º 045/2023**

Área: Área de Automatización

## ÍNDICE

|   |          |
|---|----------|
| <b>1. OBJETO DEL PLIEGO</b>                               | <b>2</b> |
| <b>2. ANTECEDENTES</b>                                    | <b>2</b> |
| <b>3. DEFINICIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO</b>        | <b>4</b> |
| <b>4. CARACTERÍSTICAS DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO</b>   | <b>4</b> |
| <b>A. ELEMENTOS INCLUIDOS</b>                             | <b>4</b> |
| <b>B. SERVICIO DE MONITORIZACIÓN Y SUPERVISIÓN REMOTA</b> | <b>5</b> |
| <b>C. HORARIO DE SERVICIO</b>                             | <b>5</b> |
| <b>D. SERVICIO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO</b>            | <b>5</b> |
| <b>E. SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>            | <b>6</b> |
| <b>F. SERVICIO DE MANTENIMIENTO Y SOPORTE SOFTWARE</b>    | <b>6</b> |
| <b>G. UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b>                            | <b>6</b> |
| <b>5. CERTIFICACIONES</b>                                 | <b>9</b> |

## 1. OBJETO DEL PLIEGO

El objeto del presente pliego de prescripciones técnicas es el de establecer las condiciones que han de regir en los trabajos del servicio de mantenimiento de la red de radares banda X para la evaluación y análisis de precipitaciones pluviométricas en la Comunidad de Madrid, instalada por Canal de Isabel II, S.A., M.P.

En este servicio de mantenimiento se contempla la supervisión remota del funcionamiento de los sistemas y las actuaciones necesarias, tanto correctivas como preventivas, para asegurar el perfecto funcionamiento y la conservación de los elementos que componen la red de radares banda X. Además, comprende el mantenimiento del software y la instalación de parches y nuevas versiones.

## 2. ANTECEDENTES

Canal de Isabel II, S.A., M.P. dispone de un sistema de radares meteorológicos para la evaluación y análisis de precipitaciones pluviométricas en la Comunidad de Madrid.

El sistema completo está formado por tres radares independientes operando en frecuencias pertenecientes a la banda X del espectro radioeléctrico y un cliente que aloja el software que genera los productos radar. Concretamente se denomina sistema WR-10X del fabricante italiano ELDES.

Los radares están instalados en las localidades de Loeches, Colmenar Viejo y Pino Alto (Valdemorillo), en emplazamientos propiedad de Canal de Isabel II, S.A., M.P. y el cliente en sus Oficinas Centrales.

Los emplazamientos se han elegido de tal forma que se cubra la mayor parte de la Comunidad de Madrid y que sus coberturas se solapen en gran parte.

Los datos generados por los tres radares son procesados en cada uno de los sitios, permitiendo la posterior presentación de forma remota.

Cada radar está compuesto por una unidad de escaneo (unidad radar) y un servidor de procesado y presentación de datos. La unidad radar conecta de forma independiente con el servidor radar y con el cliente existente en la red. Sin embargo, cada una de estas conexiones es de diferente naturaleza.

La conexión entre la unidad radar y el servidor se lleva a cabo mediante dos líneas serie. Cada una usa un protocolo diferente: RS-422 y RS-485. La línea RS-422 se usa para la transmisión de datos radar entre la unidad de escaneo y el servidor. La línea RS-485 se usa con fines de mantenimiento del radar. La conexión directa con el cliente de visualización remota se hace mediante una línea IP/Ethernet con lo que consume una dirección IP en la red a creada.

Una vez recibe el servidor los datos del radar y los procesa, los transmite mediante otra línea IP/Ethernet al cliente de visualización remota. Por esta razón, y dada la confluencia de dos líneas IP/Ethernet en cada uno de los sitios radar, se instala un pequeño *switch* Ethernet que gestiona dichas comunicaciones. Desde el *switch* se conectan a la red de comunicaciones de Canal de Isabel II, S.A. cada una de las ubicaciones radar.

Cada uno de los servidores radar transmite los datos radar al cliente maestro. Para la transmisión de estos ficheros de datos, se utiliza el protocolo FTP, de esta manera, los ficheros se almacenan en el espacio FTP configurado en la red. Se elige el cliente maestro para instalar y configurar el espacio FTP donde todos los radares colocan sus datos radar adquiridos.

Al igual que el resto de los dispositivos de red, el cliente maestro dispone de una dirección IP, única en la red, para establecer las comunicaciones FTP con cada uno de los emplazamientos radar. El cliente maestro se encarga de recoger de forma periódica los datos radar de cada uno de los sistemas desde el espacio FTP. Una vez recogidos estos datos, son eliminados del espacio FTP por el cliente maestro. En este momento, el cliente es capaz de procesar convenientemente los datos adquiridos para la visualización remota de los productos radar.

El sistema dispone de un acceso de respaldo a cada uno de los radares para el mantenimiento remoto configurado en una red IP independiente.

Para el tratamiento de los datos, configuración de las unidades radar y generación de productos radar, el sistema emplea el siguiente software:

- **WR-10X Server Suite**, que consta de las siguientes aplicaciones:
  - DataAcq: configuración y adquisición de datos brutos, programación de tareas, generación de productos radar y archivo.
  - DataView: visualización de productos radar.
  - RCU-TS: aplicación para el mantenimiento de la unidad radar.
- **WR-10X Client Suite, con las siguientes aplicaciones:**
  - DataAcq: adquisición ficheros fuente radar, generación productos radar, calendario y archivo.
  - Data view: visualización de productos radar.
- **RSS-10 Suite**, para la monitorización y control remoto restringido de cada estación radar. Consta de las siguientes aplicaciones:
  - ClientMap: configuración red supervisión.
  - GestProc: gestión de base de datos.
  - ClientImp: proceso para el control de la ubicación radar.

Los productos radar que genera el sistema son:

- **PPI** (Plan Position Indicator). Reflectividad
- **RHI** (Range Height indicator).
- **VMI** (Vertical Max.Indicator).
- **HVM** (Horizontal Vertical Max.Indicator).
- **NOW** (Nowcasting).
- **SRI (Surface rainfall Intensity)**
- **SRT (Surface Rainfall Total)**

- MOSAIC

### 3. DEFINICIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO

Debido a la tecnología específica del radar y al funcionamiento 24x7 del sistema, es preciso disponer de un servicio de mantenimiento que garantice la operatividad del mismo, asegurando la disponibilidad de los datos dentro de unos márgenes aceptables. Para ello, se requiere un nivel de servicio muy específico, cuyas características se describen en el punto 4 de este pliego.

Asimismo, dada la complejidad de las unidades radar, se requiere la asistencia técnica y la colaboración específica del fabricante en tareas de calibración, suministro de repuestos y actualización de versiones software.

### 4. CARACTERÍSTICAS DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO

#### A. ELEMENTOS INCLUIDOS

El alcance de este servicio de mantenimiento comprende los siguientes sistemas y todos sus elementos componentes:

- Las 3 estaciones radar situadas en los depósitos de Pino Alto (Valdemorillo), Loeches y Colmenar Viejo.
- La máquina cliente situada en las Oficinas Centrales de Canal de Isabel II, S.A., M.P.
- Reposición o reparación de los elementos mecánicos y rotativos de los equipos sujetos a desgaste o agotamiento:
  - Junta rotatoria (3 unidades)
  - Motor azimut (3 unidades)
  - Magnetron (3 unidades)

Están excluidas del alcance de este servicio:

- Las infraestructuras básicas de las estaciones radar, así como el sistema de suministro eléctrico de red, sistema de climatización y las comunicaciones entre las estaciones radar y el cliente.
- La reposición de los equipos y componentes afectados por averías catastróficas producidas por inundaciones, incendio, rayo o impacto.
- El suministro de nuevas versiones del software del sistema. En caso actualización software disponible, el equipo técnico pondrá al corriente al Canal de Isabel II S.A., M.P., quien podrá optar por actualizar el sistema o no. La instalación correspondiente correrá a cargo del equipo técnico del adjudicatario.

## **B. SERVICIO DE MONITORIZACIÓN Y SUPERVISIÓN REMOTA**

En caso de notificación por parte de Canal de Isabel II, S.A., M.P. de una avería en el sistema, el equipo técnico del adjudicatario accederá remotamente al subsistema de la red de radares banda X afectado para monitorizar el estado y diagnosticar el problema. En caso de ser posible, se procederá con la resolución de la incidencia. De ser necesaria una visita al sitio, se planificará junto a los responsables de Canal de Isabel II, S.A., M.P.

Por otra parte, el adjudicatario accederá remotamente todos los días laborables y remitirá por correo al Canal el estado de la red y las incidencias si las hubiera. Así mismo analizará las imágenes generadas las últimas 24 horas en busca de alguna posible anomalía como las interferencias.

## **C. HORARIO DE SERVICIO**

El horario de servicio será desde las 08:00 h hasta las 17:00 h, de lunes a viernes laborables. Ante averías notificadas por Canal de Isabel II, S.A., M.P., se asegurará un tiempo de respuesta de 5 días laborables, incluyendo al menos un diagnóstico inicial junto a la planificación de la actuación necesaria.

Se establecerá un teléfono de averías como forma de contacto alternativa al correo electrónico.

## **D. SERVICIO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

El servicio de mantenimiento correctivo tiene por objeto resolver las averías e incidencias de funcionamiento de los equipos y sistemas incluidos en el alcance del servicio.

Este servicio comprende la ejecución de todas las tareas y actuaciones necesarias para recuperar la operatividad y el funcionamiento nominal de la red de radares banda X en el caso de averías o defectos de funcionamiento.

Se consideran las siguientes actividades: (1) diagnóstico inicial, (2) localización definitiva del fallo o causa, (3) resolución de la avería mediante recuperación o sustitución del elemento averiado y (4) las pruebas.

Con respecto a los elementos averiados, Canal dispondrá de un stock de repuestos adecuado a las necesidades, con objeto de reducir al máximo los tiempos de resolución de averías.

Del diagnóstico de la avería efectuado, se podrán diferenciar dos tipos:

- Averías internas, debidas a los equipos incluidos en el servicio.
- Averías externas, debidas a causas ajenas a los equipos objeto del servicio.

En las averías internas será el adjudicatario el encargado de su resolución, teniendo en cuenta los siguientes tiempos de resolución:

- Estaciones radar: quince (15) días hábiles.
- Máquina servidor central: quince (15) días hábiles.

En las averías externas, el adjudicatario analizará las causas, y subsanará pequeños fallos mediante actuaciones que estén a su alcance. Una vez diagnosticada la avería externa y, siempre que no pueda ser reparada por el

adjudicatario, éste lo comunicará a la persona encargada de Canal de Isabel II S.A., M.P. indicando las causas de la avería o defecto de funcionamiento, acciones realizadas y posibles soluciones.

También, durante la ejecución de las actividades programadas de mantenimiento preventivo, cuando se detecten interferencias externas en las imágenes, el adjudicatario colaborará con el personal de Canal de Isabel II S.A., M.P., así como de los organismos y jefaturas provinciales aplicables para la inspección de las telecomunicaciones, con objeto de identificar, utilizando la antena y cadena de recepción del propio radar si fuera necesario, y procediendo según el protocolo conjunto acordado por las autoridades competentes para las interferencias existentes.

Se incluye explícitamente en el servicio el soporte in situ a Canal de Isabel II S.A., M.P. y a los organismos y jefaturas provinciales aplicables, en casos de interferencias de especial incidencia y que merezcan una urgente actuación, para identificar, utilizando la antena y cadena de recepción del propio radar si fuera necesario, procediendo según el protocolo conjunto acordado. Al respecto se establecen un máximo de dos actuaciones in situ al año.

#### **E. SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

Su finalidad es prevenir las posibles averías e incidencias y garantizar la operatividad, fiabilidad y calidad de los productos y servicios proporcionados por la red de radares banda X.

Para ello, se inspeccionará en sitio, de forma detallada y con periodicidad anual el estado de los sistemas incluidos y de sus elementos componentes.

Durante las actuaciones programadas de mantenimiento preventivo, se procederá a resolver las posibles desviaciones respecto al funcionamiento normal que se hayan detectado durante las actividades de inspección remota pero que, por no afectar de forma significativa a la operatividad, su resolución no hubiera exigido una actuación correctiva inmediata.

Se realizarán los siguientes mantenimientos preventivos:

- Se realizará una revisión anual completa de las tres estaciones radar y el servidor central.

#### **F. SERVICIO DE MANTENIMIENTO Y SOPORTE SOFTWARE**

Además de las actuaciones sobre el software básico y de aplicación, motivadas por problemas de funcionamiento del sistema y ligadas por tanto al mantenimiento correctivo, el adjudicatario realizará de manera periódica y custodiará de manera controlada y ordenada las copias de respaldo del software.

#### **G. UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

Los trabajos de mantenimiento se realizarán, dentro del ámbito de la Comunidad de Madrid, en los puntos que se detallan a continuación:

#### RADAR DE LOECHES

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Latitud:</b>           | 40°22'37.58"N   |
| <b>Longitud:</b>          | 03°24'59.78"O   |
| <b>Altitud:</b>           | 707 m   |
| <b>Acceso:</b>            | Camino de 660 m aprox. (parcialmente asfaltado)         |
| <b>Electricidad:</b>      | Existente en la caseta de comunicaciones                |
| <b>Comunicaciones:</b>    | Existente en la caseta de comunicaciones                |
| <b>Tendido de cable:</b>  | 66 m  |
| <b>Instalación Torre:</b> | Instalación sobre azotea (sala de bombeo)               |
| <b>Altura Antena:</b>     | 2 m sobre la altura del depósito (7 m sobre el terreno) |
| <b>Cobertura (0,25°):</b> | 56,7 %  |
| <b>Cobertura (0,5°):</b>  | 63,4 %  |
| <b>Cobertura (1,0°):</b>  | 79,7 %  |

#### RADAR DE COLMENAR VIEJO

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Latitud:</b>           | 40°40'37.86"N                            |
| <b>Longitud:</b>          | 03°46'30.97"O                            |
| <b>Altitud:</b>           | 940 m                                    |
| <b>Acceso:</b>            | Desde el municipio de Colmenar Viejo     |
| <b>Electricidad:</b>      | Existente en la caseta de comunicaciones |
| <b>Comunicaciones:</b>    | Existente en la caseta de comunicaciones |
| <b>Tendido de cable:</b>  | 50 m                                     |
| <b>Instalación Torre:</b> | Instalación sobre suelo                  |
| <b>Altura Antena:</b>     | 6 m sobre el terreno                     |
| <b>Cobertura (0,25°):</b> | 46,2 %                                   |
| <b>Cobertura (0,5°):</b>  | 49,0 %                                   |
| <b>Cobertura (1,0°):</b>  | 56,7 %                                   |

**RADAR DE PINO ALTO (VALDEMORILLO)**

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Latitud:</b>           | 40°30'57.77"N   |
| <b>Longitud:</b>          | 04°02'43.29"O   |
| <b>Altitud:</b>           | 905 m   |
| <b>Acceso:</b>            | Camino de 100 m desde la urbanización de Pino Alto      |
| <b>Electricidad:</b>      | Existente en la caseta de comunicaciones                |
| <b>Comunicaciones:</b>    | Existente en la caseta de comunicaciones                |
| <b>Tendido de cable:</b>  | 30 m  |
| <b>Instalación Torre:</b> | Instalación sobre azotea (sala de bombeo)               |
| <b>Altura Antena:</b>     | 2 m sobre la altura del depósito (7 m sobre el terreno) |
| <b>Cobertura (0,25°):</b> | 57,2 %  |
| <b>Cobertura (0,5°):</b>  | 60,2 %  |
| <b>Cobertura (1,0°):</b>  | 68,6 %  |

## 5. CERTIFICACIONES

La certificación de los trabajos se realizará trimestralmente, salvo indicación expresa en contra.

Firmas:

Firmado electronicamente  
por: JAVIER GARCIA DEL  
RIO  
En la fecha y hora

Javier García del Río  
JEFE DEL ÁREA DE AUTOMATIZACIÓN

Firmado electronicamente  
por: FRANCISCO JAVIER  
FERNÁNDEZ DELGADO  
En la fecha y hora

Francisco Javier Fernández Delgado  
SUBDIRECTOR DE TELECONTROL

Firmado electronicamente  
por: JUAN SÁNCHEZ  
GARCÍA  
En la fecha y hora

Juan Sánchez García  
DIRECTOR DE INNOVACIÓN E INGENIERÍA