



Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN
DE SUMINISTRO PARA LA RENOVACIÓN DE LOS EQUIPOS QUE COMPONEN EL
ACTUAL RADIOENLACE ENTRE LA SEDE DE CEFCA Y EL OAJ**

Expediente 2020/12

Documento redactado por el Administrador de Redes y Sistemas de CEFCA



Contenido

Contenido	2
1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. OBJETO DEL CONTRATO.....	3
3. EQUIPOS A IMPLANTAR.....	4
3.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS A IMPLANTAR.....	4
4. REQUERIMIENTOS GENERALES.....	6
4.1 CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS.....	7
4.2 MATERIAL FUNGIBLE.....	7
4.3 SOPORTE Y MANTENIMIENTO.....	7
5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	7
6. TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS.....	7
7. DOCUMENTACIÓN.....	8
8. FORMACIÓN.....	8
Anexo: EQUIPOS YA INSTALADOS.....	9



1. INTRODUCCIÓN.

CEFCA es una fundación privada de iniciativa pública de la Comunidad Autónoma de Aragón, adscrita al Departamento de Ciencia, Universidad y Sociedad del Conocimiento del Gobierno de Aragón que tiene por objeto la implementación en la ciudad de Teruel de un centro de investigación denominado Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón (CEFCA), cuya actividad se centra en el desarrollo tecnológico y la operación del Observatorio Astrofísico de Javalambre (OAJ), y en la explotación científica de los datos que aporte. El OAJ es una infraestructura astronómica situada en la Sierra de Javalambre (Teruel).

Los datos que proporcionan los telescopios del OAJ, han de ser trasladados para su archivo y posterior análisis mediante una red de datos que garantice el suficiente ancho de banda para que la operatividad de todo el Observatorio no se vea afectada, así mismo el control de todos los sistemas se hace de forma distribuida, por lo que se debe contar con equipos de garantía que no pongan en peligro el funcionamiento normal de toda la instalación.

Los equipos que componen el actual radioenlace han quedado obsoletos, fuera de su vida útil y sin repuestos, lo cual supone que, ante un fallo en uno de ellos, no se podrían garantizar las comunicaciones entre el OAJ y CEFCA/UPAD, lo que produciría una situación de alto riesgo para el funcionamiento del Observatorio y los proyectos científicos que realiza.

Para poder garantizar las comunicaciones es necesario poder contar con equipos que cuenten con garantías tanto por parte del fabricante como del proveedor.

2. OBJETO DEL CONTRATO.

El objeto del contrato que regula el presente Pliego es el suministro para la renovación de los equipos que componen el radioenlace, junto con la garantía del fabricante y el mantenimiento y soporte del instalador por un periodo mínimo de tres años.

Al tratarse de una renovación de parte del equipamiento del radioenlace, el tipo y modelo de equipos requeridos deben ser compatibles con el equipamiento ya existente (antenas).



3. EQUIPOS A IMPLANTAR.

8x Suministro ODU en la banda de 23 Ghz.

- Modulación hasta 4096QAM
- Canales de 7 a 112 Mhz
- Configuración Split (IDU+ODU)
- IDU compacta de 1RU
- Puerto Ethernet óptico de 1Gbps.
- 2+0 XPIC
- Multiband and hybrid radio LAG

4x Suministro e instalación ODU en la banda de 06Ghz.

- Modulación hasta 4096QAM
- Canales de 7 a 112 Mhz
- Configuración Split (IDU+ODU)
- IDU compacta de 1RU
- Puerto Ethernet óptico de 1Gbps.
- 2+0 XPIC
- Multiband and hybrid radio LAG

6x IDU Banda base, unidad interior

- Modulación hasta 4096QAM
- Canales de 7 a 112 Mhz
- Configuración Split (IDU+ODU)
- IDU compacta de 1RU
- Puerto Ethernet óptico de 1Gbps.
- 2+0 XPIC
- Multiband and hybrid radio LAG

3.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS A IMPLANTAR.

- El adjudicatario será responsable de la instalación y configuración de los equipos del presente contrato. Se deberá incluir el cableado necesario, así como la integración los equipos actuales.
- Todo el equipamiento deberá disponer del marcado CE.
- Con carácter general deben respetarse las recomendaciones y normativas relativas a los mismos establecidas por los organismos internacionales competentes.
- Los equipos propuestos deberán ser de montaje separado (es decir, compuestos por una unidad exterior y una unidad interior), escalables, bajo consumo y alta fiabilidad.
- Los equipos suministrados deberán ser nuevos y sin uso.



- Las unidades interiores (IDUs) serán únicas por vano, es decir, cada IDU dará servicio a un vano.
- La IDU debe permitir las siguientes configuraciones: 1+0, 1+1 (hot stand-by), 1+1 con diversidad de espacio, 1+1 con diversidad de frecuencia, 2x1+0, o 2+0 con agregación de canales.
- IDUs instalables en rack de 19 pulgadas (1 UR).
- IDUs sin ventiladores.
- IDUs con doble fuente de alimentación.
- Número de interfaces mínimo: 4 x Gigabit Ethernet.
- Capacidad switching Ethernet: 16 Gbps
- Plataforma nativa Ethernet.
- Modulaciones: QPSK, 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM, 512QAM, 1024QAM, 2048QAM y 4096QAM.
- Los equipos propuestos deben incorporar la funcionalidad de modulación adaptativa. La conmutación entre distintos niveles de modulación deberá ser hitless. Los equipos dispondrán de un ciclo de histéresis para evitar cambios continuos de modulación.
- Los equipos propuestos deben incorporar la funcionalidad de XPIC.
- Deberá permitir ampliación de la capacidad del tráfico cursado en una sola portadora vía software sin necesidad de hardware adicional mediante:
 - Cambio de modulación en el rango QPSK a 4096 QAM.
 - Ampliación del ancho de banda del canal en el rango de 7 a 56 MHz.
- Control potencia transmisión: Modo manual de control de potencia (MTPC) o modo automático de control de potencia (ATPC).
- Interfaz NMS:
 - 10/100 Base-T RJ45.
 - SNMP v1/v2/v3, https, sftp.
- Rango temperatura IDU: -5° a 50° C.
- Humedad relativa IDU: Hasta 95% (a 50° C sin condensación).
- Conexión IDU – ODU: Coaxial FI.
- Rango temperatura ODU: -30° a 50° C.
- Humedad ODU: 100% (IP66).
- Estabilidad de frecuencia ODU: \pm -10 ppm
- EMC: Conforme a EN301 489-4
- Seguridad: Conforme a EN60950-1



4. REQUERIMIENTOS GENERALES.

Las empresas licitadoras deberán presentar un estudio sobre los cálculos de calidad y disponibilidad de los nuevos radioenlaces propuestos, y se realizarán en base a las siguientes recomendaciones:

- ITU-T G.821
- ITU-T G.826
- ITU-T G.827
- ITU-R P.530-16
- ITU-R F.1.397-2
- ITU-R F.1.491-2.
- ITU-R P.836-1
- ITU-R 837 e ITU-R 838/530
- ITU-R P.676-3
- ITU-R P.453-6

Como parámetros de los equipos para el diseño de los radioenlaces se utilizará:

- Potencia de sensibilidad para 10-6, en función de banda, modulación y canalización.
- Potencia de transmisión, en función de banda, modulación y canalización.
- Ganancia de la antena.
- Pérdidas de conectores y de transiciones.
- Frecuencia de trabajo.

Bajo estas premisas, los nuevos enlaces deben cumplir con los siguientes criterios de calidad:

- Disponibilidad anual (BER de 10-6) Superior al 99,995%
- Potencia de recepción suficientemente lejana de la potencia de saturación, para asegurar una BER residual inferior a 10-12.
- Margen de fading suficiente para garantizar la calidad del enlace.
- Análisis de la fiabilidad y calidad del enlace en el peor mes del año para los vanos más susceptibles de fallo (largos alcances, etc.).



4.1 CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS.

La configuración del actual radioenlace, deberá ser trasladada a los nuevos equipos adquiridos, siendo condición indispensable que tras la actualización no exista ninguna merma en la funcionalidad de la red y del equipamiento actual.

Para asegurar este fin, la empresa instaladora trabajará junto con los ingenieros del CEFGA quienes verificarán el correcto funcionamiento de todos los sistemas

4.2 MATERIAL FUNGIBLE.

Se suministrará todo el material necesario para la correcta instalación de los equipos en los racks 19 pulgadas (carriles, tornillería, cableado, etc).

Será obligatorio presentar un certificado de compra de soportes de fabricante para dar curso a la facturación del proyecto.

4.3 SOPORTE Y MANTENIMIENTO.

Todo el equipamiento debe incluir soportes de fabricante 8x5xNBD y servicio mantenimiento partner 24x7x365. Ambos servicios con una duración de tres años.

La empresa contratista deberá realizar el mantenimiento correctivo de los equipos suministrados durante un período de tres años desde el acta de recepción, garantizando una respuesta inferior a 24 horas desde la comunicación de la incidencia. Se valorará el tiempo de respuesta ofertado por los licitadores pero, en todo caso, este tendrá que ser inferior a 24 horas, conforme a lo indicado anteriormente.

5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

La empresa suministradora será la responsable de la instalación, configuración y actualización de los equipos.

El adjudicatario será responsable de la instalación y configuración de los equipos del presente contrato. Se deberá incluir el cableado.

- Observatorio Astrofísico de Javalambre, situado en el Pico del Buitre (Arcos De Las Salinas – Teruel)

6. TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS.

Tal y como se ha indicado, la empresa adjudicataria será responsable del transporte y posterior instalación y puesta en marcha de los equipos en las siguientes ubicaciones:



- El **Observatorio Astrofísico de Javalambre (OAJ)** se encuentra situado en el Pico del Buitre (40°02'30.58" Norte, 01°00'58.58" Oeste), a 1957 metros de altitud, en la localidad de Arcos de las Salinas (Teruel).
- Javalambre: Se encuentra situado (Longitud / Latitud) 001W0104,0 – 40N0634,9 a 1962 metros de altitud.
- Cerro Santa Bárbara: Se encuentra situado (Longitud / Latitud) 001W0539,0 – 40N2110,6 a 1008 metros de altitud.
- CeFca: Plaza San Juan 1, 44001 Teruel a 926m de altitud

La empresa instaladora designará un responsable de la instalación y suministro, que servirá de interface con CEFCA, por lo que se debe proporcionar dirección de correo electrónico y teléfono de contacto de la persona designada.

7. DOCUMENTACIÓN.

A la entrega e instalación de los equipos, se proporcionará un juego completo de documentación técnica para todos y cada uno de los equipos ofertados, incluyendo, según corresponda, manuales de usuario y de mantenimiento para componentes de hardware y manuales de usuario, de programación y de referencia para componentes de software, así como de la formación necesaria para el correcto manejo del sistema.

Los idiomas aceptables son el inglés y el español.

El formato de la documentación será exclusivamente en fichero PDF almacenado en disco óptico o almacenamiento USB.

Por otro lado, la empresa contratista deberá gestionar y obtener de las Administraciones Públicas u Organismos competentes los permisos que, en su caso, resulten necesarios para la ejecución del presente contrato, debiendo posteriormente entregar a CEFCA los permisos y autorizaciones obtenidas.

8. FORMACIÓN.

El contratista deberá proporcionar un curso de formación sobre la configuración de los equipos de los equipos adquiridos de, al menos, 4 horas y para, al menos, 2 personas, que se realizará en las instalaciones del CEFCA.

El curso deberá incluir formación relativa a la puesta en marcha, configuración básica, servicios y monitorización.

A fecha de firma electrónica
El Órgano de Contratación

Fdo: María Eugenia Díaz Calvo



Presidenta del Patronato de la Fundación CEFCA

Anexo: EQUIPOS YA INSTALADOS.

Por motivos de seguridad cierta información ha sido omitida voluntariamente, en caso de que el ofertante necesite más datos, puede realizar una petición a ingenieria@cefca.es. El equipo técnico de CEFCA valorará dicha solicitud y, si lo estima oportuno, proporcionará los datos necesarios.

Plaza San Juan (Teruel) – Cerro Santa Bárbara (Teruel):

- Configuración: 2+0 (XPIC)
- Banda: 23 GHz
- Antenas: 0,6 DP – 1,2 DP
- Modulación: 256QAM
- Ancho banda: 55MHz (XPIC)

Cerro Santa Bárbara (Teruel) – Javalambre

- Configuración: 2+0 (XPIC)
- Banda: 6 GHz
- Antenas: 1,8 DP – 1,8 DP
- Modulación: 256QAM
- Ancho banda: 55MHz (XPIC)

Javalambre – Pico del Buitre

- Configuración: 2+0 (XPIC)
- Banda: 23 GHz
- Antenas: 1,8 DP – 1,2 DP
- Modulación: 256QAM
- Ancho banda: 55MHz (XPIC)

Pico del Buitre – Observatorio Astrofísico de Javalambre (OAJ)

- Configuración: 2+0 (XPIC)
- Banda: 23 GHz
- Antenas: 1,2 DP – 1,2 DP
- Modulación: 256QAM Ancho banda: 55MHz (XPIC)

