

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (PET)

Objeto del Contrato

Constituye el objeto del presente pliego de especificaciones técnicas el suministro, transporte, instalación, integración, configuración, pruebas, puesta en servicio y entrega “llave en mano” de los centros emisores de Radiodifusión Sonora Digital Terrestre (DAB+) de Madrid y Barcelona.

Con el fin de favorecer una adecuada ejecución del contrato y permitir una gestión diferenciada de las actuaciones correspondientes a cada ámbito territorial, el contrato se divide en los siguientes lotes:

- Lote uno: Suministro e instalación Centros emisores DAB+ en Madrid
- Lote dos: Suministro e instalación Centros emisores DAB+ en Barcelona

1. Documentación técnica de las ofertas.

Se valorará que los licitantes incluyan documentación e información técnica completa de lo ofertado, además de los documentos legales que les sean exigibles, como Certificado de Conformidad Radioeléctrica de los equipos. Asimismo, se valorará el diseño y soluciones aportadas por los licitadores, tal y como se describe en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

2. Director de Instalación.

RTVE designará un responsable del contrato que actuará como director de Instalación (D.I.) y se encargará de coordinar todas las actuaciones para la correcta ejecución del contrato. Esta designación será comunicada oportunamente al adjudicatario.

Al D.I. estará afecto el personal que se considere necesario para el desarrollo de los trabajos a través del coordinador que la adjudicataria designe, y cuya relación se pondrá en conocimiento del adjudicatario.

3. Interpretación Técnica.

Corresponde exclusivamente a la D.I. la interpretación técnica del contrato y la consiguiente expedición de órdenes complementarias, verbales o escritas, para el desarrollo del mismo.

4. Alegaciones a las órdenes del D.I.

El adjudicatario ejecutará todas las órdenes que reciba de la D.I., sin perjuicio de que, dentro de las 48 horas siguientes pueda presentar por escrito sus alegaciones en contra, que deberán ser fundadas en el cumplimiento de los pliegos que rigen la contratación del contrato. En el caso de que el adjudicatario presente alegaciones, éstas serán resueltas en un plazo de 48 horas, sin que, en ningún caso, el adjudicatario interrumpa la marcha de sus trabajos.

5. Servicio de Instalación.

El adjudicatario aportará una relación detallada de los recursos que pondrá a disposición de RTVE para la dirección y ejecución de los trabajos.

6. Infraestructura de destino.

Todos los elementos del suministro deberán instalarse adaptándose a las características de la infraestructura del centro al que vayan destinados, no pudiendo alegar el adjudicatario la falta de condiciones para el incumplimiento de cualquiera de las cláusulas del pliego. En el caso de que la instalación y puesta en servicio de los elementos en cada centro requiera la realización de modificaciones en la infraestructura existente, todos los gastos ocasionados por ello serán por cuenta del adjudicatario.

7. Materiales y equipos.

Todos los materiales adquiridos para la ejecución del contrato serán nuevos, de primera calidad y cumpliendo las características fijadas en las condiciones técnicas.

El adjudicatario de cada uno de los lotes deberá suministrar todo el material necesario para que la instalación a realizar sea completa y los equipos queden operativos.

8. Inspección previa.

La D.I. tendrá la facultad de inspeccionar el proceso de fabricación e instalación de los elementos del suministro y a ser informados de cualquier aspecto en relación con ellos, en cualquier momento y cuando lo solicite.

Para ello se exigirá del adjudicatario o del encargado autorizado su presencia en horas de trabajo con objeto de recibir instrucciones verbales o escritas, si las hubiere.

Igualmente, la D.I. tendrá la facultad de ordenar la realización, por sí misma o por medios ajenos, de cuantos análisis, pruebas y ensayos considere necesarios sobre los materiales y elementos utilizados, con el fin de comprobar las características técnicas de los mismos.

9. Alteraciones técnicas.

El suministro e instalación deberá corresponder exactamente a lo ofertado, no admitiéndose aquello que no coincida en su totalidad con la oferta, salvo las variaciones previamente acordadas con la D.I. en el acta de comprobación de replanteo.

10. Trabajos mal ejecutados.

Si a juicio de la D.I. hubiese algún trabajo o unidad mal ejecutado, el adjudicatario tendrá la obligación de desmontarlo y volverlo a ejecutar hasta que quede a satisfacción de la D.I., no dando derecho estos trabajos a percibir indemnización alguna, aunque se hubiesen observado después de la recepción provisional.

11. Ofrecimiento de comprobaciones técnicas.

El adjudicatario deberá comunicar por escrito a la D.I. que los elementos que componen el suministro están dispuestos para realizar sobre ellos las medidas, pruebas y verificaciones necesarias en cumplimiento del apartado correspondiente de las condiciones del concurso.

12. Comprobaciones técnicas.

La medida de las características técnicas a que hace referencia la cláusula anterior será realizada por la empresa adjudicataria conjuntamente con los responsables de RTVE. Los equipos de medida necesarios para efectuar las comprobaciones técnicas deberán ser aportados por la firma adjudicataria; no obstante, RTVE podrá aportar sus propios equipos de medida cuando así lo estime conveniente la D.I.

Las medidas y verificaciones, que se realizarán sobre el material suministrado, no implicarán el reconocimiento oficial de los mismos hasta tanto no se realice la aceptación final de la instalación tras la puesta en marcha en el centro.

13. Ajustes y puesta en servicio.

Bajo la supervisión del D.I el adjudicatario deberá realizar la instalación debiendo hacer en los casos que así se requiera los montajes, ajustes y puesta a punto necesarios, debiendo quedar todo funcionando correctamente para su supervisión, prueba, reconocimiento y entrada en servicio. Se deberán asimismo efectuar cuantas modificaciones y ajustes resulten necesarios a fin de alcanzar la finalidad y objeto del presente concurso.

14. Pruebas.

Terminado el montaje e instalación de los elementos que componen el suministro, se procederá a efectuar las pruebas que considere pertinentes el director de instalación, con objeto de verificar que se cumplen todas las condiciones exigidas en este pliego, siendo de aplicación aquí lo especificado en el Pliego de Condiciones Técnicas.

15. Documentación.

El adjudicatario entregará TRES EJEMPLARES de información, con la composición fijada en el pliego de condiciones técnicas, así como los protocolos de medida de instalación, en soporte papel y en soporte electrónico.

16. Recepción definitiva.

Una vez terminada la instalación de los elementos que componen el suministro y hallándose éstos, a juicio del D.I., en condiciones y con las características de funcionamiento exigidas en el pliego de condiciones técnicas, se procederá a su recepción dentro del mes siguiente a su terminación.

Al realizarse la recepción, el adjudicatario deberá presentar las licencias y autorizaciones pertinentes que los organismos oficiales exijan para su puesta en servicio; la no presentación de estos permisos invalidará la recepción y todo lo que de ellos se derive. En particular se deberán entregar los Boletines de Instalación de Telecomunicaciones, sin cuya entrega no podrá entenderse cumplido el contrato.

17. Marca comercial.

Las marcas y modelos citados a lo largo del presente Pliego, lo son a título meramente orientativo y al objeto de ilustrar al oferente sobre las características operativas y grado de calidad del equipamiento deseado, no presuponiendo en ningún caso preferencia de las marcas citadas sobre otras que pudieran ofrecer el mismo grado solicitado de calidad y operatividad.

18. Materiales desmontados.

Todo el material, equipos, cables, armarios Racks, baterías, antenas que se desmonten o haya que retirar para la colocación de los nuevos equipos serán trasladados al centro emisor de RNE en Arganda del Rey (Madrid), o previa propuesta y autorización por la D.I. se podrán entregar a un centro de Reciclado de Zona.

19. Visita Técnica

Durante el periodo de recepción de ofertas se ofrecerá la realización de una visita técnica opcional a los licitadores, en las fechas descritas el anexo VISITA TÉCNICA, con el fin de que los licitadores puedan conocer el estado real de los centros emisores y puedan presentar una oferta informada.

20. Replanteo.

Tras la adjudicación del contrato será necesario realizar una visita con carácter de replanteo de manera obligatoria a fin de acordar todas las actuaciones finales necesarias para llevar adecuadamente el contrato.

La D.I. convocará al adjudicatario para efectuar la comprobación del replanteo obligatorio. Del resultado de esta reunión se extenderá el acta de replanteo firmada por ambas partes.

En el acta de replanteo quedarán reflejados los acuerdos tomados entre ambas partes, sujetos a los pliegos que rigen este expediente, y la fecha prevista para el inicio de la instalación.

Todos los elementos del suministro deberán instalarse adaptándose a las características de la infraestructura prevista para el centro emisor al que vayan destinados, que habrán sido estudiadas y recogidas en el acta de replanteo, no pudiendo alegar el adjudicatario la falta de condiciones para el incumplimiento de cualquiera de las cláusulas del pliego.

De acuerdo ambas partes y no existiendo inconveniente alguno para el comienzo de la ejecución del concurso, la D.I. autorizará al adjudicatario el comienzo de la misma, extremo que se reflejará en el acta de replanteo.

21. Especificaciones técnicas de los Lotes.

Las características técnicas que deberán cumplir los equipos suministrados serán las del presente Pliego de Condiciones, así como las aportadas por el fabricante en sus informaciones técnicas.

Podrá reclamarse igualmente el cumplimiento de cualquier otra característica técnica que haya sido incluida tanto en la descripción de la composición del suministro ofertado como en la propia oferta económica.

Las características de cada uno de los elementos que componen el suministro son las que a continuación se fijan en este pliego.

Se debe realizar un suministro con instalación conjunta "llave en mano", realizando todas las actuaciones y/o adecuaciones necesarias para entregar los centros emisores en perfectas condiciones de funcionamiento.

Se requiere cómo mínimo el suministro e instalación de los siguientes elementos en cada centro emisor:

- Transmisores DAB+ y conmutadores automáticos en caso de configuraciones N+1
- Sistemas radiantes para DAB+:
 - Dipolos u otros elementos radiantes
 - Filtros
 - Distribuidores
- Sistemas de conexionado:
 - Switch para interconexionado
 - Router 5G junto con antena
- Receptor de Satélite
- Antena parabólica receptora de 1,2 m
- Antena parabólica receptora de 1,8 m
- Sistemas de posicionamiento para sincronización de la red SFN
- Rack estándar
- Cableado y otros materiales de sujeción e Inter conexionado

Con el objetivo de facilitar la lectura del presente Pliego se describe a continuación la organización del mismo:

1	TRANSMISORES DE DAB+	6
2	SISTEMAS RADIANTES	13
3	EQUIPAMIENTO ASOCIADO A LA INSTALACIÓN	18
3.2	Switch.....	18
3.3	Modem 5G.....	18
3.4	Receptor Satelital	21
3.5	Antenas Parabólicas	22
3.5.1	Antena de 1,2 metros.....	22
3.5.2	Antena de 1,8 metros.....	23
3.6	Sistemas de Sincronización.....	24
4	SERVICIO DE TRANSPORTE E INSTALACION	25
4.1	Condiciones Generales.....	25
4.2	Adecuación integral del centro emisor.....	26
5	RACK NORMALIZADO 19"	28
6	DOCUMENTACIÓN.....	29
7	DEFINICIÓN DE LOS LOTES	31
7.1	Lote 1: MADRID	31
	Centro emisor de Majadahonda	31
	Centro emisor de Arganda del Rey	32
	Centro emisor de Comercio	33
7.2	Lote 2: BARCELONA	35
	Centro emisor de Montjuic	35
	Centro emisor de Palau Plegamans.....	36

1 TRANSMISORES DE DAB+

Los transmisores deberán responder al diseño más moderno producido por el fabricante dentro de las características fijadas en este pliego. Deberán ser equipos plenamente desarrollados, no considerándose válidos los prototipos o elementos pendientes de desarrollo. **Estarán diseñados exclusivamente con tecnología de estado sólido.**

Las características que se relacionan a continuación serán aplicables al conjunto transmisor.

Se valorarán las ofertas que contengan transmisores con rendimientos eléctricos elevados, tal y como se describe en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

1.1 Características físicas/mecánicas:

- 1.1.1 La distribución de sus elementos constitutivos deberá permitir el fácil acceso y visibilidad de estos, sin que sea necesario el desmontaje de unos elementos para acceder a otros.

No será necesaria ninguna manipulación en los laterales de los transmisores para el desmontaje de cualquier elemento de este.

- 1.1.2 No se admitirán transmisores que incorporen transformador y/o transformadores y/o convertidores de tensión de alimentación externos.
- 1.1.3 El sistema de refrigeración deberá ser por aire forzado con los impulsores integrados en el equipo. La sujeción de los impulsores al chasis del transmisor será rígida y no elástica, tal como sobre espuma o similares. No se admitirá que el caudal de aire de refrigeración pase por placas de circuito impreso. No se admitirán soluciones con refrigeración líquida
- 1.1.4 Los transmisores deberán poder configurarse para operar en cualquier bloque de la Banda III destinada a DAB/DAB+, sin que sea necesario realizar ajustes internos ni modificaciones hardware.
- 1.1.5 Los elementos internos del equipo como ventiladores, disipadores, cableado, filtros, etc. estarán correctamente sujetos y protegidos ante posibles vibraciones. No se aceptarán equipos cuyos materiales sean susceptibles de causar averías graves debido al posible deterioro de estos durante el transcurso del tiempo y condiciones ambientales.

1.2 Características funcionales:

Los transmisores deberán disponer de circuitos de alarma, foldback y autoprotección frente a circuito abierto, cortocircuito o potencia reflejada excesiva en la salida de RF.

El control del funcionamiento se realizará mediante microprocesador, gestionando como mínimo:

- Generación de la señal DAB/DAB+.
- Entradas ETI y EDI.
- Potencia de salida.
- Sincronización SFN.
- Sistemas de corrección adaptativa.
- Alarmas y protecciones.
- Parámetros de medida y supervisión.

Dispondrán de los instrumentos de medida necesarios para el control de los parámetros más importantes del transmisor.

- 1.2.1 Los transmisores deberán poder visualizar en la pantalla principal como mínimo los siguientes parámetros:
- Potencia directa.
 - MER.

- Estado de sincronización.
- Estado de entrada ETI y EDI.
- Estado de alarmas

Los transmisores serán de la potencia nominal que figura en la descripción de cada lote.

1.2.2 Los transmisores deberán ser compatibles y operar con los sistemas de emergencia ASA.

1.2.3 Los transmisores deberán llevar incorporado e integrado en su interior:

- Modulador DAB/DAB+.
- Módulos amplificadores.
- Entrada ETI y EDI.
- Sistema de reposición ante un fallo de red que permita la continuación del servicio al reponerse en las condiciones anteriores al fallo.
- Circuito de señalización de avería permanente del transmisor.
- Circuito que permita regular la señalización de avería permanente motivada por reducción de potencia.
- Sistema de protección de onda estacionaria regulable que actúe automáticamente cuando la R.O.E. alcance un valor superior al prefijado.
- Sistema de puesta en marcha que reduzca la sobre corriente de arranque de la fuente de alimentación, de forma que esta sea admisible por un interruptor magnetotérmico con curva "D" y de intensidad adecuada al consumo nominal del transmisor.
- Sistemas de sincronización para funcionamiento en SFN.
- Corrección adaptativa digital lineal y no lineal.

1.2.4 Los transmisores deberán estar preparados, sin necesidad de efectuar ninguna modificación en los mismos para su conexión al sistema de supervisión de centros emisores de RNE. Además, deberán incorporar puntos de control, medida y señalización que se relacionan más adelante. A este efecto se aceptan soluciones basadas en MIB, SNMP o similares.

1.2.5 Los transmisores deberán cumplir todas sus especificaciones técnicas trabajando sobre filtros DAB de Banda III adecuados al bloque asignado, sin necesidad de reajustes internos ni degradación de prestaciones.

1.2.6 El cambio de bloque de frecuencia deberá realizarse mediante pantalla táctil, pulsadores, interfaz web o sistema equivalente.

1.2.7 Los transmisores deberán disponer como mínimo, de:

- (1) Una entrada ETI.
- (2) Dos entrada EDI sobre IP (100/1000 Base-T RJ-45 V2/V3).
- Puerto Ethernet de gestión.
- Entradas y salidas GPIO.
- Entrada de referencia de frecuencia y sincronismo.
- (1) Entrada sat.

1.2.8 Todas las entradas deben ser programables e intercambiables (seamless switching). Los transmisores estarán preparados para poder ser integrados en el sistema de reserva automática N + 1.

-
- 1.2.9 Los transmisores dispondrán de un circuito que seleccione el control manual del equipo. Al seleccionar el funcionamiento manual, el circuito anulará la posibilidad de funcionamiento automático o telemandado.
- 1.2.10 Los transmisores deberán llevar los aparatos de medida necesarios para el control de potencia y de las tensiones e intensidades más importantes del equipo, de forma que permitan ajustar el transmisor sin necesidad de utilización de equipos ajenos al mismo. Dichos aparatos de medida deberán estar debidamente aislados y protegidos para evitar accidentes debidos a fallo o desperfecto de estos.
- 1.2.11 Los transmisores deberán tener incorporado un acoplador direccional para la medida de las potencias incidente y reflejada, estas medidas se presentarán en el panel frontal o en su defecto a través de una interfaz web.
- 1.2.12 Los transmisores deberán disponer de una sonda de R.F., conectada a la salida del equipo.
- 1.2.13 Los transmisores deberán llevar incorporadas, como mínimo, las siguientes señalizaciones:
- Funcionamiento manual/automático.
 - Alarma de exceso de temperatura.
 - Alarma de potencia reflejada.
 - Fallo total.
 - Fallo de sincronización.
 - Fallo de entrada EDI/ETI.
- 1.2.14 Los transmisores dispondrán de protecciones contra las sobretensiones instantáneas en la red de alimentación eléctrica.
- 1.2.15 Los filtros y elementos destinados a la reducción de emisiones no deseadas podrán estar integrados en el transmisor o suministrarse asociados al mismo.
- 1.2.16 La configuración de los parámetros operativos se realizará mediante pantalla frontal, interfaz web y/o protocolo SNMP.
- 1.2.17 En los laterales, parte superior e inferior, no incorporarán ventiladores pulsadores ni ningún tipo de ajuste externo.
Los ventiladores se ubicarán en la parte trasera del transmisor.
- 1.2.18 El conector de salida deberá estar ubicado en la parte posterior del transmisor.
- 1.2.19 El ruido total producido por los equipos y otros elementos del conjunto transmisor no será superior a 50 dB.(A) medidos a 3 m. del mismo.
- 1.2.20 Los transmisores estructuralmente serán compactos, y estarán formados por uno o varios módulos, que incorporen excitador, modulador de DAB, etapa de potencia y fuentes de

alimentación, siempre y cuando el tamaño máximo del equipo no supere las medidas de un rack estándar.

1.2.21 Todos los transmisores se deberán de poder instalar holgadamente en un rack de 36 unidades

Para el centro emisor de Comercio, presente en el LOTE 1 MADRID. Se deberá poder instalar holgadamente un rack de 14 unidades.

1.2.22 En los transmisores se deberá poder limitar la potencia de salida de al menos dos de las siguientes formas:

1.2.22.1 Desde el frontal mediante un menú independiente cuyo acceso esté protegido con contraseña.

1.2.22.2 Mediante un procedimiento informático vía web.

1.2.22.3 Mediante un procedimiento vía SNMP.

1.3 Características radioeléctricas:

Banda de frecuencia	174 a 240 MHz.
Tipo de modulación	COFDM DAB/DAB+
Normativa de transmisión	ETSI EN 300 401-
Impedancia de salida	50 Ω .
Conector de salida 1,2 kW o menor	Normalizado tipo 7/16 hembra
Conector de salida hasta 3,6 kW	Normalizado tipo 7/8
Conector de salida desde 3,6 kW	Normalizado tipo 1 5/8
Agilidad de frecuencia	Cobertura completa de la Banda III sin ajuste de hardware.
Entradas de programa:	EDI x 1 ETI x2 Entrada Satélite x1 (DVB-S2)
Tensión de alimentación	110/230 V $\pm$ 10% monofásico Ó 208/400 V trifásico Ó 380/415 V trifásico
Margen de temperatura ambiente sin que varíen las características fijadas	5°C a 45°C.
Margen de altitud y temperatura sin que varíen las características fijadas	35°C hasta 2.500 metros
Humedad relativa de funcionamiento	hasta 95% sin condensación
Altitud de funcionamiento	0 a 2.500 m.
MER	>26 dB o mejor
Sincronización	10 MHz 1 PPS GPS/GNSS integrado
Protección por potencia reflejada	Automática y configurable
Radiaciones no esenciales	Las exigidas por ITU y normativa vigente
Control remoto	Interfaz web

1.4 Características de las interfaces entradas:

Los transmisores deberán disponer de interfaces digitales para la recepción de la trama DAB/DAB+:

1.4.1 Entradas EDI

- Mínimo 2 entradas
- Interface física: Ethernet 100/1000 Base-T
- Conexión: RJ-45
- Protocolos soportados:
 - EDI según ETSI TS 102 693
 - UDP
 - FEC
 - IGMP v2 y v3

Los transmisores deberán permitir la configuración del margen de jitter y la conmutación automática entre entradas EDI principales y de reserva.

1.4.2 Entradas ETI

- Mínimo 1 entrada
- Interfaces soportadas: Ethernet 100/1000 Base-T
- Conexión: RJ-45
- Protocolos soportados:

Los transmisores deberán permitir la conmutación automática entre entradas ETI y EDI sin interrupción perceptible del servicio.

1.4.3 Sincronización

- Entrada de referencia de 10 MHz
- Entrada de referencia de 1 PPS
- Receptor GPS/GNSS integrado y compatible con receptores externos.
- Funcionamiento compatible con redes SFN
- Entrada Satelital bajo estándar DVB-S2

1.5 Características del modulador de DAB+.

1.5.1 El modulador DAB+ formará parte estructural del transmisor.

1.5.2 El modulador deberá cumplir la norma ETSI EN 300 401 para sistemas DAB/DAB+.

1.5.3 El modulador deberá aceptar señales ETI y EDI sin necesidad de equipos externos adicionales.

1.6 Características del excitador

Deberá cumplir todas las características enumeradas para el transmisor, especialmente construcción de estado sólido, alarmas y protecciones en la salida de RF, sintetizador en la frecuencia portadora, entradas y conectores, impedancia de salida, y nivel de modulación de RDS.

1.7 Características de las etapas de potencia

La etapa de potencia en conjunto con el excitador mantendrá como mínimo las características radioeléctricas especificadas para el conjunto transmisor.

Se requieren soluciones con:

- Arquitectura Doherty
- Redundancia N+a

- Fuentes de alimentación Redundantes
- Sustitución en caliente de módulos

Las características radioeléctricas de la etapa de potencia serán las siguientes:

Impedancia de entrada	50 Ω asimétricos
Potencia de entrada	< 1 dB como mínimo a la salida del excitador
Impedancia de salida	50 Ω asimétricos
Potencia de salida	La necesaria para cumplir la potencia indicada en la descripción de lotes para cada transmisor

1.8 Telecontrol y Telemando

Deberán llevar instalado un sistema de supervisión, telecontrol y telemando tipo webserver que deberá además funcionar bajo protocolo SNMP V2 o superior, integrado en los propios equipos debiéndose entregar el archivo intérprete de comandos junto con el equipo. La conexión de datos será por cuenta del titular del emplazamiento.

Los transmisores se deben poder actualizar el firmware de forma local y remota.

Como mínimo se permitirá la medida de los niveles de potencia directa, reflejada de R.F., y la modulación. También se proporcionará información de las alarmas producidas en el equipo e identificación del mismo, y se permitirá el borrado de las mismas.

Deberán poderse realizar todas las maniobras necesarias para poner y mantener en servicio el transmisor y al menos: encender, apagar y resetear el transmisor, resetear las alarmas, subir y bajar potencia de radiofrecuencia.

La alarma de falta de audio será memorizable entre cero y cinco minutos y se podrá visualizar en el telemando. En caso contrario los transmisores deberán venir configurados con un retardo de cinco minutos. Los transmisores facilitarán vía SNMP esta información del estado de alarma, a través de una oid completamente individualizada con dos estados "0" y "1". En modo standby, los transmisores tendrán inhibida la alarma de audio, tanto a nivel local, como vía SNMP.

Se deberá visualizar en todo momento la frecuencia a la que esté trabajando el transmisor de reserva cuando se trate de configuración N+1. Deberá proporcionar acceso mediante credenciales.

2 SISTEMAS RADIANTES

Los sistemas radiantes deberán responder al diseño más moderno producido por el fabricante dentro de las características fijadas en el presente pliego. Todos los elementos suministrados serán nuevos, de primera calidad y estarán específicamente diseñados para servicios de radiodifusión digital terrestre DAB+ en Banda III.

Los sistemas radiantes deberán suministrarse completamente montados e instalados, incluyendo todos los elementos mecánicos, eléctricos y de radiofrecuencia necesarios para su correcta puesta en servicio, aunque no se encuentren expresamente relacionados en este pliego.

Todos los materiales utilizados serán aptos para funcionamiento permanente en intemperie y estarán protegidos frente a la corrosión, radiación ultravioleta, hielo, nieve, ambientes salinos y otras condiciones meteorológicas adversas propias del emplazamiento.

Los sistemas radiantes deberán cumplir las características especificadas en este pliego y las correspondientes normas ETSI, UIT-R y demás normativa europea de aplicación.

2.1 Características Generales

- 2.1.1 Todos los sistemas radiantes estarán diseñados para funcionar en la Banda III comprendida entre 174 MHz y 240 MHz, permitiendo su utilización en cualquier de los bloques DAB asignados dentro de dicho margen sin necesidad de modificaciones mecánicas.
- 2.1.2 La impedancia nominal del sistema radiante completo será de 50 Ω
- 2.1.3 La polarización será vertical, salvo que expresamente se indique otra configuración en las especificaciones particulares de cada lote.
- 2.1.4 La relación de ondas estacionarias (VSWR) del sistema radiante completo, incluyendo distribuidores y elementos de interconexión, será igual o inferior a 1,20:1 en la frecuencia de trabajo y, en cualquier caso, cumplirá las especificaciones del fabricante para toda la Banda III.
- 2.1.5 Las pérdidas de retorno del sistema radiante completo serán superiores a 20 dB en la frecuencia nominal de funcionamiento.
- 2.1.6 Todos los elementos metálicos estarán fabricados en acero inoxidable, aluminio o materiales equivalente resistentes a la corrosión. Los elementos aislantes serán resistentes a la radiación ultravioleta y a las condiciones ambientales propias de instalaciones permanentes en exteriores.
- 2.1.7 Los sistemas radiantes deberán soportar velocidades de viento de al menos 200 km/h, mantenido sus características mecánicas y radioeléctricas.
- 2.1.8 Los sistemas radiantes deberán suministrarse completos, incluyendo:
 - Antenas tipo Dipolo Vertical.
 - Distribuidores de Potencia.
 - Latiguillos de RF adecuados,
 - Herrajes.
 - Soportes.
 - Tornillería.
 - Elementos de fijación.
 - Filtro.

- Sistemas de puesta a tierra.
- Adaptadores y cualquier otro elemento necesario para dejar la instalación completamente operativa.

2.1.9 Los sistemas radiantes estarán formados por el número de dipolos especificados en cada centro emisor.

La disposición física de los dipolos, separación entre ellos, alimentación y distribución de potencia será la adecuada para obtener los diagramas de radiación y ganancias exigidos en cada uno de los lotes.

2.1.10 Los sistemas radiantes podrán ser de tipo:

- Omnidireccional.
- Sectorial.

Según las necesidades de cobertura definidas para cada emplazamiento.

2.1.11 Las pérdidas de inserción introducidas por la red de distribución deberán ser las mínimas compatibles con el diseño del sistema y, en cualquier caso, acordes con las mejores prácticas de ingeniería.

2.1.12 Todos los sistemas radiantes deberán suministrarse completamente ajustados y preparados para su instalación, incluyendo todos los latiguillos de RF, distribuidores de potencia, soportes, elementos de fijación, conectores, adaptadores y cuantos materiales sean necesarios para dejar el sistema completamente operativo.

2.2 Dipolos

2.2.1 Los dipolos que constituyan los sistemas radiantes estarán específicamente diseñados para radiodifusión sonora digital DAB+ en Banda III (174 MHz a 240 MHz).

Deberán ser de polarización vertical y estar optimizados para proporcionar un funcionamiento de banda ancha, permitiendo su utilización en cualquiera de los bloques DAB de la banda III sin necesidad de ajuste mecánicos o eléctricos.

2.2.2 Los dipolos estarán contruidos íntegramente con materiales resistentes a la corrosión y aptos para instalación permanente a la intemperie.

Los elementos radiantes serán de acero inoxidable, aluminio o materiales equivalente de elevada resistencia mecánica.

Los elementos aislantes estarán fabricados en PTFE, polímeros técnicos o materiales equivalentes resistentes a la radiación ultravioleta y el envejecimiento.

2.2.3 Cada dipolo dispondrá de protección frente a descargas atmosféricas mediante conexión galvánica a masa, garantizando la continuidad de la emisión.

2.2.4 La impedancia nominal de cada dipolo será de 50 Ω . Los dipolos sectoriales deberán tener un ancho de haz a 3dB en el diagrama horizontal de 180°.

2.2.5 La relación de ondas estacionarias (VSWR) será igual o inferior a 1,25:1 en la frecuencia nominal de funcionamiento y conforme a las especificaciones del fabricante para toda la Banda III.

2.2.6 Cada dipolo estará preparado para soportar una potencia continua no inferior a 2 kW, admitiéndose valores superiores.

2.2.7 Los conectores serán del tipo DIN 7/16, EIA 7/8" o equivalentes, adecuados a la potencia de trabajo y compatibles con el resto de los elementos del sistema radiante.

2.3 Distribuidores de potencia

2.3.1 Los distribuidores de potencia estarán específicamente diseñados para sistemas radiantes DAB+ en Banda III (174 MHz a 240 MHz), garantizando un reparto uniforme de la potencia entre las distintas ramas del sistema radiante. Deberán admitir funcionamiento permanente a la potencia nominal del sistema, sin degradación de sus características radioeléctricas

2.3.2 La impedancia nominal de entrada y salida será de 50 Ω .

2.3.3 Los distribuidores estarán contruidos mediante líneas coaxiales rígidas de banda ancha, optimizadas para funcionamiento en la totalidad de la Banda III, no admitiéndose soluciones de banda estrecha que requieran modificaciones mecánicas para el cambio de bloque DAB.

2.3.4 La relación de ondas estacionarias (VSWR) será igual o inferior a 1,10:1 en toda la Banda III.

2.3.5 Las pérdidas de inserción serán las mínimas compatibles con el reparto de potencia, no admitiéndose pérdidas adicionales superiores a 0,10 dB respecto a las pérdidas teóricas del divisor.

2.3.6 La capacidad de potencia será, como mínimo, la correspondiente a la potencia máxima del sistema radiante instalado, admitiendo funcionamiento continuo sin reducción de prestaciones.

2.3.7 Los conectores de entrada y salida serán del tipo adecuado a la potencia de trabajo, admitiéndose conectores normalizados DIN 7/16 o EIA 7/8", garantizando la plena compatibilidad con el resto de los elementos del sistema.

Los distribuidores se suministrarán completamente equipados con todos los soportes, herrajes, elementos de fijación, adaptadores y conectores necesarios para su instalación.

2.4 Filtros de Banda

2.4.1 El sistema radiante incorporará un filtro paso banda DAB de seis cavidades, específicamente diseñado para Banda III (174 MHz a 240 MHz), completamente sintonizable dentro de toda la banda sin necesidad de modificaciones mecánicas

El filtro será del tipo seis polos con acoplamiento cruzado (Cross Coupling o tecnología equivalente), optimizado para señales DAB+ de ancho de banda nominal de 1,536 MHz.

2.4.2 Las características radioeléctricas mínimas serán:

Parámetro	Valor mínimo
Banda de trabajo	174 MHz – 240 MHz
Impedancia	50 Ω
Ancho de banda	1,536 MHz
VSWR	$\leq 1,10:1$

Pérdidas de inserción en frecuencia central	$\leq 0,60$ dB
Potencia admisible	Igual o superior a la potencia máxima del sistema
Estabilidad térmica	Inferior a 1 kHz/°C

La selectividad del filtro deberá ser adecuada para garantizar el cumplimiento de la máscara espectral exigida para emisiones DAB+, proporcionando, como mínimo, las siguientes atenuaciones:

- ♦ $\pm 1,0$ MHz: superior a 12 dB.
- ♦ $\pm 1,75$ MHz: superior a 32 dB.
- ♦ $\pm 2,2$ MHz: superior a 45 dB.
- ♦ $\pm 3,0$ MHz: superior a 45 dB.

2.4.3 Los filtros dispondrán de carcasa metálica de elevada rigidez mecánica, construida con materiales resistentes a la corrosión, y estarán preparados para funcionamiento continuo en instalaciones de radiodifusión, admitiendo montaje vertical u horizontal según el diseño del fabricante.

2.4.4 Los conectores de entrada y salida serán del tipo adecuado a la potencia de trabajo, admitiéndose conectores DIN 7/16 o EIA 7/8, compatibles con el resto de la cadena de RF.

Se debe colocar una sonda de monitorado de RF en los puntos que indique el responsable del centro a efecto de tomar las medidas más críticas para el centro.

2.5 Líneas de transmisión, latiguillos y cableado de RF

Las líneas de transmisión de radiofrecuencia estarán específicamente diseñadas para funcionamiento en Banda III (174 MHz a 240 MHz), con una impedancia nominal de 50 Ω , y serán adecuadas para la potencia máxima de funcionamiento del sistema radiante.

2.5.1 Las líneas de transmisión serán conformadas por cables coaxiales especialmente diseñados para Radiofrecuencia con medidas normalizadas de 1 + 5/8" y/o 3 + 1/8" según corresponda. Esta condición se deberá cumplir íntegramente en todo el tramo existente desde el equipamiento transmisor hasta el sistema radiante.

2.5.2 Las líneas coaxiales serán de dieléctrico de espuma de baja pérdida, conductor exterior corrugado de cobre o tecnología equivalente y cubierta exterior resistente a la radiación ultravioleta, humedad, hielo, ambientes salinos y restantes agentes atmosféricos propios de instalaciones permanentes en intemperie.

2.5.3 La potencia admisible de las líneas de transmisión será, como mínimo, la correspondiente a la potencia máxima del sistema transmisor, manteniendo un funcionamiento continuo sin degradación de sus características radioeléctricas.

2.5.4 Las pérdidas de inserción de las líneas de transmisión serán las mínimas compatibles con el diámetro y longitud instalados, debiendo justificarse documentalmente por el fabricante.

2.5.5 Los latiguillos de interconexión entre transmisor, filtro, distribuidores de potencia y sistema radiante serán del mismo tipo y calidad que la línea principal, estando terminados en fábrica y suministrados completamente montados con sus conectores.

2.5.6 Los conectores serán del tipo adecuado a la potencia y transmisores con los que se trabaja.

2.5.7 Todas las uniones de radiofrecuencia situadas en el exterior deberán quedar perfectamente aisladas frente a la entrada de humedad mediante los sistemas de estanqueidad recomendados por el fabricante.

2.5.8 El adjudicatario suministrará todos los conectores, adaptadores, codos, elementos de transición, abrazaderas, soportes, grapas, pasamuros, kits de puesta a tierra y demás elementos auxiliares necesarios para dejar completamente finalizada la instalación.

2.5.9 Las líneas de transmisión deberán instalarse mediante soportes adecuados, garantizando su correcta fijación a la torre o estructura soporte, evitando esfuerzos mecánicos sobre conectores y equipos.

2.5.10 Las líneas de transmisión dispondrán de los correspondientes sistemas de puesta a tierra, instalados conforme a las recomendaciones del fabricante y a la normativa vigente, realizándose las conexiones equipotenciales necesarias para garantizar la protección frente a descargas atmosféricas.

2.5.11 Cuando la potencia del sistema o el tipo de línea de transmisión lo requieran, se suministrará el correspondiente sistema de presurización o deshidratación, incluyendo todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento, tales como unidad de presurización, válvulas, racores, tuberías, sensores y accesorios.

La longitud de las líneas de transmisión y de los latiguillos será la necesaria para adaptarse a las características particulares de cada centro emisor, realizándose los estudios previos que resulten necesarios y evitando, en todo caso, recorridos innecesarios o radios de curvatura inferiores a los recomendados por el fabricante.

3 EQUIPAMIENTO ASOCIADO A LA INSTALACIÓN

El adjudicatario deberá suministrar, para cada centro emisor, todo el equipamiento asociado a la instalación que resulte necesario para el correcto funcionamiento del sistema transmisor DAB/DAB+ en modo SFN, de acuerdo con las especificaciones del presente pliego. Todos los equipos y elementos suministrados deberán ser completamente compatibles entre sí, con los transmisores ofertados y con los sistemas existentes en CRTVE.

3.1 Switch

- Ethernet de 16 puertos 10/100/1000 automático.
- Fuente de alimentación integrada dentro del propio equipo de 220 V.
- Enracable en rack normalizado de 19 pulgadas.
- Debe cumplir con los estándares IEEE 802.3i, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE802.3x y IEEE 802.1p
- TP-LINK modelo TL-SG1016D o equivalente.

3.2 Modem 5G

3.2.1 Conectividad y Red

Los equipos deberán cumplir con las siguientes características mínimas de conectividad:

- Compatibilidad con tecnología 5G NSA/SA. Retrocompatibilidad con redes 4G LTE FDD/TDD Cat 20 y 3G como respaldo.
- Capacidad para alcanzar velocidades de descarga de hasta 3.3 Gbps con un mínimo de 2Gbps; y de subida de hasta 900 Mbps en red 5G.
- Soporte para redes 5G Sub-6 GHz.
- Doble SIM con funcionalidad de failover automático, balanceo de carga y opción de SIM virtual (eSIM).
- Límite de datos y parámetros de cobertura configurables.
- Gestión de banda y bloqueo por frecuencias o tecnologías.
- Bonding: El equipo deberá permitir la combinación de múltiples interfaces WAN (5G, LTE, Ethernet) para incrementar el ancho de banda disponible y garantizar la continuidad del servicio en caso de que una de las conexiones falle.
- QoS (Quality of Service): El equipo deberá permitir la priorización del tráfico de datos para garantizar que las transmisiones de video en directo o contenido audiovisual crítico tengan máxima prioridad, evitando interrupciones o pérdida de calidad.
- Conectividad Wi-Fi de doble banda (2.4 GHz y 5 GHz) con tecnología Wi-Fi 5 (802.11ac Wave 2), con mínimo 867 Mbps.

3.2.2 Interfaces y Puertos

Los equipos deberán disponer, como mínimo, de los siguientes puertos y conexiones físicas:

- 5 puertos Ethernet RJ45 10/100/1000 para conexiones cableadas de alta velocidad, de los cuales mínimo 4 serán LAN Gigabit Ethernet y uno WAN Gigabit.
- 1 puerto USB para conexión de periféricos o almacenamiento externo.
- I/Os configurables para automatización o gestión remota.
- Al menos 6 antenas externas para garantizar una óptima cobertura 5G y Wi-Fi.
- Compatibilidad con sistemas de geolocalización mediante GNSS., con al menos una antena dedicada.

- Antenas externas incluidas (al menos: 4 móviles, 2 Wi-Fi, 1 GNSS).
- Alimentador externo 18W incluido.

3.2.3 Gestión Remota

Se requiere soporte para gestión remota durante al menos 5 años, mediante solución plenamente interoperable con la existente en RTVE.

Los equipos deberán entregarse junto con la licencia de una plataforma avanzada de gestión remota, con la misma duración, que cumpla con los siguientes requisitos:

- Proporcionar acceso remoto seguro para tareas de configuración, monitoreo y resolución de problemas.
- Permitir la actualización remota del sistema operativo de los dispositivos. Esta funcionalidad es indispensable para evitar la parada de la actividad por necesidades operativas en entornos remotos.
- Permitir la administración masiva de dispositivos, incluyendo actualizaciones de firmware, configuraciones y reinicios programados.
- Facilitar acceso remoto seguro a dispositivos conectados en la red local del router, sin necesidad de que estos dispongan de una dirección IP pública. Esta funcionalidad será indispensable para facilitar la gestión remota de equipos como codificadores de señal, transmisores o sistemas de control audiovisual.
- Generar alertas y reportes en tiempo real sobre el estado del equipo y la red.
- Incorporar funcionalidades Wake on LAN que permita encender de forma remota equipos conectados a la LAN, facilitando la gestión y mantenimiento sin intervención presencial.
- Disponer de funcionalidad de Email Relay para el envío notificaciones automatizadas por correo electrónico para alertar de incidencias, fallos de conexión o eventos críticos en el sistema, garantizando una rápida respuesta del equipo técnico.
- Acceso a logs de eventos, tráfico y estado del sistema.
- La plataforma de gestión remota deberá ser cloud-based, sin requerir hardware adicional en las instalaciones.
- Incluir soporte para funcionalidades como SIM idle protection, reinicio remoto por ping o mediante watchdog.

Los routers objeto de este proyecto se instalarán junto con los ya existentes, destinados al mismo propósito y con características similares, en Centros Emisores de RNE. Es imprescindible que el software de gestión remota sea el mismo usado hasta ahora, o plenamente integrable con el actual.

Como referencia, la solución actualmente implantada es RMS de Teltonika Networks. Se considerará requisito imprescindible evitar la coexistencia de múltiples plataformas de gestión. En caso de proponerse una solución alternativa a la de referencia, el licitador deberá acreditar de forma fehaciente su plena equivalencia funcional y su capacidad de integración directa con la plataforma actualmente en uso, sin impacto en la operatividad existente ni costes adicionales para CRTVE.

3.2.4 Seguridad

Los equipos deberán cumplir por lo menos con las siguientes necesidades mínimas de seguridad:

- Deben cumplir con los estándares de compatibilidad y seguridad electromagnética:
 - EN 55032:2015 + A11:2020 + A1:2020
 - EN 55035:2017 + A11:2020
 - EN IEC 61000-3-2:2019 + A1:2021
 - EN 301 489

- EN 300 328
 - EN 300 440
 - EN 301 893
 - EN 301 908
 - EN 303 413
 - EN IEC 62368-1:2020 +A11:2020
 - EN IEC 62311:2020
- Deben cumplir los siguientes estándares de ciberseguridad:
 - EN 18031-1:2024
 - EN 18031-2:2024
- En lo referente a protocolos de seguridad en redes Wi-Fi:
 - WPA2-Enterprise
- Certificaciones de seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética conforme a las normativas europeas aplicables, como CE, RED, EAC, entre otras.

3.2.5 Sistema operativo y compatibilidad con aplicaciones

Los equipos deberán contar con un sistema operativo basado en Linux, o en su defecto sistemas operativos propios, diseñados para entornos de telecomunicaciones y que permitan sin coste adicional:

- Soporte para protocolos avanzados como OpenVPN, IPSec, GRE Tunnel, WireGuard, OpenConnect, ZeroTier, L2TP, PPPoE y MQTT para garantizar una conectividad segura y estable.
- Compatibilidad con el desarrollo de scripts personalizados en lenguajes como Bash, Python o similar para automatización avanzada.
- Capacidad para instalar aplicaciones de terceros de forma segura, con integración directa en el sistema operativo del equipo. Esto permitirá ampliar sus funcionalidades según las necesidades específicas del entorno de transmisión de TV.
- Compatible con protocolo SNMP.
- Compatible con DLMS/COSEM sin necesidad de módulos externos.
- SDK (Software Development Kit): El equipo deberá permitir el desarrollo e instalación de aplicaciones personalizadas para ampliar sus funcionalidades según los requisitos técnicos específicos del proyecto.
- VLAN, QoS, balanceo de carga y failover automático entre interfaces WAN/Móvil/WiFi.
- Firewall con reglas personalizables.
- Gestión remota mediante cloud.
- Compatibilidad con MODBUS TCP con soporte extendido para registros personalizados y múltiples formatos de datos.
- Compatibilidad con plataformas IoT sin necesidad de módulos externos.
- Compatibilidad con las aplicaciones de monitorado de RTVE, incluyendo manejo de MIBs mediante SNMP (imprescindible).

3.2.6 Características físicas

Dado que los equipos serán instalados en entornos controlados como salas de servidores, estudios de TV o centros de emisión, deberán cumplir con las siguientes características:

- Rango de temperatura de operación: -40 °C a +75 °C.
- Carcasa metálica robusta que garantice protección frente a interferencias electromagnéticas (EMI) conforme a normativas internacionales vigentes.
- Fuente de alimentación versátil con soporte para un rango de voltaje de entrada de 9-50V DC.

3.2.7 Requisitos de compatibilidad y garantía

- Los equipos deberán ser compatibles con soluciones avanzadas de gestión remota que garanticen una interfaz intuitiva para el monitoreo del estado del dispositivo y la red.
- La plataforma de gestión remota deberá ofrecer acceso seguro y directo a dispositivos conectados a la LAN del router, sin requerir configuraciones avanzadas como VPN adicionales o redireccionamiento de puertos.
- El proveedor deberá ofrecer un mínimo de 3 años de garantía y garantizar soporte técnico especializado para la resolución de incidencias críticas.
- Plataforma de gestión remota con funcionalidades avanzadas de diagnóstico predictivo, generación de reportes automatizados y herramientas para la detección temprana de fallos.
- Soporte para protocolos IoT como Modbus, MQTT u otros similares.
- Compatibilidad con la instalación de aplicaciones integrables que permitan ampliar las funcionalidades del equipo para adaptarse a futuras necesidades de streaming de radio u otro tipo de transmisión
- Diseño que facilite una instalación rápida y sencilla en entornos de telecomunicaciones.

El proveedor deberá garantizar un servicio de soporte técnico especializado que incluya:

- Asistencia técnica telefónica y por correo electrónico.
- Acceso a una plataforma de soporte con documentación actualizada, guías técnicas y firmware.
- Servicio de reemplazo y/o reparación en caso de fallos durante el periodo de garantía.
- Documentación otorgada por el fabricante que acredite conocimiento y capacidad de soporte técnico.
- Durante el tiempo en que un equipo se encuentra en reparación, el cómputo del plazo de garantía queda interrumpido hasta que el producto sea devuelto en condiciones adecuadas de uso.
- Para las reparaciones se deberá proporcionar un sistema de trazabilidad o seguimiento, informado a CRTVE de cada paso del proceso.
- Los portes de envío en caso de reparación por fallos funcionales durante el periodo de garantía del equipo correrán por parte del adjudicatario, nunca a cargo de CRTVE.

3.3 Receptor Satelital

El receptor satelital deberá ser un equipo profesional destinado a la recepción, extracción y conversión de señales EDI/ETI para sistemas transmisores DAB+ en modo SFN, y deberá cumplir las siguientes características mínimas:

- Dispondrá de doble sintonizador satelital, con dos entradas de radiofrecuencia independientes, compatible y operacional como mínimo con DVB-S2 y DVB-S2X.
- Compatibilidad y operación con las modulaciones como mínimo con QPSK, 8PSK, 16APSK y 32APSK, incluyendo modos intermedios, lineales y tasas supermasivas.
- Rango de frecuencias de entrada comprendido entre 950 y 2.150 MHz.
- Entrada de radiofrecuencia de entrada de 75 Ω mediante conector tipo F.
- Alimentación y control del LNB mediante tensiones de 13 V y 18 V y tono de conmutación de 22 kHz.
- Capacidad para recibir y extraer flujos EDI/ETI transportados mediante señal satelital y MPEG Transport Stream.
- Conversión entre EDI, conforme a ETSI TS 102 693, y los formatos ETI-NI, ETI-NA 5592 y ETI-NA 5376.
- Dispondrá como mínimo de 4 (cuatro) salidas ETI mediante conectores BNC de 75 Ω .

- Dispondrá de interfaces Ethernet RJ45 10/100/1000 BASE-T, destinadas a la transmisión de datos y al control del equipo. Como mínimo debe contar con 2 (dos) interfaces, una destinada a datos y otra destinada a control.
- Soporte para transmisión IP mediante UDP unicast y multicast.
- Interfaz web integrada para configuración y supervisión del equipo.
- Compatibilidad con SNMP para la supervisión, gestión de alarmas e integración con los sistemas de monitorización de CRTVE.
- Enracable en rack normalizado de 19 pulgadas, con una altura de 1 RU.
- Fuente de alimentación interna con rango de entrada de 90 a 260 V AC y frecuencia de 47 a 63 Hz.
- El equipo deberá suministrarse con todos los módulos, licencias y funcionalidades necesarios para procesar los cuatro múltiplex DAB/DAB+ y realizar las conversiones EDI/ETI requeridas.
- A modo de referencia, se propone 2wcom modelo DAB-4s, configurado para recepción DVB-S2X, o equivalente.

3.4 Antenas Parabólicas

Para cada centro emisor incluido en el correspondiente lote, el adjudicatario deberá suministrar e instalar una antena parabólica de 1,2 metros de diámetro y una antena parabólica de 1,8 metros de diámetro, junto con sus correspondientes monturas, sistemas de alimentación, LNB y demás elementos necesarios para su instalación y puesta en servicio.

El conjunto formado por la antena, el sistema de alimentación y el LNB deberá ser apto para la recepción de señales en banda Ku y completamente compatible con el receptor satelital suministrado en el presente expediente.

La ubicación exacta/definitiva de cada una de ellas en el centro emisor se determinará en una visita de replanteo obligatoria que se deberá realizar una vez firmada la adjudicación del contrato.

Las antenas y sus correspondientes monturas deberán cumplir, como mínimo, las siguientes características:

3.4.1 Antena de 1,2 metros

- La antena dispondrá de brazo soporte de aluminio con al menos doble apoyo para la instalación del LNB.
- El brazo soporte deberá ser abatible o disponer de un sistema equivalente que facilite la sustitución del LNB.
- El diámetro de la antena será de 1,2 metros (120 cm).
- La antena será de tipo offset.
- La velocidad de viento soportable por la antena deberá ser, como mínimo, de 150 km/h.
- La ganancia en la banda Ku, entre 10,70 y 12,75 GHz, deberá ser superior a 41,5 dBi.
- La anchura del haz será de aproximadamente 1,43°.
- El desacoplo de polarización cruzada deberá ser superior a 29 dB.
- El rango de ajuste de elevación deberá estar comprendido, como mínimo, entre 5° y 50°.
- El reflector estará fabricado en aluminio o en un material metálico de prestaciones equivalentes.
- La antena se suministrará con todos los herrajes necesarios para su instalación.
- Se suministrarán los soportes necesarios para la sujeción del LNB al brazo de la antena parabólica.
- Los soportes de sujeción estarán fabricados en acero inoxidable o en otro material de resistencia equivalente y deberán ser adecuados para su instalación sobre el mástil o estructura existente.

- El montaje de azimut y elevación deberá ser completamente compatible con la antena suministrada y permitir su alineación permanente con el satélite correspondiente.
- El montaje de azimut y elevación deberá disponer de ajuste fino de elevación.
- El rango de ajuste lateral de azimut será de hasta 360°.
- El sistema de montaje deberá permitir la instalación lateral de la antena sobre el mástil, sin limitarse exclusivamente a su colocación en la parte superior de este.
- A modo de referencia, se sabe que la Kathrein modelo CAS 120 o equivalente cumple con estas características

3.4.2 Antena de 1,8 metros

- El diámetro de la antena será de 1,8 metros (180 cm).
- La antena será de calidad profesional y estará destinada a la recepción de señales satelitales en banda Ku.
- El rango de frecuencias de recepción estará comprendido entre 10,70 y 12,75 GHz.
- El reflector podrá estar fabricado en material compuesto reforzado con fibra de vidrio, aluminio u otro material de prestaciones radioeléctricas, mecánicas y ambientales equivalentes.
- La antena deberá disponer de un sistema de alimentación y de un soporte adecuado para la instalación del LNB.
- La antena se suministrará con todos los herrajes, soportes y elementos de fijación necesarios para su instalación.
- La montura de azimut y elevación deberá ser completamente compatible con la antena suministrada y adecuada para su instalación permanente en exteriores.
- La montura deberá permitir el ajuste de azimut y el ajuste fino de elevación.
- La resistencia al viento y las condiciones ambientales soportadas deberán ser adecuadas para su instalación permanente en el exterior del centro emisor y deberán estar acreditadas mediante documentación del fabricante.
- La velocidad de viento soportable por la antena deberá ser, como mínimo, de 150 km/h.
- El licitador deberá aportar la ficha técnica de la antena ofertada, en la que se indicarán, como mínimo, la ganancia en banda Ku, la anchura del haz, el desacoplo de polarización cruzada, los rangos de ajuste de azimut y elevación y la resistencia al viento.
- El licitador deberá aportar una relación de los repuestos disponibles para la antena ofertada, indicando la descripción y la referencia de cada elemento.

3.4.3 LNB

- El rango de frecuencias de entrada estará comprendido entre 10,70 y 12,75 GHz.
- Los LNB suministrados deberán ser completamente compatible con las antenas suministradas.
- Los LNB dispondrán de dos subbandas conmutables mediante una señal de 22 kHz.
- Las frecuencias del oscilador local serán de 9,75 y 10,60 GHz.
- La frecuencia de salida estará comprendida entre 950 y 2.150 MHz.
- Los LNB serán de polarización lineal, conmutable mediante alimentación de 13 y 18 Vcc.
- La alimentación se realizará a través del propio cable coaxial de radiofrecuencia.
- La impedancia de salida será de 75 Ω .
- El conector de salida será de tipo F.
- El grado de protección será, como mínimo, IP54.
- El ruido de fase típico será igual o mejor que:
 - -50 dBc a 1 kHz.
 - -75 dBc a 10 kHz.
 - -95 dBc a 100 kHz.

3.4.4 Sistemas de protección frente a sobretensiones

Los sistemas se suministrarán con las protecciones coaxiales necesarias frente a sobretensiones y descargas atmosféricas. Los descargadores coaxiales deberán cumplir, como mínimo, las siguientes características técnicas:

- El rango de frecuencias estará comprendido entre 862 y 2.400 MHz.
- La impedancia nominal será de 75 Ω .
- Los conectores serán de tipo F.
- Los descargadores deberán permitir el paso de la alimentación en corriente continua del LNB, así como del tono de 22 kHz y de las señales DiSEqC.
- La atenuación de paso será, como máximo, de 1,4 dB en la banda de funcionamiento.
- La tensión máxima de entrada será, como mínimo, de 24 Vcc.
- La corriente máxima de paso será, como mínimo, de 2 A.
- Se incluirán los bloques de puesta a tierra, conectores y demás elementos necesarios para su correcta instalación.

3.5 Sistemas de Sincronización

- Patrón de frecuencia ultraestable referenciado a sistemas GNSS y a PTP, destinado a la sincronización de los equipos transmisores DAB+ en modo SFN.
- Compatible, como mínimo, con los sistemas GNSS GPS, GLONASS y Galileo.
- Operación simultánea multiconstelación y multibanda.
- Generación de señales de referencia de 10 MHz y 1 PPS, de alta estabilidad y síncronas entre sí.
- Compatible y operacional con PTP conforme al estándar IEEE 1588, con capacidad para funcionar como maestro y como cliente PTP. El equipo deberá suministrarse con esta funcionalidad habilitada y con las licencias correspondientes.
- Dispondrá de salidas distribuidas de 10 MHz y 1 PPS mediante conectores BNC de 50 Ω , en número suficiente para la conexión de todos los equipos incluidos en la instalación.
- Dispondrá de oscilador interno OCXO y función de holdover para mantener las señales de referencia en caso de pérdida temporal de la sincronización GNSS o PTP.
- Dispondrá de OCXO redundantes.
- Se admitirán soluciones modulares, siempre y cuando estas puedan ser integradas en el rack de operación de manera holgada. De igual manera que los demás componentes del rack, solo podrá trabajarse con el componente por el inversor o reverso del racks, no admitiéndose soluciones con controles a los laterales.
- Capacidad para funcionar como servidor NTP.
- Posibilidad de control y supervisión remota mediante interfaz Ethernet.
- El sistema se suministrará con antena GNSS, chasis, accesorios de montaje, protecciones, cableado, conectores, licencias y todos los elementos necesarios para su instalación y puesta en servicio.
- Debe permitir el cambio de módulos en caliente.
- Debe contar con fuentes de alimentación redundantes.
- Como referencia, se sabe que el componente de Albalá Ingenieros modelo GPS3003C02 o el componente Redundant Clock Reference de Tredess o equivalentes podrían cumplir con estas especificaciones.

4 SERVICIO DE TRANSPORTE E INSTALACION

Para la prestación de los servicios de transporte e instalación el adjudicatario pondrá a disposición de RTVE los recursos necesarios para una correcta ejecución del contrato.

4.1 Condiciones Generales

El transporte y la instalación incluyen los siguientes aspectos:

- Con carácter previo y durante el plazo de presentación de ofertas, los licitadores podrán realizar, de forma voluntaria, una visita técnica a los Centros Emisores incluidos en cada uno de los lotes, previa concertación con la Dirección de Instalación de CRTVE.

La finalidad de esta visita será permitir a los licitadores conocer el estado real de las instalaciones, las condiciones de acceso, las infraestructuras existentes y cualquier otra circunstancia que pueda influir en la correcta ejecución del contrato, a fin de elaborar una oferta técnica y económica completa y ajustada a las necesidades reales de la instalación.

La realización o no de dicha visita no eximirá al adjudicatario del cumplimiento íntegro de todas las obligaciones establecidas en el presente Pliego. En consecuencia, el adjudicatario vendrá obligado a ejecutar todos aquellos trabajos, suministros, reparaciones, adecuaciones, modificaciones o actuaciones que resulten necesarios para dejar completamente operativos los centros emisores y sus instalaciones, aunque no hubieran sido advertidos durante la visita técnica, no hubieran sido tenidos en consideración en la oferta presentada o no estuvieran expresamente descritos en el presente Pliego, siempre que resulten necesarios para alcanzar el objeto del contrato y garantizar el correcto funcionamiento de la instalación.

- No se admitirán reclamaciones, modificaciones del precio del contrato ni ampliaciones de plazo fundamentadas en el desconocimiento del estado de las instalaciones ni en la falta de una valoración suficiente de los trabajos necesarios para la correcta ejecución del contrato.
- Se realizará, con carácter previo, una vez realizada la adjudicación, por parte del adjudicatario una visita de carácter obligatorio concertada a cada Centro Emisor para el replanteo de las instalaciones.
- En esta visita se dejarán fijados los plazos de entrega y todas las actuaciones definitivas a realizar.
- Todos los gastos de desplazamiento y dietas del personal de la firma adjudicataria.
- Embalaje, transporte, carga y descarga mediante el empleo de todos los medios mecánicos necesarios de todos los elementos relacionados en la composición del suministro de cada lote, hasta la sala de emisión de cada centro emisor.
- Recursos necesarios para la instalación, puesta en funcionamiento y medidas, de todos los elementos relacionados en la composición de suministro de cada lote.
- Recursos necesarios para la colocación de material necesario para efectuar la refrigeración de los transmisores y en general, mano de obra de todo tipo.
- Suministro de todos los medios auxiliares, maquinaria, herramientas, plataformas elevadoras, grúas, medios de izado y cuantos recursos sean necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.
- Instalación completa de transmisores, sistemas radiantes, filtros, distribuidores, líneas de transmisión, cableado, elementos auxiliares y equipamiento asociado.
- Suministro e instalación de todos los cables de RF, alimentación, control, Ethernet, fibra óptica, sincronización, tierra, alarmas y cualquier otro necesario para el correcto funcionamiento del centro.

- La longitud de todos los cables y líneas de transmisión será la necesaria para adaptarse a las características particulares de cada centro emisor, independientemente de su longitud. En aquellos emplazamientos en los que el sistema radiante se encuentre a gran distancia de la sala de equipos, el adjudicatario suministrará e instalará la totalidad de la línea necesaria, sin limitación de longitud, hasta dejar el sistema completamente operativo.
- Suministro e instalación de todos los conectores, adaptadores, latiguillos, líneas rígidas, codos, soportes, abrazaderas, pasamuros, bandejas porta cables, rejillas tipo Rejiband o equivalentes, canalizaciones y pequeño material de instalación.
- Instalación y configuración de todos los equipos de red, switches Ethernet, sistemas de sincronización GPS/GNSS, receptores satélites, UPS, sistemas de supervisión y cualquier otro elemento asociado al sistema DAB+.
- Configuración completa de los transmisores, sistemas de supervisión, alarmas, telecontrol, SNMP, sincronización SFN y resto de elementos suministrados.
- Integración completa con los sistemas de supervisión existentes en CRTVE.
- Verificación funcional de todos los equipos suministrados y realización de las medidas radioeléctricas necesarias para comprobar el cumplimiento de las especificaciones del presente pliego.
- Elaboración y entrega de protocolos completos de medidas de alto y bajo nivel.
- Entrega de certificados CE, declaraciones UE de conformidad y restante documentación técnica exigible.
- Presencia del personal técnico necesario durante todas las pruebas de aceptación que determine la Dirección de Instalación.
- Presencia permanente de recurso preventivo durante todos los trabajos en altura, trabajos eléctricos o cualquier otra actividad que así lo requiera conforme a la legislación vigente.
- Todos los trabajos se ejecutarán coordinadamente con los responsables del centro emisor y con la Dirección de Instalación de CRTVE

Todos los trabajos serán realizados por personal debidamente cualificado, formado y habilitado para las tareas que vaya a desarrollar.

4.2 Adecuación integral del centro emisor

El adjudicatario deberá adecuar las instalaciones del centro emisor para garantizar su correcto funcionamiento y su adaptación a la normativa vigente.

Se considerarán incluidos, todos aquellos trabajos de reparación, sustitución o adecuación que resulten necesarios para dejar las instalaciones en perfecto estado de funcionamiento.

Como mínimo se comprobarán y, en su caso, se repararán o sustituirán:

- Instalación eléctrica, cuadros eléctricos, tomas de tierra y tomas de corriente.
- Alumbrado exterior e interior.
- Canalizaciones, bastidores y racks.
- Sistemas de ventilación, conductos de extracción de aire y Sistemas de climatización.
- Puertas, cerraduras, ventanas, sellados, pasamuros, cubiertas y suelos.
- Impermeabilizaciones y elementos que puedan haberse visto deteriorados por corrosión o envejecimiento.
- Señalización de seguridad, así como sistemas de protección contra incendios o medios de protección colectiva.
- Cualquier otra instalación que resulte necesaria para la correcta explotación del centro

En las torres arriostradas se comprobará y subsanará en caso de ser necesario o conveniente como mínimo:

- Estado general de la estructura
- Verticalidad
- Riostras y tensado de cables
- Anclajes y cimentaciones visibles
- Escaleras y medios de acceso
- Líneas de vida y plataformas.
- Balizamiento diurno y nocturno, así como el estado general de pintura
- Tomas de tierra y herrajes existentes

En las torres auto soportadas se comprobará y subsanará en caso de ser necesario como mínimo:

- Estado general de la estructura
- Verticalidad
- Anclajes y cimentaciones visibles
- Escaleras y medios de acceso
- Líneas de vida y plataformas.
- Balizamiento diurno y nocturno, así como el estado general de pintura.
- Tomas de tierra y herrajes existentes

5 RACK NORMALIZADO 19"

Todos los transmisores, unidades de conmutación y equipos auxiliares, salvo excepciones, se alojarán en racks normalizados de 19 pulgadas, contruidos con materiales de alta resistencia mecánica y dotados de los elementos necesarios para garantizar una ventilación eficaz y segura, así como una correcta accesibilidad para mantenimiento.

Los racks deberán cumplir las siguientes características generales:

- Serán normalizados de 19", con una altura correspondiente a 42 unidades, y de 80 cm de profundidad. En el caso de necesitar ruedas, al menos dos de ellas serán bloqueables.
- La pintura deberá ser similar, en cuanto a tipo y color, a la de los transmisores.
- El rack deberá llevar instalado en su interior 12 bases de enchufe para la conexión de los equipos que irán alojados en él. Las bases de enchufe tendrán toma de conexión de tierra y serán de tipo shuko hembra.
- El rack deberá llevar una pletina de cobre de 20 mm². de sección situada en la parte posterior para el conexionado de la toma de tierra.
- El rack de RF deberá ir dotado de un extractor termostático ubicado en el techo.
- El Rack de RF deberá de llevar instalado en la parte superior un magnetotérmico por cada equipo u servicio
- El techo del rack tendrá dos taladros de 25 mm. de diámetro situados en la parte posterior del techo.
- Se suministrarán los paneles ciegos necesarios para cerrar el frontal del rack una vez instalados los equipos en él, que deberán ser de diferente tamaño. El rack auxiliar deberá llevar instalados dieciséis conjuntos de guías soporte.
- El rack auxiliar deberá disponer de iluminación trasera interna, provista de interruptor para su encendido y apagado. Asimismo, en la parte inferior del frontal deberá de llevar instaladas al menos cuatro bases de enchufe tipo shuko hembra.
- Tanto el rack auxiliar como el rack de RF dispondrá de puertas traseras y laterales que se puedan abrir con facilidad y rapidez.
- El rack de RF dispondrá de una tapa que evite la entrada de aire por la parte inferior.
- En todos los centros emisores, los racks deberán poder tomar aire de la sala de emisión y/o del plenum inferior (suelo técnico).

En todos los casos, el diseño y la ejecución del sistema de ventilación deberán garantizar que no se produzcan recirculaciones de aire caliente, acumulación de polvo ni transmisión de vibraciones a los equipos, asegurando un funcionamiento continuo, silencioso y fiable de todo el sistema de transmisión.

Estas condiciones deberán estar reflejadas en la información técnica que acompañe a las ofertas.

6 DOCUMENTACIÓN

El adjudicatario suministrará en el centro emisor, antes de la recepción provisional, la documentación que a continuación se relaciona:

- Tres copias, en español por lote y modelo de equipo impresas en papel.
- Original en el idioma de fabricación por lote y modelo del equipo.
- Una copia en soporte informático, en el idioma de raíz por lote y modelo de equipo.
- Una copia en soporte informático, en español por lote y modelo de equipo.

6.1 Documentación técnica

La documentación técnica incluirá, como mínimo:

- Descripción general del sistema y descripción técnica de cada equipo suministrado.
- Manual completo de operación.
- Manual completo de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Procedimientos de puesta en servicio.
- Procedimientos de ajuste y calibración.
- Procedimientos de actualización de firmware y software.
- Planos generales de implantación.
- Planos de distribución de equipos.
- Planos de cableado.
- Planos de conexión de RF.
- Planos de red y comunicaciones.
- Planos de alimentación eléctrica.
- Planos de puesta a tierra.
- Esquemas eléctricos.
- Esquemas electrónicos.
- Diagramas de bloques funcionales.
- Diagramas de arquitectura del sistema.
- Planos topográficos o de implantación de los equipos dentro del centro emisor, cuando proceda.
- Medidas radioeléctricas realizadas durante la puesta en servicio.
- Certificados CE y declaraciones UE de conformidad.
- Certificados de calibración, cuando proceda.

6.2 Lista de repuestos

Se suministrará una relación oficial de repuestos recomendados por el fabricante para los equipos instalados.

Dicha relación incluirá, como mínimo:

- Referencia del fabricante.
- Descripción.
- Cantidad recomendada.
- Tiempo estimado de reposición.
- Vida útil estimada, cuando aplique.

6.3 Derechos de utilización de la documentación

Toda la documentación suministrada podrá ser utilizada por CRTVE y por las empresas que ésta designe para la operación, explotación, mantenimiento, reparación, actualización o ampliación de las instalaciones objeto del presente contrato.

La entrega de dicha documentación no supondrá cesión de los derechos de propiedad intelectual, industrial o de fabricación de los equipos, manteniendo el fabricante la titularidad de los mismos.

No obstante, el adjudicatario garantiza que CRTVE dispondrá de todos los derechos de utilización necesarios para la explotación y mantenimiento de las instalaciones durante toda la vida útil de los equipos, sin que puedan imponerse limitaciones que impidan su correcto mantenimiento o reparación por personal propio o por terceros designados por CRTVE.

7 DEFINICIÓN DE LOS LOTES

7.1 Lote 1: MADRID

Centro emisor de Majadahonda

La torre soporte del sistema radiante correspondiente a este centro emisor es una torre arriostrada, cuya altura máxima es de 264 metros.

La documentación suministrada tendrá como única finalidad permitir la correcta elaboración de la oferta técnica, quedando prohibida su utilización para cualquier otro fin distinto al derivado de la presente licitación.

Se contempla el suministro, instalación, configuración, integración, pruebas y puesta en servicio, en modalidad llave en mano, de un Centro Emisor DAB+, compuesto, como mínimo, por los siguientes elementos:

- Sistema transmisor DAB+ de **2,4 kW** de potencia de salida en configuración **1+1**.
- Dos transmisores automáticos, configurados en funcionamiento principal y reserva.
- Excitadores redundantes.
- Fuentes de alimentación redundantes.
- Sistema automático de conmutación entre transmisores.
- Filtro pasabanda DAB de seis cavidades, conforme a las características establecidas en el presente Pliego.
- Sistema radiante constituido por **seis (6) dipolos verticales con reflector**, para funcionamiento en Banda III, configurado para el **bloque 9D (208,064 MHz)**, con una **apertura horizontal estimada de 115°** y una **ganancia estimada de 12,5 dBi**, conforme a las características generales establecidas en el presente Pliego. Se debe instalar con un tilt eléctrico de 6°.
- Antena parabólica para la recepción de la señal satelital de contribución, incluyendo soporte, cableado, accesorios y cuantos elementos resulten necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Se deben suministrar 2 antenas, una de 1.2m y otra de 1.8.
- Antena omnidireccional para la recepción del servicio de comunicaciones móviles del módem, incluyendo soporte, cableado, conectores y accesorios necesarios.
- Equipamiento asociado a la instalación, incluyendo sistemas de sincronización, módem de comunicaciones, equipamiento de red, sistemas de supervisión, alimentación ininterrumpida y cuantos equipos resulten necesarios para el correcto funcionamiento del centro emisor según lo descrito en el punto 3 del presente pliego.
- Rack normalizado de 19 pulgadas, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios para la instalación de los equipos.

El suministro tendrá carácter llave en mano, debiendo incluir todos los equipos, materiales, líneas de transmisión, cableados, conectores, adaptadores, herrajes, soportes, elementos de fijación, sistemas de puesta a tierra, canalizaciones, bandejas portacables y cuantos elementos resulten necesarios para dejar el centro completamente instalado, configurado, integrado, verificado y en servicio.

Asimismo, el adjudicatario deberá ejecutar todas las actuaciones necesarias para la adecuación integral del centro emisor y de sus infraestructuras, aunque no se encuentren expresamente relacionadas en este apartado, incluyendo, entre otras, la revisión, reparación o sustitución de aquellos elementos que presenten deficiencias y que puedan afectar a la seguridad, fiabilidad o correcto funcionamiento de la instalación.

Dichas actuaciones comprenderán, al menos, la adecuación de la instalación eléctrica, cuadros eléctricos, sistemas de puesta a tierra, canalizaciones, sistemas de ventilación, puertas, ventanas, cerramientos, cubiertas, sellados, pavimentos,, sistemas de protección contra incendios, señalización de seguridad y cualquier otro elemento constructivo o de infraestructura necesario para dejar el centro en perfectas condiciones de funcionamiento.

En el caso de las infraestructuras de soporte del sistema radiante, el adjudicatario deberá inspeccionar y, en su caso, reparar o adecuar todos aquellos elementos que lo requieran, incluyendo la torre, sus cimentaciones visibles, riostras, anclajes, cableado estructural, plataformas, escaleras, líneas de vida, sistemas de balizamiento, protección anticorrosión, herrajes, soportes y sistemas de puesta a tierra, dejando el conjunto completamente operativo y conforme a la normativa vigente.

Centro emisor de Arganda del Rey

La torre soporte del sistema radiante correspondiente a este centro emisor es una torre arriostrada, cuya altura máxima es de 140 metros.

Se contempla el suministro, instalación, configuración, integración, pruebas y puesta en servicio, en modalidad llave en mano, de un Centro Emisor DAB+, compuesto, como mínimo, por los siguientes elementos:

- Sistema transmisor DAB+ de **3,6 kW** de potencia de salida en configuración **1+1**.
- Dos transmisores automáticos, configurados en funcionamiento principal y reserva.
- Excitadores redundantes.
- Fuentes de alimentación redundantes.
- Sistema automático de conmutación entre transmisores.
- Filtro pasabanda DAB de seis cavidades, conforme a las características establecidas en el presente Pliego.
- Sistema radiante constituido por **seis (6) dipolos verticales con reflector**, para funcionamiento en Banda III, configurado para el **bloque 9D (208,064 MHz)**, con una **apertura horizontal estimada de 350°** y una **ganancia estimada de 12,5 dBi**, conforme a las características generales establecidas en el presente Pliego. Se debe instalar con un tilt eléctrico de 2°.
- Antena parabólica para la recepción de la señal satelital de contribución, incluyendo soporte, cableado, accesorios y cuantos elementos resulten necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Se deben suministrar una antena de 1.2 m y otra de 1.8 m.
- Antena omnidireccional para la recepción del servicio de comunicaciones móviles del módem, incluyendo soporte, cableado, conectores y accesorios necesarios.
- Equipamiento asociado a la instalación, incluyendo sistemas de sincronización, módem de comunicaciones, equipamiento de red, sistemas de supervisión, alimentación ininterrumpida y

cuantos equipos resulten necesarios para el correcto funcionamiento del centro emisor según lo descrito en el punto 3 del presente pliego.

- Rack normalizado de 19 pulgadas, con una profundidad máxima de 800 mm, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios para la instalación de los equipos.

El suministro tendrá carácter llave en mano, debiendo incluir todos los equipos, materiales, líneas de transmisión, cableados, conectores, adaptadores, herrajes, soportes, elementos de fijación, sistemas de puesta a tierra, canalizaciones, bandejas portacables y cuantos elementos resulten necesarios para dejar el centro completamente instalado, configurado, integrado, verificado y en servicio.

Asimismo, el adjudicatario deberá ejecutar todas las actuaciones necesarias para la adecuación integral del centro emisor y de sus infraestructuras, aunque no se encuentren expresamente relacionadas en este apartado, incluyendo, entre otras, la revisión, reparación o sustitución de aquellos elementos que presenten deficiencias y que puedan afectar a la seguridad, fiabilidad o correcto funcionamiento de la instalación.

Dichas actuaciones comprenderán, al menos, la adecuación de la instalación eléctrica, cuadros eléctricos, sistemas de puesta a tierra, canalizaciones, sistemas de ventilación, puertas, ventanas, cerramientos, cubiertas, sellados, pavimentos, sistemas de protección contra incendios, señalización de seguridad y cualquier otro elemento constructivo o de infraestructura necesario para dejar el centro en perfectas condiciones de funcionamiento.

En el caso de las infraestructuras de soporte del sistema radiante, el adjudicatario deberá inspeccionar y, en su caso, reparar o adecuar todos aquellos elementos que lo requieran, incluyendo la torre, sus cimentaciones visibles, riostras, anclajes, cableado estructural, plataformas, escaleras, líneas de vida, sistemas de balizamiento, protección anticorrosión, herrajes, soportes y sistemas de puesta a tierra, dejando el conjunto completamente operativo y conforme a la normativa vigente.

Centro emisor de Comercio

La torre soporte del sistema radiante correspondiente a este centro emisor es una torre auto soportada, cuya altura máxima es de 108 metros.

Se contempla el suministro, instalación, configuración, integración, pruebas y puesta en servicio, en modalidad llave en mano, de un Centro Emisor DAB+, compuesto, como mínimo, por los siguientes elementos:

- Sistema transmisor DAB+ de **750 W** de potencia de salida en configuración **1+0**.
- Un transmisor DAB+.
- Excitador redundante.
- Fuente de alimentación redundante.
- Filtro pasabanda DAB de seis cavidades, conforme a las características establecidas en el presente Pliego.
- Sistema radiante constituido por **dos (2) dipolos verticales sin reflector**, para funcionamiento en Banda III, configurado para el **bloque 9D (208,064 MHz)**, con **diagrama de radiación**

omnidireccional y una **ganancia estimada de 4,5 dBi**, conforme a las características generales establecidas en el presente Pliego.

- Antena parabólica para la recepción de la señal satelital de contribución, incluyendo soporte, cableado, accesorios y cuantos elementos resulten necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Debe suministrarse una antena de 1.2 m y otra de 1.8m.
- Antena omnidireccional para la recepción del servicio de comunicaciones móviles del módem, incluyendo soporte, cableado, conectores y accesorios necesarios.
- Equipamiento asociado a la instalación, incluyendo sistemas de sincronización, módem de comunicaciones, equipamiento de red, sistemas de supervisión, alimentación ininterrumpida y cuantos equipos resulten necesarios para el correcto funcionamiento del centro emisor según lo descrito en el punto 3 del presente pliego.
- Rack normalizado de 19 pulgadas, **con una altura máxima de 14 U y con una profundidad máxima de 600 mm**, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios para la instalación de los equipos.

El suministro tendrá carácter llave en mano, debiendo incluir todos los equipos, materiales, líneas de transmisión, cableados, conectores, adaptadores, herrajes, soportes, elementos de fijación, sistemas de puesta a tierra, canalizaciones, bandejas portacables y cuantos elementos resulten necesarios para dejar el centro completamente instalado, configurado, integrado, verificado y en servicio.

Asimismo, el adjudicatario deberá ejecutar todas las actuaciones necesarias para la adecuación integral del centro emisor y de sus infraestructuras, aunque no se encuentren expresamente relacionadas en este apartado, incluyendo, entre otras, la revisión, reparación o sustitución de aquellos elementos que presenten deficiencias y que puedan afectar a la seguridad, fiabilidad o correcto funcionamiento de la instalación.

Dichas actuaciones comprenderán, al menos, la adecuación de la instalación eléctrica, cuadros eléctricos, sistemas de puesta a tierra, canalizaciones, sistemas de ventilación, puertas, ventanas, cerramientos, cubiertas, sellados, pavimentos, sistemas de protección contra incendios, señalización de seguridad y cualquier otro elemento constructivo o de infraestructura necesario para dejar el centro en perfectas condiciones de funcionamiento.

En el caso de las infraestructuras de soporte del sistema radiante, el adjudicatario deberá inspeccionar y, en su caso, reparar o adecuar todos aquellos elementos que lo requieran, incluyendo la torre, sus cimentaciones visibles, riostras, anclajes, cableado estructural, plataformas, escaleras, líneas de vida, sistemas de balizamiento, protección anticorrosión, herrajes, soportes y sistemas de puesta a tierra, dejando el conjunto completamente operativo y conforme a la normativa vigente.

7.2 Lote 2: BARCELONA

Centro emisor de Montjuic

La torre soporte del sistema radiante correspondiente a este centro emisor es una torre arriostrada, cuya altura máxima es de 121 metros.

Se contempla el suministro, instalación, configuración, integración, pruebas y puesta en servicio, en modalidad llave en mano, de un Centro Emisor DAB+, compuesto, como mínimo, por los siguientes elementos:

- Sistema transmisor DAB+ de **2,4 kW** de potencia de salida en configuración **1+1**.
- Dos transmisores automáticos, configurados en funcionamiento principal y reserva.
- Excitadores redundantes.
- Fuentes de alimentación redundantes.
- Sistema automático de conmutación entre transmisores.
- Filtro pasabanda DAB de seis cavidades, conforme a las características establecidas en el presente Pliego.
- Sistema radiante constituido por **dos (2) dipolos verticales con reflector**, para funcionamiento en Banda III, configurado para el bloque 10A (209,936 MHz), con una **apertura horizontal estimada de 350° y una ganancia estimada de 7,5 dBi**, conforme a las características generales establecidas en el presente Pliego. Se debe instalar con un tilt eléctrico de 4°
- Antena parabólica para la recepción de la señal satelital de contribución, incluyendo soporte, cableado, accesorios y cuantos elementos resulten necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Debe suministrarse una antena de 1.2 m y otra de 1.8m.
- Antena omnidireccional para la recepción del servicio de comunicaciones móviles del módem, incluyendo soporte, cableado, conectores y accesorios necesarios.
- Equipamiento asociado a la instalación, incluyendo sistemas de sincronización, módem de comunicaciones, equipamiento de red, sistemas de supervisión, alimentación ininterrumpida y cuantos equipos resulten necesarios para el correcto funcionamiento del centro emisor según lo descrito en el punto 3 del presente pliego.
- Rack normalizado de 19 pulgadas, con una profundidad máxima de 800 mm, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios para la instalación de los equipos.

El suministro tendrá carácter llave en mano, debiendo incluir todos los equipos, materiales, líneas de transmisión, cableados, conectores, adaptadores, herrajes, soportes, elementos de fijación, sistemas de puesta a tierra, canalizaciones, bandejas portacables y cuantos elementos resulten necesarios para dejar el centro completamente instalado, configurado, integrado, verificado y en servicio.

Asimismo, el adjudicatario deberá ejecutar todas las actuaciones necesarias para la adecuación integral del centro emisor y de sus infraestructuras, aunque no se encuentren expresamente relacionadas en este apartado, incluyendo, entre otras, la revisión, reparación o sustitución de aquellos elementos que presenten deficiencias y que puedan afectar a la seguridad, fiabilidad o correcto funcionamiento de la instalación.

Dichas actuaciones comprenderán, al menos, la adecuación de la instalación eléctrica, cuadros eléctricos, sistemas de puesta a tierra, canalizaciones, sistemas de ventilación, puertas, ventanas, cerramientos,

cubiertas, sellados, pavimentos, sistemas de protección contra incendios, señalización de seguridad y cualquier otro elemento constructivo o de infraestructura necesario para dejar el centro en perfectas condiciones de funcionamiento.

En el caso de las infraestructuras de soporte del sistema radiante, el adjudicatario deberá inspeccionar y, en su caso, reparar o adecuar todos aquellos elementos que lo requieran, incluyendo la torre, sus cimentaciones visibles, riostras, anclajes, cableado estructural, plataformas, escaleras, líneas de vida, sistemas de balizamiento, protección anticorrosión, herrajes, soportes y sistemas de puesta a tierra, dejando el conjunto completamente operativo y conforme a la normativa vigente.

Centro emisor de Palau Plegamans

La torre soporte del sistema radiante correspondiente a este centro emisor es una torre arriostrada, cuya altura máxima es de 126 metros.

Se contempla el suministro, instalación, configuración, integración, pruebas y puesta en servicio, en modalidad llave en mano, de un Centro Emisor DAB+, compuesto, como mínimo, por los siguientes elementos:

- Sistema transmisor DAB+ de **2,4 kW** de potencia de salida en configuración **1+1**.
- Dos transmisores automáticos, configurados en funcionamiento principal y reserva.
- Excitadores redundantes.
- Fuentes de alimentación redundantes.
- Sistema automático de conmutación entre transmisores.
- Filtro pasabanda DAB de seis cavidades, conforme a las características establecidas en el presente Pliego.
- Sistema radiante constituido por **seis (6) dipolos verticales con reflector**, para funcionamiento en Banda III, configurado para el bloque 10A (209,936 MHz), con una **apertura horizontal estimada de 330° y una ganancia estimada de 12,5 dBi**, conforme a las características generales establecidas en el presente Pliego.
- Antena parabólica para la recepción de la señal satelital de contribución, incluyendo soporte, cableado, accesorios y cuantos elementos resulten necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Debe suministrarse una antena de 1.2 m y otra de 1.8m.
- Antena omnidireccional para la recepción del servicio de comunicaciones móviles del módem, incluyendo soporte, cableado, conectores y accesorios necesarios.
- Equipamiento asociado a la instalación, incluyendo sistemas de sincronización, módem de comunicaciones, equipamiento de red, sistemas de supervisión, alimentación ininterrumpida y cuantos equipos resulten necesarios para el correcto funcionamiento del centro emisor según lo descrito en el punto 3 del presente pliego.
- Rack normalizado de 19 pulgadas, con una profundidad máxima de 800 mm, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios para la instalación de los equipos.

El suministro tendrá carácter llave en mano, debiendo incluir todos los equipos, materiales, líneas de transmisión, cableados, conectores, adaptadores, herrajes, soportes, elementos de fijación, sistemas de puesta a tierra, canalizaciones, bandejas portacables y cuantos elementos resulten necesarios para dejar el centro completamente instalado, configurado, integrado, verificado y en servicio.

Asimismo, el adjudicatario deberá ejecutar todas las actuaciones necesarias para la adecuación integral del centro emisor y de sus infraestructuras, aunque no se encuentren expresamente relacionadas en este apartado, incluyendo, entre otras, la revisión, reparación o sustitución de aquellos elementos que presenten deficiencias y que puedan afectar a la seguridad, fiabilidad o correcto funcionamiento de la instalación.

Dichas actuaciones comprenderán, al menos, la adecuación de la instalación eléctrica, cuadros eléctricos, sistemas de puesta a tierra, canalizaciones, sistemas de ventilación, puertas, ventanas, cerramientos, cubiertas, sellados, pavimentos, sistemas de protección contra incendios, señalización de seguridad y cualquier otro elemento constructivo o de infraestructura necesario para dejar el centro en perfectas condiciones de funcionamiento.

En el caso de las infraestructuras de soporte del sistema radiante, el adjudicatario deberá inspeccionar y, en su caso, reparar o adecuar todos aquellos elementos que lo requieran, incluyendo la torre, sus cimentaciones visibles, riostras, anclajes, cableado estructural, plataformas, escaleras, líneas de vida, sistemas de balizamiento, protección anticorrosión, herrajes, soportes y sistemas de puesta a tierra, dejando el conjunto completamente operativo y conforme a la normativa vigente.