

EQUIPAMIENTO DE RED PARA SISTEMAS DE AUDIO IP DE TORRESPAÑA

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Art.1º.- Objeto

El presente Pliego tiene como objeto establecer las condiciones técnicas para participar en el Concurso de **EQUIPAMIENTO DE RED PARA SISTEMAS DE AUDIO IP DE TORRESPAÑA**.

Art.2º.- Memoria

Los oferentes, en sus proposiciones técnicas (redactadas en castellano), incluirán una **memoria técnica cuyo texto describa claramente la solución propuesta** con todos los detalles necesarios para la correcta evaluación de dicha propuesta.

Art.3º.- Información técnica

De todos y cada uno de los equipos ofertados, se deberá adjuntar la información técnica oficial publicada por los fabricantes donde figuren con toda claridad **la marca, el modelo y los valores numéricos de parámetros característicos, funcionalidades o especificaciones** electrónicas, eléctricas, mecánicas u ópticas que sean un requisito técnico del presente pliego. Los licitadores incluirán en su oferta técnica las homologaciones, certificados originales de los fabricantes y cualquier documentación que considere necesaria para una correcta evaluación de las ofertas. Toda la documentación aportada en soporte informático lo será en archivos PDF, Microsoft Office o AutoCAD.

Art.4º.- Composición del suministro

Los oferentes, en sus proposiciones técnicas, dentro del sobre de la oferta técnica, incluirán una **detallada relación de la composición del suministro, referenciada en ítems**, indicando marca y modelo de todos y cada uno de los equipos ofertados que irán cuantificados en cantidades (sin precios) y que tendrán sus equivalentes con idéntica referencia en la oferta económica.

Art.5º.- Calidad, soporte y existencias

Todos los materiales y equipos ofertados deberán ser **nuevos** y de calidad profesional. Deberán ser equipos en producción por parte del fabricante, **no prototipos o modelos en fase de preproducción, ni descatalogados o con fecha anunciada de fin de producción**. Así mismo, deberán tener el correspondiente **soporte técnico post-venta** y garantía de **existencias de repuestos** durante al menos los siguientes cinco años a partir de la fecha de entrega.

Los trabajos de puesta en marcha relativos se harán con calidad profesional, y respetando toda la normativa externa e interna vigente.

Art.6º.- Distribución y soporte técnico

Los equipos ofertados deberán ser suministrados directamente por el fabricante o bien por sus **canales de distribución autorizados** para el área económica europea. El oferente deberá aportar un documento que refleje el expreso conocimiento del fabricante respecto a que los equipos ofertados se van a suministrar a RTVE, que todos ellos disponen de licencias **válidas** de firmware y software, que contarán con la garantía y **soporte técnico post-venta** del fabricante, el cual además asegura la **existencia de repuestos** durante al menos los siguientes cinco años a partir de la fecha de entrega.

Si la oferta técnica no contiene documentación que verifique este artículo, y resultase adjudicataria, dicha información se requerirá antes de la formalización del contrato y será imprescindible para poder formalizarlo.

Art.7º.- Cursos de formación

Cuando no se solicite cursos de operación o mantenimiento como un ítem de los mismos, los oferentes podrán ofertarlo si los consideran necesarios para una correcta operación del equipamiento ofertado.

Así mismo, en el caso de no haber sido ofertados, y a la vista de la complejidad del equipamiento adjudicado, si la Corporación RTVE, lo demandara, el adjudicatario impartirá **un curso de mantenimiento y otro de operación de los equipos adjudicados** en coordinación con la Corporación RTVE. Por estos cursos, el adjudicatario no solicitará a la Corporación RTVE ningún coste adicional.

Todos los cursos serán impartidos en las instalaciones de TVE en Torrespaña (Madrid).

Art.8º.- Características técnicas

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.

Art.9º.- Pruebas y certificación

Las pruebas que han de preceder a la recepción, de equipos aislados, consistirán en la comprobación de las características técnicas estipuladas en el Artículo 8º del presente Pliego de Condiciones, elevándose el Certificado correspondiente.

En caso de que se den soluciones escalonadas en tiempo y prestaciones, aceptadas por **la Corporación RTVE** y siempre que está lo considere conveniente, se podrán realizar **recepciones parciales** proporcionales a la funcionalidad del sistema según criterio de **la Corporación RTVE**.

Art.10º.- Suministro incorrecto

En el caso que los equipos suministrados no contemplen todas las características ofertadas, aunque sean operativos, o no funcionasen correctamente, el suministro se considerará incorrecto, no elevándose el certificado señalado en el Artículo 9º hasta que todos los equipos suministrados dispongan de las características ofertadas.

La Corporación RTVE se reserva el derecho a utilizar los equipos suministrados si lo creyese oportuno de acuerdo a sus necesidades.

Art.11º.-. Retirada de equipos

El adjudicatario deberá retirar de los almacenes de TVE aquellos equipos que no funcionen correctamente, en un plazo de tiempo de 3 días desde la comunicación, de acuerdo al procedimiento que le indique el Centro Receptor. Los entregará de nuevo cuando todas las anomalías detectadas hayan sido corregidas, sin que esta consideración modifique los plazos de entrega establecidos.

Art.12º.-. Documentación técnica

El adjudicatario entregará la documentación técnica completa, para cada una de los equipos e/o instalaciones. La documentación estará formada, al menos, por los siguientes contenidos:

- De cada uno de los diferentes modelos de equipos ofertados, 2 manuales de operación en formato PDF y **2 manuales de operación impresos y encuadernados**, uno en inglés y otro traducido al español técnico, con una descripción detallada de todas las funciones operativas del equipo, empezando por las funciones básicas y acabando por las funciones más complejas.
- De cada uno de los diferentes modelos de equipos ofertados, 1 manual de **mantenimiento** en formato PDF y el mismo impreso y encuadernado, en idioma español o inglés, con normas de funcionamiento, constitución del equipo, diagrama de cableado, relación de componentes, resolución de averías, etc., certificados de conformidad y homologación CE.

En el supuesto que en la adjudicación hubiera más de un equipo idéntico, no es necesario entregar los anteriores manuales por equipo, sino al menos para dos equipos.

cuando se haga mención expresa al tipo de documentación y cantidad, y no coincida con lo expresado en el presente artículo, el criterio que prevalece es el contemplado en el expediente.

La falta de estos manuales o documentación se considerará suministro incompleto no elevándose el certificado señalado en el Artículo 9º del presente Pliego de Condiciones hasta que no sean entregados dichos manuales.

Art.13º.-. Soporte a la instalación

El adjudicatario, si la **Corporación RTVE** lo requiere, deberá dar soporte de los equipos adjudicados durante la instalación y puesta en marcha, indicando, cuando se le requiera, los recursos, a disposición de CRTVE, con capacidad técnica adecuada que dará dicho soporte.

Art.14º.-. Dirección de proyecto

La Dirección de Proyecto nombrada por CRTVE será la encargada de la aprobación de planos, el seguimiento de los trabajos, puesta en marcha de sistemas, coordinación de formación, etc. Actuando como única interlocución válida entre el adjudicatario y RTVE en

todos los aspectos técnicos relacionados con la adjudicación y para la resolución de cualquier cuestión relativa a los trabajos de instalación y puesta en marcha.

Art.15º.-. Planificación temporal

Cuando la oferta incluya trabajos de instalación/obra, los oferentes deberán presentar una **planificación de tiempos**, lo más detallada posible, de los recursos empleados, la cualificación de los mismos y de los plazos de ejecución de las instalaciones, planificación que, tras su adjudicación, deberá ser aprobada por la Corporación RTVE y el adjudicatario mediante Acta de Replanteo a la que se ajustará la ejecución de los trabajos hasta su finalización. En el caso de que las propuestas contemplen un desarrollo a lo largo del tiempo, el oferente en su proposición técnica incluirá un **cronograma** detallado. Los materiales y los trabajos de instalación y puesta en marcha se harán con calidad profesional, y respetando toda la normativa externa e interna vigente.

Art.16º.-. Jefatura del proyecto

Cuando la oferta incluya trabajos de instalación/obra, los oferentes deberán proponer al frente de la misma una persona responsable con capacitación legal, que ejerza las funciones de **Jefatura de Proyecto** y que asumirá la responsabilidad de los trabajos. La oferta deberá incluir información del perfil profesional, cualificación y experiencia, del recurso que ejercerá esta función en caso de resultar adjudicatario. En las fases de instalación y puesta en marcha, la persona encargada de la Jefatura de Proyecto permanecerá en las instalaciones de RTVE mientras el personal de la empresa adjudicataria esté realizando trabajos y será la responsable de atender los problemas que pudieran surgir. Será la única interlocutora válida entre el adjudicatario y la Dirección del Proyecto nombrada por CRTVE. El personal de la empresa adjudicataria adscrito al servicio deberá estar perfectamente, y en todo momento, identificado mediante uniformes de trabajo, o al menos con distintivos/acreditación visible que los diferencien del personal de RTVE.

La alusión a marcas y modelos concretos lo son a modo de referencia, y al objeto de ilustrar al oferente sobre las características y grado de calidad del material deseado, no presuponiendo en ningún caso preferencia de las marcas citadas sobre otras que pudieran ofrecer el grado solicitado de calidad equivalente. Es necesario y obligatorio en todo caso que el producto ofertado se adapte perfectamente a las necesidades y características solicitadas en el presente pliego técnico.

Desglose del expediente

Las **Especificaciones Técnicas** y la **Composición** del suministro a adquirir mediante el presente Expediente están desglosadas seguidamente:

DETALLE. - SUMINISTRO DE ELECTRONICA DE RED

El objeto de este expediente consiste en la adquisición y configuración (junto con el adjudicatario de las mesas de sonido) de la electrónica de red de media y control para las mesas de sonido **CALREC** así como la red Dante de Torrespaña.

Con la compra de las nuevas mesas de sonido, de la marca CALREC, para los estudios de Torrespaña, surge la necesidad de comprar electrónica de red para conectar los diferentes elementos de los estudios y montar una red AoIP según la norma SMPTE ST 2110. Dicha red deberá ser redundante según el estándar SMPTE ST 2022-7, por lo que todo el transporte de señales se realizará por duplicado en las llamadas redes roja y azul.

De momento, esta red estará solo conectada a los generadores de sincronismo que suministrarán PTP mediante los llamados Feeder Switch de la sala de aparatos del Control Central. La electrónica de red funcionara como SPINE, pero, a futuro, cuando se incorpore la red de media sobre IP en los estudios, estos equipos se convertirán en LEAF de la red IP. Es por ello que se requiere que los equipos suministrados valgan para ambos cometidos, siendo ptp aware.

Para conectar el equipamiento de audio y control a la red DANTE de Torrespaña, se solicitan varios equipos que permitan conexiones a 1Gb. Uno de ellos albergara la red Dante principal y el otro la red Dante secundaria. Estos switches trabajaran de forma independiente.

La composición del suministro es la siguiente:

4 Conmutadores de red, a modo de ejemplo **Nexus N9K-C9348GC-FX3**, o equivalente, dos de ellos para la red roja y dos para la red azul de AoIP de Torrespaña. Cada uno de estos nuevos conmutadores deberán ofrecer, al menos, las siguientes características técnicas:

- Formato de rack de 1RU de alto.
- Medidas de ancho de 43,9 cm y profundo 49,9cm.
- 48 puertos 100M/1G Base-T, 4 puertos 1/10/25-Gbps SFP28 y 2 puertos 40/100-Gbps QSFP 28.
- Deberá tener dos puertos de control: 1 RJ-45 y 1 SFP.
- Deberá disponer de un puerto RS-232 y un puerto USB.
- Deberá poderse configurar por CLI.
- Deberá tener doble fuente de alimentación (PSU) de 350W cada una, intercambiables en caliente, y ventiladores con redundancia N + 1.
- CPU con 4 núcleos.
- Memoria del sistema de 32GB.
- Buffer del sistema de 40MB.
- Deberá tener 3 ventiladores.
- Tiempo medio entre fallos (MTBF) de, al menos, 329.000 horas.
- Capacidad de conmutación 696Gbps.
- Tasa de reenvío de aproximadamente 517Mpps.
- Sistema operativo NX-OS.
- Licencia NX-OS instalada en el equipo y licenciada.
- Deberá tener alta velocidad de conmutación y baja latencia.
- Deberá tener capacidades de conmutación a nivel 2 y nivel 3.
- Deberá soportar múltiples instancias de spanning tree (MST), al menos 64.
- Deberán soportar 3967 VLAN en modo RPVST.

- Deberá soportar SPAN (*switched port analyzer*), permitiendo al menos 4 sesiones activas.
- Deberá soportar vPC (virtual Port Channel).
- Deberá permitir configurar múltiples VRF (Virtual Routing and Forwarding).
- Deberán soportar agentes SNMP Version 3.
- Se podrán configurar múltiples port channel, 512 como máximo.
- El número máximo de enlaces en un port channel será de 32.
- Permitirá utilizar ECMP (Equal-Cost MultiPath).
- Permitirá múltiples VLAN, con un máximo de 4096 (27 de las cuales están reservadas).
- Deberá soportar QoS (Quality of Service).
- Permitirá gestión de anchos de banda y filtrado por puerto.
- Debe tener funciones de administración y gestión inteligentes de búfer.
- Deberá soportar protocolos de routing unicast y multicast nivel 3 (IPv4 e IPv6) incluyendo:
 - BGP (Border Gateway Protocol).
 - OSPF (Open Shortest Path First).
 - EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol).
 - RIPv2 (Routing Information Protocol Version 2).
 - PIM- SM (Protocol Independent Multicast Sparse Mode).
 - IGMP (Internet Group Management Protocol).
 - SSM (Source-Specific Multicast).
 - MSDP (Multicast Source Discovery Protocol).
 - VXLAN (Virtual Extensible Local Area Network).
- Se podrá configurar NBM (Non-Blocking Multicast).
- Deberá permitir configuración NAT (Network Address Translation) con un máximo de 1023 entradas.
- Deberá tener el modo de funcionamiento POAP (Power-On Auto Provisioning).
- Deberá ser compatible con el estándar IEEE 802.1ae MAC Security.
- Deberá soportar los estándares SMPTE 2059-2 y AES67.
- Administración por CLI (Command Line Interface).
- El conmutador tendrá la licencia necesaria para poder ser gestionado tanto por DCNM (Data Center Network Manager), como por NDFC (Nexus Dashboard Fabric Controller).

5 Conmutadores de red, a modo de ejemplo **C9200L-48P-4G-E**, o equivalente, para la red DANTE y de Gestión de Torrespaña. Cada uno de estos nuevos conmutadores deberán ofrecer, al menos, las siguientes características técnicas:

- Formato de rack de 19" de ancho y 1 RU (Rack Unit) de alto.
- Hasta 48 puertos fijos de 10/100/1000 BASE-T con PoE+ en todos sus puertos y 4 enlaces ascendentes fijos de 1 Gigabit Ethernet.
- CPU integrada en el ASIC, con 2GB de memoria DRAM y 4GB de flash.
- Puerto de consola RJ-45 y puerto de administración 1G.
- Conector USB tipo B para conectarse por consola al conmutador y dos ranuras USB 2.0.
- Capacidad de conmutación de hasta 104Gbps y de hasta 184Gbps en stack.
- Tasa de reenvío de aproximadamente 77Mpps y de hasta 137Mpps en stack.
- Hasta 16.000 entradas flexibles de NetFlow (FNF).
- Hasta 6 MB de búfer.
- Hasta 11.000 entradas de enrutamiento.
- Posibilidad de configuración en SSO (Stateful Switchover), StackWise y/o Cross-stack EtherChannel. Debe soportar 80 Gbps de ancho de banda en stack.

- Sistema operativo IOS XE.
- Licencia Network Essential instalada en el equipo y licenciada.
- Doble fuente de alimentación (PSU) redundante de 1000W AC cada una y que suministre 740W para PoE. Con las dos fuentes de alimentación debe suministrar 1440W para PoE+.
- Ventiladores redundantes de velocidad variable.
- Capacidades básicas de conmutación a nivel 2 y nivel 3.
- Soportar múltiples instancias de spanning tree (MSTP).
- Permitir configuración de, al menos:
 - PVRST+ (Per-VLAN Rapid Spanning Tree).
 - Recuperación automática de puerto (Switch-port auto-recovery).
 - QoS (Quality of Service).
 - Jumbo frame.
 - PBR (Policy-Based Routing).
 - PVLAN (Private VLAN).
 - Posibilidad de unir varios puertos físicos en un único enlace (LACP).
 - ACL (Access-List).
- Administración por Web User Interface (WebUI) y por CLI (Command Line Interface).
- Soporte de múltiples protocolos incluyendo, al menos:
 - OSPF (Open Shortest Path First), hasta 1000 rutas.
 - EIGRP Stub (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol).
 - RIP (Routing Information Protocol version).
 - PIM Stub Multicast (Protocol Independent), hasta 1000 rutas.
 - VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol).
 - SXP (Security Exchange Protocol).
 - SSO (Stateful Switch Over).
- Seguridad mejorada con cifrado AES-128 MACsec.
- Debe soportar, como mínimo, los siguientes estándares:
 - IEEE 802.1s
 - IEEE 802.1w
 - IEEE 802.1x
 - IEEE 802.1x-Rev
 - IEEE 802.3ad
 - IEEE 802.3af
 - IEEE 802.3at
 - IEEE 802.3x full duplex on 10BASE-T, 100BASE-TX, and 1000BASE-T ports
 - IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol
 - IEEE 802.1p CoS prioritization
 - IEEE 802.1Q VLAN
 - IEEE 802.3 10BASE-T specification
 - IEEE 802.3u 100BASE-TX specification
 - IEEE 802.3ab 1000BASE-T specification
 - IEEE 802.3z 1000BASE-X specification
 - RMON I and II standards
 - SNMPv1, v2c, and v3

El adjudicatario suministrará los **SFP's** necesarios para la **interconexión de los switches**, así como para el correcto funcionamiento de los equipos conectados a los mismos. Todos los **SFP's** **deben**

ser del mismo fabricante que la electrónica de red y totalmente compatibles con ella, tanto con el hardware como con la versión del sistema operativo. Se especificará el periodo de garantía de los mismos.

Número y modelo de SFP's necesarios:

16 SFP-10G-LR-S para fibra monomodo, compatibles con los puertos de up-link de 1/10/25-Gbps SFP28 del **Nexus N9K-C9348GC-FX3**, o equivalente.

20 SFP 1GB (GLC-LH-SMD) compatibles con fibra multimodo y monomodo y con los puertos de up-link de 1 Gbps del **C9200L-48P-4G-E**, o equivalente.

Configuración:

El adjudicatario deberá configurar todo el equipamiento de este expediente, bajo las directrices de RTVE, para el correcto funcionamiento de las mesas de sonido, así como del resto de equipamiento de este pliego, aportando sugerencias y soluciones.

Así mismo, se hará constar expresamente un firme compromiso de asistencia al integrador del Sistema de Audio (CALREC) para el **buen fin del proyecto**. El adjudicatario de este expediente deberá prestar plena colaboración por parte de sus ingenieros responsables del producto, bien directamente del fabricante o bien de los servicios técnicos de su distribuidor en España. Dicha colaboración, incluso presencial si fuera necesario, y en todas las fases del proyecto, servirá para resolver cualquier dificultad que pudiera surgir con el sistema de audio en la implantación de esta tecnología IP.

El personal, por parte del adjudicatario, encargado de configurar y comprobar el correcto funcionamiento de los equipos deberá tener experiencia de, al menos, 5 años en la implementación de redes similares a la que es objeto este expediente, demostrando tener las certificaciones y conocimientos adecuados para llevar a cabo este trabajo. Debe tener **altos conocimientos de redes IP 2110 y de PTP**, dominio en la configuración de enrutamientos estáticos y dinámicos y experiencia en la configuración de los equipos solicitados. Debe demostrar haber trabajado con redes similares, con certificación CCNA y/o CCNP o similares. Deberá figurar en la oferta la acreditación de la titulación y experiencia requeridas. Una vez llevada a cabo la adjudicación, RTVE se reserva el derecho de, si la persona asignada no cumple los requisitos requeridos, poder solicitar al adjudicatario, en cualquier momento del desarrollo del proyecto, la asignación de un recurso que si las cumpla.

Licenciamiento y soporte de los equipos:

El equipamiento suministrado debe tener las **licencias instaladas y activadas**, estas **deben ser permanentes**. Si el fabricante no suministrara licencias permanentes serán del máximo tiempo permitido por el mismo, **habitualmente de 7 años**. Este aspecto deberá quedar claramente indicado en la oferta técnica y **expresamente el plazo de validez de las licencias** incluidas en la misma.

El adjudicatario se encargará de depositar las licencias de los equipos en la **Smart Account de RTVE** y dentro de ella en la **Virtual Account** que se llama **Área Técnica**.

El adjudicatario deberá contemplar en su oferta el **soporte de fabricante CX Level 1**, con periodo de vigencia desde la puesta en explotación del equipamiento **hasta el 31 de julio de 2028**.

Las características y coberturas que incluirá serán las siguientes:

- Mismos beneficios que los existentes para equipos CISCO tipo SmartNet y Solution Support.
- Acceso al portal de fabricante, con posibilidad de consultar licencias en uso, tracking del inventario, alertas de seguridad, recomendaciones de software, etc.
- Capacitación por parte del equipo de Customer Success y acceso a documentación más avanzada (mejores prácticas) y webinars, con un enfoque más personalizado.
- Acceso en cualquier momento a la extensa base de conocimientos en línea del fabricante, sus recursos y herramientas. Acceso a e-Learning con prácticas de laboratorio.
- Asistencia en el despliegue con experto de fabricante.
- Acceso remoto 24 horas del día, los 365 días del año a ingenieros especializados del TAC de fabricante, enfocados en software y hardware/IOS-XE y problemas relativos a múltiples proveedores, sin necesidad de clasificación o triaje para apertura del caso.
- Tiempo de respuesta del TAC de 1 hora durante business hours, día siguiente fuera de business hours (30 minutos para casos de severidad 1 y 2).
- Reemplazo al día siguiente del hardware defectuoso: RMA 8x5xNBD (next business day), así como devolución por reparación (RFR).
- Actualizaciones del sistema operativo.

Se puntúa como **CRITERIO TÉCNICO**, según el punto 11 del del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, **la asistencia in-situ, bajo requerimiento de RTVE, en menos de 24 horas, durante la puesta en marcha del equipamiento**.